

должен работать синхронно и синфазно с приводом рирпроектора.

Киносъемка методом Р. может осуществляться и в покадровом режиме (с нерегулярными временными интервалами между экспонированием последовательных кадров) — при мультипликац. съемке, при съемке с последующим проекционным совмещением, а также в сочетании с другими методами комбинир. съемки.

Р. наз. также способ получения комбинир. телевизионного изображения, в к-ром неск. отдельных изображений составляют в совокупности законченную в смысловом отношении сцену. Такая Р. осуществляется при помощи электронной аппаратуры, в к-рую входит быстродействующий переключатель видеосигналов этих изображений.

«РОБЕРТ БОШ ФОТОКИНО» (Robert Bosh Photokino), отделение электротехнич. концерна «Роберт Бош» в ФРГ. Основано в 1905 как фирма «Ойген Бауэр»; с 1932 входит в состав концерна. Имеет предприятия в Италии, на Тайване и в Малайзии. Специализируется на выпуске любительских 8- и 16-мм киносъемочных и кинопроект. аппаратов, а также импульсных осветителей. В 1977 фирмой выпущено две модели 35-мм зеркальных фотоаппаратов «Бауэр».

РОДИНАЛ, концентр. проявитель с парааминофенолхлоргидратом.

«РОЛЛЕЙ» (Rollei-Werke Franke & Heidecke KG), фирма ФРГ; специализируется на выпуске фото- и киноаппаратуры. Основана в 1920. Имеет филиалы в Сингапуре и Португалии. Выпускает шкальные и дальномерные фотоаппараты на 35- и 16-мм киноплёнку, однообъективные зеркальные фотоаппараты с форматом кадра 24×36 мм и 6×6 см, двухобъективные фотоаппараты с форматом кадра 6×6 см, киносъемочные и кинопроекторные аппараты под 8-мм киноплёнку, диапроекторы для диапозитивов с форматами кадров 24×36 мм и 6×6 см, универсальные фотоувеличители, а также фотопринадлежности; в кон. 70-х гг. возобновила выпуск фотоаппаратов «Фойхтлендер». Наибольшую известность получили выпускаемые фирмой компактные дальномерные фотоаппараты с форматом кадра 24×36 мм («Роллей-35», 1966) и с форматом кадра 13×17 мм под кассету амер. фирмы «Истмен Кодак» («Роллей-A110», 1973), однообъективный зеркальный «Роллейфлекс SLX» (1974) с форматом кадра 6×6 см — первый в мире фотоаппарат, оснащённый электроприводом, сменной оптикой и микрокомпьютером.

Г. Х. Лобанов.

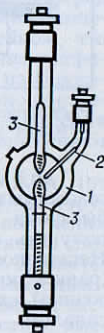
«РОЛЛЕЙФЛЕКС», фотоаппараты произ-ва фирмы «Роллей».

РТУТИ ХЛОРИД (II) (ртуть хлорная, сулема), HgCl_2 , мол. м. 271,52, бесцветные кристаллы. Р. х. — сильный яд. Растворим в горячей воде. При взаимодействии Р. х. с металлич. серебром образуется *серебра хлорид* (белое вещество). Р. х. может использоваться в отбеливающих растворах, применяемых при *усилении изображения*. Однако вследствие сильной токсичности Р. х. в фотографии практически не применяется.

РТУТНАЯ ЛАМПА, газоразрядная лампа, в к-рой электрический разряд происходит в парах ртути. Различают Р. л. низкого давления (давление паров ртути ок. $0,7 \text{ Н/м}^2$, высокого давления (10⁴—10⁶ Н/м²) и сверхвысокого давления (св. 10⁶ Н/м²). С изменением давления изменяется спектральный состав излучения Р. л.

Лампы низкого давления являются источниками излучения в основном

Ртутная лампа: 1 — колба; 2 — поджигающий электрод; 3 — электроды.



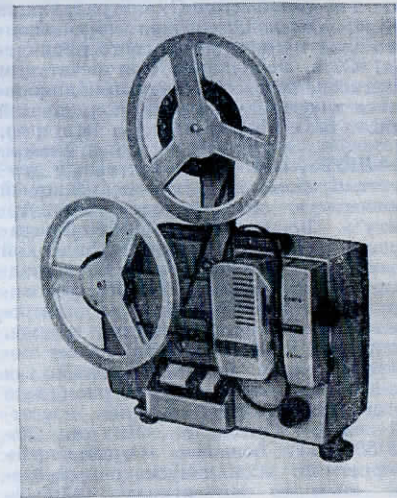
в УФ области спектра, излучение в видимой части составляет всего ок. 2%. При повышении давления спектральные области расширяются, увеличивается доля излучения в видимой части спектра, растёт и *световая отдача*. Цветность излучения заметно меняется от голубой при малых давлениях до белой с зеленовато-голубым оттенком при высоких давлениях. К Р. л. низкого давления относятся *люминесцентные лампы*. Р. л. высокого давления имеют значительное излучение в УФ области спектра; в видимой области спектра осн. часть излучения имеет длины волн в интервале 406—546 нм. Поэтому цветопередача даже при чёрно-белой, не говоря уже о цветной, съемке оказывается настолько искажённой, что такие Р. л. применяются в качестве источника света практически только при микросъемке биологич. и геологич. объектов, искусственно окрашенных или содержащих люминофоры.

Р. л. высокого давления (типа ДРТ, ранее ПРК), выпускаемые в СССР (1980), имеют трубчатые колбы из кварцевого стекла диаметром порядка

10—30 мм, длиной (с выводами) до 320 мм (при мощности до 1000 Вт). В колбы с торцов впаяны вольфрамовые электроды; помимо ртути в колбу вводят небольшое количество аргона, облегчающего зажигание лампы. Яркость разряда составляет $1,2 \cdot 10^6$ — $4,0 \cdot 10^6$ кд/м², световая отдача 24—32 лм/Вт, срок службы 800—2500 ч (в зависимости от мощности лампы). Продолжительность разгорания Р. л. 10—15 мин.

Р. л. сверхвысокого давления (типа ДРШ, ранее Р/СВД), выпускаемые в СССР (1980), имеют шаровую колбу диаметром 25—40 мм из толстого кварцевого стекла, два вольфрамовых электрода; в нек-рых типах Р. л. применяется третий электрод для зажигания разряда (рис.). Как и у Р. л. высокого давления, в колбу Р. л. сверхвысокого давления добавляется аргон. Яркость разряда составляет $100 \cdot 10^6$ — $150 \cdot 10^6$ кд/м², световая отдача 45—55 лм/Вт, срок службы до 250 ч. Время разгорания 8—10 мин. В. Г. Пелль.

«РУСЬ», сов. кинопроекторный аппарат; предназначен для демонстрации любительских фильмов, отснятых на киноплёнке 1×8 мм и 1×8 мм типа «С», как со звуковым сопровождением (с помощью магнитофона и электрич. синхронизатора типа СЭЛ-1), так и без звукового сопровождения. «Р.» выпускается в двух вариантах: с объективом 1,4/18 мм и объективом 1,2/18—30 мм. Переход с одного типа плёнки на другой обеспечивается сменной зубчатых барабанов и изменением размеров кадрового окна. Лентопротяжный механизм «Р.» обеспечивает плавное изменение частоты кинопроекции с 12 до 24 кадр/с, кинопроекцию при обратном ходе плёнки без звукового сопро-



Кинопроекторный аппарат «Русь».

вождения, покадровую проекцию, обратную перемотку фильма. Полезный световой поток не менее 70 лм при демонстрации фильма на киноплёнке типа «С». Коэфф. равномерности освещённости экрана не менее 0,5. Источник света — галогенная лампа КИМ 10-90 (12 В, 100 Вт); система электрич. питания «Р.» обеспечивает работу лампы в режиме пониженного или нормального напряжения (что увеличивает срок её службы). Питание осуществляется от сети переменного тока напряжением 127 и 220 В. Выпускается с 1969. Е. М. Карпов.

■ ■ ■
С

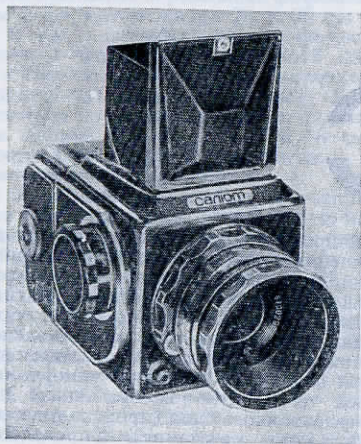
САБАТЬЕ ЭФФЕКТ (обратности эффект, явление обращения засветкой), явление обращения первоначального изображения (напр., негативное в позитивное), к-рое возникает в случае, если экспонированный, частично проявленный, но не отфиксированный фотоматериал равномерно осветить и затем снова проявить. Обнаружен франц. химиком П. Сабатье (P. Sabatier) в 1905. С. э.

возникает, напр., когда во время проявления случайно зажигается яркий актиничный свет. Причина этого явления заключается в следующем: негативное (либо позитивное) изображение, образовавшееся в результате первого экспонирования и проявления, отпечатывается при вторичном экспонировании в лежащей под этим изображением части эмульсионного слоя (происходит как бы контактное печатание). Определённую

роль в возникновении С. э. играет также химич. десенсибилизация эмульсионного слоя продуктами первого проявления. С. э. используются при печатании позитивов, по своему виду приближающихся к рисунку (способ, получивший назв. псевдосоляризация).

«САЛЮТ», сов. однообъективный зеркальный фотоаппарат, выпускаемый производств. объединением «З-д „Арсенал“». Формат кадра 6×6 см; зарядка 60-мм роликковой фотоплёнки ёмкостью 12 кадров. Кассета «С.» представляет собой съёмную часть фотоаппарата, содержащую механизм для проточки фотоплёнки и счётчик кадров. Наличие в комплекте неск. кассет позволяет быстро менять фотоплёнку в процессе съёмки (напр., чёрно-белую на цветную) путём замены кассетной части. Объектив «Индустар-29» (2,8/80 мм) оснащён «прыгающей» диафрагмой. «С.» допускает применение сменных объективов «Мир-3» (3,5/65 мм) и «Таир-33» (4,5/300 мм). Затвор фокальный шторный с металлич. шторками. Выдержки от 1/2 до до 1/1000 с и «В». Имеется синхронизация. Механизм взвода затвора, проточки фотоплёнки и счётчика кадров заблокированы и приводятся в действие поворотом заводной головки. Видоискатель зеркальный с линзой Френеля; на крышке съёмной шахты видоискателя укреплен вспомогат. дупла с увеличением $4\times$. Выпускался в 1957—1974. С 1972 выпускается «Салют-С», отличающийся от предыдущей модели «С.» объективом «Вега-12В» (2,9/90 мм)

Фотоаппарат «Салют».



и нек-рыми конструктивными изменениями отдельных деталей.

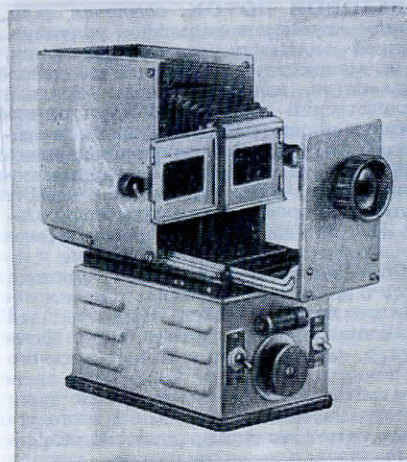
Г. В. Щепанский.
САМОВИРЯЮЩАЯСЯ ФОТОБУМАГА, высокочувствительная бромосеребряная *фотобумага*, на к-рой можно получить как чёрно-белое, так и окрашенное, напр. синее или зелёное, изображение. Эмульсионный слой С. ф. содержит цветообразующие компоненты. При обработке в проявителе, содержащем цветное проявляющее вещество, они образуют изображение из красителя, смещённое с проявленным изображением из металлич. серебра, которое удаляется при последующем отбеливании. Цвет полученного изображения зависит от того, какая из цветообразующих компонент подверглась воздействию света. Экспонирование с жёлтым светофильтром даёт синее изображение, с пурпурным — зелёное, без светофильтра — серое (в последнем случае обработка осуществляется в обычном чёрно-белом проявителе).

В СССР выпускается нормальная и полумягкая С. ф.

САМОВОЗВРАЩАЮЩЕЕСЯ ЗЕРКАЛО (зеркало непрерывного визирования), зеркало видоискателя *зеркального фотоаппарата*, к-рое при нажатии спусковой кнопки затвора поднимается вверх, открывая световым лучам доступ к фотоматериалу, а после срабатывания затвора автоматически возвращается в исходное положение. С. з. обеспечивает почти непрерывное наблюдение объекта съёмки с кратковрем. затемнением на время срабатывания затвора. Видоискателями с С. з. оснащены такие сов. фотоаппараты, как, напр., «Зенит-Е», «Зенит-ЕМ», «Зенит-12», «Киев-10», «Салют-С».

«СВЕМА» (сокращённое от светочувствительные материалы), название Шосткинского производств. объединения (СССР); марка изделий, выпускаемых этим комбинатом.

«СВЕТ», сов. *диапроектор* для демонстрации диапозитивов в рамках 50×50 мм и диафильмов на 35-мм роликковой фотоплёнке с форматом кадра 18×24 и 24×36 мм. Выпускается в неск. модификациях: модели «ДМ-3», «ДМ-3Т», «ДМ-4» и «ДМ-4Т». Питание от сети 127/220 В; потребляемая мощность 100 Вт. Светооптич. система «С.», состоящая из проекц. лампы К-12-90 (в ДМ-3Т) или К-220-100 либо К-127-100 (в ДМ-3), алюминированного сферич. отражателя и трёхлинзового конденсора с теплофильтром, с проекц. объективом триплет (2,8/78 мм) обеспечивает световой по-



Диaproektor «Свет».

ток 140 лм (ДМ-3Т) и 90 лм (ДМ-3). Увеличение в пределах от 7 до $75\times$. Модели «ДМ-4» и «ДМ-4Т» отличаются от «ДМ-3» и «ДМ-3Т» гл. обр. улучшенным тепловым режимом работы осветит. системы, внеш. видом и отделкой. Для диапроекторов «С.» выпускаются специальные приставки, которые обеспечивают работу диапроектора с диамагазином.

СВЕТИМОСТЬ, световая величина, характеризующая распределение светового потока по поверхности протяжённого источника света; равна отношению светового потока, испускаемого светящейся поверхностью по всем направлениям (в пределах полусферы), к площади этой поверхности. В Международн. системе единиц (СИ) измеряется в люменах на квадратный метр.

СВЕТЛОТА, безразмерная величина, используемая в светотехнике для количеств. оценки различия между зрительными ощущениями, вызываемыми двумя смежными одноцветными поверхностями, различающимися по яркости. С. одной поверхности относительно другой равна $\Delta L / \Delta L_{\text{п}}$, где ΔL — абсолютное различие в яркостях поверхностей, $\Delta L_{\text{п}}$ — яркостный порог (минимальное заметное для глаза различие в яркости).

СВЕТЛОТА ЦВЁТА, субъективная характеристика яркости цвета, обычно используемая для сопоставления цветов несветящихся объектов. Для *ахроматических цветов* С. ц. — единственная характеристика их зрительного различия, для *хроматических цветов* —

один из трёх *атрибутов цвета*, по к-рому хроматич. цвета могут быть сопоставлены с ахроматическими. Одни цвета в соответствии с их яркостью воспринимаются более светлыми, другие — менее светлыми, третьи — тёмными или очень тёмными. Для разноокрашенных несветящихся объектов С. ц. уменьшается с увеличением насыщенности цвета, т. к. повышение насыщенности, обусловленное сокращением разнообразия монохроматич. излучений, приводит к уменьшению общего количества отражённого света. Напр., насыщенный пурпурный цвет темнее розового, к-рый поэтому можно характеризовать как светло-розовый; насыщенный зелёный цвет зрительно воспринимается как тёмно-зелёный. Вследствие такой взаимосвязи между С. ц. и насыщенностью в разговорной речи при описании цвета чаще пользуются понятием *цветовой тон* и С. ц.; при этом подразумевается, что чем светлее цвет непрозрачного предмета, тем менее насыщен этот цвет. С. ц. разноокрашенных деталей объекта определяется не только их окраской и освещённостью, но и заметно зависит от общего уровня освещённости, на к-рый адаптируется зрение. Снижение этого уровня приводит вследствие неполной цветовой адаптации к уменьшению С. ц. всех деталей, особенно тёмных.

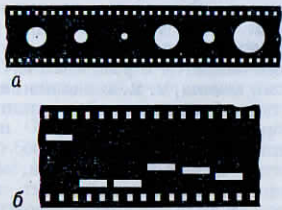
Л. Ф. Артюшин.

СВЕТОВАЯ ОТДАЧА источника света, световая величина, характеризующая экономичность источника света; равна отношению светового потока, излучаемого источником света, к электрич. мощности, потребляемой этим источником. В Международн. системе единиц (СИ) выражается в люменах на ватт (лм/Вт). С. о. кинопроект. ламп накаливания — от 20 до 30 лм/Вт, кинопроект. ксеноновых ламп — от 25 до 40 лм/Вт.

СВЕТОВАЯ ЭНЕРГИЯ, световая величина, равная части энергии электромагнитного излучения, воспринимаемой т. н. средним человеческим глазом или другим приёмником света со спектральной чувствительностью, совпадающей с чувствительностью такого глаза. Выражается произведением светового потока на длительность освещения. Единица С. э. в Международн. системе единиц (СИ) — люмен-секунда.

СВЕТОВОЙ ПАСПОРТ, бумажная или пластмассовая лента с отверстиями, применяемая в кинокопировальных аппаратах для автоматич. регулирования экспозиции (при постоянной выдержке) в зависимости от изменения оптич. плотности негатива. В кинокопировальных аппаратах, в к-рых экспо-

зияция изменяется механически, С. п. имеет круглые отверстия определённого диаметра (рис.). С. п. помещается в плоскости апертурной диафрагмы, при этом его отверстия изменяют сечение



Световой паспорт: а — с круглыми отверстиями (диафрагмами); б — с прямоугольными отверстиями для изменения фоторезисторов, регулирующих ток в осветительной лампе.

светового пучка. В кинокопировальных аппаратах с электр. регулированием экспозиции С. п. имеет прямоугольные отверстия для изменения освещённости фоторезисторов, регулирующих ток в цепи питания осветит. лампы. Перемещение ленты производится в соответствии с просечками на краях негатива в местах смены эпизодов фильма.

СВЕТОВОЙ ПОТОК, световая величина, пропорциональная редуцированной мощности оптич. излучения, т. е. мощности, оцениваемой по действию оптич. излучения на нормальный человеческий глаз. В Междунар. системе единиц (СИ) выражается в люменах (лм). Коэфф. пропорциональности между С. п. и редуцированным потоком излучения равен 680 лм/Вт. С. п. кинопроект. ламп накаливания — от 2400 до 9450 лм, кинопроект. ксеноновых ламп — от 12 до 400 клм.

СВЕТОВЫЕ ВЕЛИЧИНЫ, система величин, характеризующих оптич. излучение по его воздействию на заданный приёмник света. В соответствии с Междунар. соглашением в качестве такого приёмника выбран т. н. средний светлоадаптированный человеческий глаз; спектральные характеристики этого условного приёмника определены в результате статистич. исследований как по большой совокупности глаз отдельных людей с нормальным зрением, так и по реакции одних и тех же глаз в различные моменты времени. В основе построения С. в. лежит спектральная световая эффективность (прежнее название — видность) $K(\lambda)$ глаза — отношение монохроматич. (см. Монохроматический свет)

светового потока к соответствующему монохроматич. потоку излучения. Макс. значение $K(\lambda)$ приблизительно равно 680 лм/Вт (при длине световой волны $\lambda \approx 555$ нм).

Некоторые С. в., широко используемые в светотехнике, и единицы этих С. в. в Междунар. системе единиц (СИ) приведены в таблице.

Аналогично системе С. в. строится система энергетических величин, используемых в энергетич. фотометрии при измерениях оптич. излучения, в т. ч. невидимого (ИК, УФ). При построении системы энергетич. величин осн. величиной, характеризующей оптич. излучение, служит поток излучения. Названия других энергетич. величин образуются из названий соответствующих С. в. с добавлением слова «энергетическая», напр.: энергетич. сила света — поток излучения в заданном направлении, отнесённый к единичному телесному углу (в СИ измеряется в Вт/ср); энергетич. яркость — поток излучения в единичный телесный угол в заданном направлении, отнесённый к единице площади проекции светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярную рассматриваемому направлению (в СИ измеряется в Вт/ср·м²), и т. д.

В. И. Кузичев.

СВЕТОКОПИРОВАТЕЛЬНЫЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ, фотографические материалы, предназначенные для получения копий чертежей и документов методами светокопирования. Различают С. ф. с галогеносеребряным эмульсионным слоем (фотокалька, фотостатная бумага, реверсивная фотобумага, рефлексная фотобумага) и бессеребряные фотоматериалы (диазотипные фотоматериалы и др.).

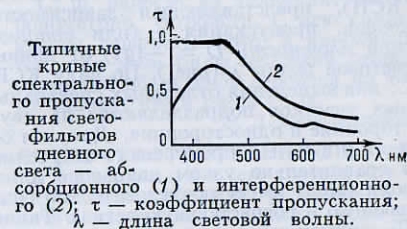
СВЕТООТРАЖАЮЩИЙ ЭКРАН, см. в ст. Экран.

СВЕТОРАССЕЯНИЕ КОЭФФИЦИЕНТ, величина, характеризующая рассеяние света в объективе (его линзами, оправой и др. деталями); равен отношению светового потока, прошедшего через объектив от абсолютно чёрного объекта (напр., чёрного бархата), расположенного на равномерно освещённом белом фоне (белом экране, диффузно отражающем свет), к световому потоку от этого фона. На практике С. к. обычно определяют как отношение освещённости оптич. изображения чёрного объекта к освещённости оптич. изображения белого фона. У совр. фото- и кинообъективов С. к. не превышает 2—3%.

СВЕТОСИЛА объектива, см. в ст. Относительное отверстие объектива.

СВЕТОСИЛЬНЫЙ КИНОСЪЁМОЧНЫЙ АППАРАТ, любительский киносъёмочный аппарат, позволяющий производить киносъёмку в помещении при обычном освещении. За рубежом С. к. а. получили обозначение «XL» — по названию первых моделей киносъёмочных аппаратов «Кодак XL33» и «Кодак XL55», выпущенных фирмой «Истмен Кодак» в 1971. С. к. а. имеют объективы с относит. отверстием 1:1,1—1:1,2 и высокой степенью пропускания света за счёт применения малолинзовых конструкций (9—11 линз вместо 14—18 в объективах обычных киносъёмочных аппаратов) и спец. многослойных покрытий линз объектива. В С. к. а. применены телескопич. визиры и автономные экспонометрич. устройства, быстродействующие рейферные механизмы, obturatory с большими углами раскрытия (до 230°). Указанные особенности объектива и кинематич. узлов С. к. а. позволяют сообщать светочувствит. слою киноплёнки экспозицию в неск. раз большую, чем в обычных кинокамерах. Е. М. Карпов.

СВЕТОФИЛЬТР ДНЕВНОГО СВЁТА, голубой компенсационный светофильтр, используемый для приведения спектрального состава излучения ламп накаливания к спектральному составу т. н. среднего дневного света. Наиболее распространены С. д. с. абсорбционного



(плёночного) и интерференционного типов (типичные кривые спектрального пропускания С. д. с. каждого из этих типов приведены на рис.). С. д. с. чаще всего используют как осветительные светофильтры при съёмке на цветную плёнку для дневного света при необходимости подсветки объекта лампами накаливания (дополнительно к освещению его дневным светом). Светофильтр типа С. д. с., но более совершенный по своим спектральным характеристикам может быть применён в качестве съёмочного светофильтра в тех (редких) случаях, когда съёмку на указанную плёнку производят только при свете ламп накаливания.

СВЕТОФИЛЬТРЫ, оптические приспособления для изменения спектраль-

Величина	Обозначение	Связь с другими величинами	Единица		
			наименование	обозначение	
				русское	международное
Световой поток	Φ_v		Люмен	лм	lm
Световая энергия	Q_v	$Q_v = \Phi_v \cdot t$	Люмен-секунда	лм·с	lm·s
Световая эффективность излучения	K	$K = \frac{\Phi_v}{\Phi_e}$	Люмен на ватт	лм·Вт ⁻¹	lm·w ⁻¹
Сила света	I_v	$I_v = \frac{\Phi_v}{\Omega}$	Кандела	кд	cd
Яркость	L_v	$L_v = \frac{I_v}{S \cdot \cos \epsilon}$	Кандела на квадратный метр	кд·м ⁻²	cd·m ⁻²
Светимость	M_v	$M_v = \frac{\Phi_v}{S}$	Люмен на квадратный метр	лм·м ⁻²	lm·m ⁻²
Освещённость	E_v	$E_v = \frac{\Phi_v}{S}$	Люкс	лк	lx
Количество освещения (экспозиция)	H_v	$H_v = E_v \cdot t$	Люкс-секунда	лк·с	lx·s

Примечание: индекс v указывает на то, что данное понятие относится к световым величинам; t — время; Ω — телесный угол; S — площадь поверхности; ϵ — угол между нормалью к поверхности и направлением распространения излучения; Φ_e — поток излучения.

ного состава оптич. излучения, гл. обр. с целью выделения его отдельных спектральных участков, согласования (подгонки) спектральных кривых излучения со спектральной чувствительностью приёмника излучения. Действие С. основано на использовании таких физич. явлений, как избират. спектраль-



Типичные кривые спектрального пропускания светофильтров — двусторонних (1), односторонних (2) и для подгонки спектральных кривых излучения (3).

ное поглощение света (абсорбционные светофильтры), избират. отражение света (отражательные С.), интерференция света (интерференционные светофильтры), поляризация света (поляризационные светофильтры), дисперсия света (дисперсные С.). Осн. характеристика С. — кривая спектрального пропускания (КСП), представляющая зависимость коэфф. пропускания τ (или оптической плотности $D = -\lg \tau$) от длины световой волны λ (рис.). По виду КСП С. для выделения отдельных спектральных участков подразделяются на двусторонние и односторонние. Двусторонние С. пропускают излучение в сравнительно узком диапазоне длин волн (КСП имеет последовательно спадающую и возрастающую ветви). Такие С. применяются для монохроматизации излучения (см., например, Монохроматические светофильтры, Зональные светофильтры). Односторонние С. подавляют или ослабляют (в заданном соотношении) излучение в длинноволновой либо коротковолновой зоне (КСП имеет соответственно только возрастающую либо только спадающую ветвь). К односторонним относятся, напр., инфракрасные светофильтры, ультрафиолетовые светофильтры, бесцветные светофильтры.

В фото- и кинотехнике применяются преим. абсорбционные С. из цветного стекла или окрашенной желатины; с 70-х гг. 20 в. используются также интерференционные С. В зависимости от назначения С. подразделяются на следующие осн. группы: 1) съёмочные

светофильтры для съёмки на чёрно-белые и (реже) цветные фотоматериалы. В отдельных случаях при съёмке используют монохроматич., зональные, поляризационные С., нейтрально-серые светофильтры, «эффективные» светофильтры и др. 2) Субтрактивные светофильтры и аддитивные светофильтры, применяемые при печати цветных позитивов. 3) Осветительные светофильтры, устанавливаемые на осветит. приборы в основном при съёмке на цветной фотоматериал. В качестве осветит. С. обычно используют компенсационные светофильтры, цветные «эффективные» (напр., ультрафиолетовые светофильтры), нейтрально-серые С. 4) Лабораторные светофильтры для создания неактивного освещения; подразделяются в соответствии с типами фотоматериалов и условиями их обработки. 5) Теплозащитные светофильтры, устанавливаемые гл. обр. в проекторах.

В области видимого света собственный цвет С. совпадает с цветом излучения, соответствующего центр. участку пропускаемой им области спектра. У С., имеющих две зоны пропускания, цвет пропускаемого излучения определяется аддитивной смесью цветов центр. участков этих зон или, иначе, дополнительным цветом к цвету излучения центр. участка зоны миним. пропускания.

В. Г. Пелль, СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ КРИТЕРИЙ, см. в ст. Светочувствительность.

СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЧИСЛО, численное значение общей светочувствительности фотоматериала, соответствующей такому времени его проявления, при к-ром достигается оптимальная (т. н. рекомендуемая) величина коэфф. контрастности или среднего градиента характеристической кривой в установленном интервале логарифмов экспозиции; определяется по результатам сенситометрич. испытаний (в соответствии с принятой в данной сенситометрич. системе методикой) и проставляется на упаковке или в паспорте фотоматериала. С. ч. служит для определения времени экспонирования (выдержки) при съёмке или копировании. Способ выражения С. ч. (выбор единицы этого числа) определяется выбранными критерием светочувствительности и формулой, по которой она находится. Напр., в СССР С. ч. выражают в условных единицах ГОСТ, в США — в основных единицах АСА (ASA; происходит от начальных букв англ. слов American Standards Association — амер. ассоциация стандартов), в ГДР и ФРГ — в условных

градусах ДИН (DIN; происходит от начальных букв нем. слов Deutsche Industrie-Normen — германские промышленные стандарты). При этом формулы для определения светочувствительности S , в частности чёрно-белых фотоплёнок общего назначения, имеют вид: в СССР (ГОСТ 10691.2 — 73; введён с 1980) и в США $S = 0,8/H_{D=0,1+D_0}$; в ГДР и ФРГ $S = 10 \lg 1/H_{D=0,1+D_0}$, где $H_{D=0,1+D_0}$ — экспозиция, при к-рой достигается заданный критерий светочувствительности, выражаемый оптич. плотностью D , превышающей на заданную величину плотность фотографии. вуали D_0 .

Установлены приближённые соотношения между значениями общей светочувствительности в сов. и указанных зарубежных сенситометрич. системах (см. таблицу).

Числа светочувствительности

В единицах ГОСТ	В единицах АСА	В единицах (градусах) ДИН
1,4	1,3	2
2,8	2,5	5
5,5	5	8
11	10	11
22	20	14
45	40	17
90	80	20
180	160	23
350	320	26
700	630	29
1400	1250	32
2800	2500	35
5600	5000	38

Небольшие расхождения между С. ч. в единицах ГОСТ и АСА (при одной и той же формуле для определения светочувствительности) объясняются нек-рыми различиями в условиях сенситометрич. испытаний фотоматериалов, а также в способах округления полученных результатов.

В. А. Зернов, Э. Д. Каценеленбоген.

СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ШКАЛА, принятая в данной сенситометрич. системе последовательность значений общей светочувствительности (светочувствительности чисел); используется для определения правильных условий экспонирования при фото-, киносъёмке или печатании фотоизображений. Различают С. ш. арифметическую и логарифмическую. Арифметическая С. ш. представляет собой геометрич. прогрессию с модулем, обычно равным $\sqrt{2} \approx 1,41$

или $\sqrt[3]{2} \approx 1,26$ (его значение опреде-

ляется константой фотометрического клина, используемого при сенситометрич. испытаниях фотоматериала). В сов. сенситометрич. системах как чёрно-белых, так и цветных фотоматериалов принята шкала округлённых чисел общей светочувствительности в условных единицах ГОСТ с модулем $\sqrt{2} \dots 1,0; 1,4; 2; 2,8; 4; 5,5; 8; 11; 16; 22; 32; 45; 65; 90; 130; 180; 250$ и т. д. (в частности, для чёрно-белых фото- и киноплёнок общего назначения С. ш. обычно имеет вид: 32; 45; 65; 90; 130; 180; 250; 350). При переходе по арифметич. С. ш. от одного числа светочувствительности к другому время экспонирования (выдержка) при съёмке изменяют обратно пропорционально числам светочувствительности. Л о г а р и ф м и ч е с к а я С. ш. представляет собой арифметич. прогрессию. При переходе по логарифмич. С. ш. от одного числа светочувствительности S_1 к другому S_2 выдержку (соответственно t_1 и t_2) изменяют по след. закону: $\log \frac{t_1}{t_2} = S_2 - S_1$. В Междунар. сенситометрич. стандарте (ИСО) используют арифметич. С. ш. (с модулем 1,26) или логарифмич. С. ш. (с разностью в единицу; они имеют вид: $\dots 6; 8; 10; 12; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63$ и т. д. (арифметич. С. ш.); $\dots 9^\circ; 10^\circ; 11^\circ; 12^\circ; 13^\circ$ и т. д. (логарифмич. С. ш.)).

С. ш. наносят на калькуляторы экспониметрич. устройств. С нею связаны шкалы диафрагм фото- и киноаппаратов, при этом ряды значений относят. отверстий объективов строятся по тому же закону, что и ряды С. ш. Э. Д. Каценеленбоген.

СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ фотоматериала, его способность определённым образом реагировать на оптич. излучение; количеств. мера указанной способности, определяемая при заданных условиях экспонирования фотоматериала и его химико-фотографич. обработки по оптич. плотности фотографич. слоя (слоёв). С. по отношению к белому свету наз. о б щ е й (ф о т о г р а ф и ч е с к о й), по отношению к монохроматич. излучению — спектральной чувствительностью, по отношению к свету, прошедшему через цветной светофильтр (жёлтый, оранжевый или красный), — э ф ф е к т и в н о й светочувствительностью. Применительно к фотографической съёмке наиболее важное значение имеет общая С., количественно выражаемая светочувствительности числом (оно проставляется на упаковке или в паспорте фотоматериала), с учётом к-рого выбираются экспозиционные парамет-

ры (выдержка, диафрагменное число). В литературе по фотографии понятие «общая С.» часто (в контексте) используется без определяющего слова «общая».

С. галогеносеребряных *сенсibilизированных фотоматериалов* в общем случае складывается из естественной (собственной), обусловленной поглощением излучения собственно галогенидами (см. *Скрытое изображение*), и добавочной С., обусловленной поглощением излучения молекулами органич. красителя-сенсibilизатора, адсорбированными на поверхности микрокристаллов галогенида. Естеств. С. ограничена УФ, фиолетовой и синей зонами оптич. излучения (с длинами волн не более 510 нм). Фотоматериалы, обладающие только естеств. С. (несенсibilизир. фотоматериалы), непригодны для съёмки многоцветных объектов, т. к. дают значит. искажения в тоносопроизведении в связи с тем, что они нечувствительны к зелёным, жёлтым, оранжевым и красным лучам. Такие фотоматериалы используют гл. обр. для печатания с чёрно-белых негативов (позитивные фотоматериалы), а также для репродуцирования штриховых чёрно-белых оригиналов. Сенсibilизир. фотоматериалы в зависимости от области их спектральной чувствительности имеют спец. названия (см. *Ортохроматические фотоматериалы*, *Изоортохроматические фотоматериалы*, *Панхроматические фотоматериалы*, *Изопанхроматические фотоматериалы*, *Инфрахроматические фотоматериалы*).

Количеств. мерой С. служит величина S , обратная кол-ву освещения (*экспозиции*) H , создающего на фотографич. слое (после проявления фотоматериала) заданный фотографич. эффект, чаще всего выражаемый определённой *оптической плотностью* D потемнения. Величина фотографич. эффекта, выбранная для оценки С., наз. критерием светочувствительности. Выбор и количеств. выражение критерия С. в различных *сенситометрических системах* осуществляется по-разному. Первоначально (70-е гг. 19 в.) критерием С. служил *порог почернения*. С 1890 в основу определения С. была положена *фотографическая инерция* (критерий Хертера и Дрифилла). С 50-х гг. 20 в. наибольшее распространение получили критерии, связанные с созданием на фотографич. слое определённого значения D или с проявлением фотографич. слоя до получения определённого градиента *характеристической кривой*. Если $H_{кр}$ — экспозиция, вызвавшая на

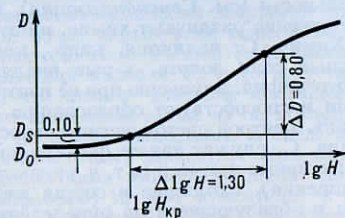
фотографич. слое после его химико-фотографич. обработки заданный фотографич. эффект, выбранный в качестве критерия С., то общую С. определяют по формуле: $S = K/H_{кр}$ или $S = a + 10 \lg(K/H_{кр})$, где K — постоянный коэффициент, значение к-рого выбирается в соответствующих сенситометрич. стандартах на определение числа светочувствительности (в первой формуле он безразмерный, во второй имеет размерность лк·с); a — безразмерное число, в одних сенситометрич. системах выбираемое равным 0, в других — равным 1. Напр., в СССР и США величина общей С. чёрно-белых негативных фотоплёнок общего назначения определяется по формуле: $S = 0,8/H_{D=0,1+D_0}$ (подстрочный индекс $D = 0,1 + D_0$ указывает на то, что за критерий С. принята оптич. плотность D , превышающая на 0,1 оптич. плотность *фотографической вуали* D_0); в ГДР и ФРГ:

$$S = 10 \lg 1/H_{D=0,1+D_0}$$

В сов. сенситометрич. стандартах на другие фотоматериалы нормируются след. значения оптич. плотности (сверх вуали), принятые в качестве критерия С. 0,85 — для технич. фотоплёнок, негативных и обрабатываемых цветных фотоматериалов; 0,9 — для позитивных чёрно-белых фотографич. пластинок, позитивных контратипных, фонограммных киноплёнок и чёрно-белых обрабатываемых фото- и киноплёнок; 1,0 — для позитивных цветных фотоматериалов. Междунар. организацией по стандартизации (International Organization for Standardization; ISO; ИСО) в 1974 утверждена сенситометрич. система для введения во всех странах мира. Согласно этой системе за критерий С. чёрно-белых негативных фотоматериалов принята оптич. плотность $D_s = D_0 + 0,1$; при этом испытываемый фотоматериал проявляют до достижения заданного среднего градиента характеристич. кривой $\bar{g} = 0,62$ в установленном интервале логарифмов экспозиций $\Delta \lg H = 1,3$ (рис.). С учётом стандарта ИСО, а также рекомендаций Совета экономич. взаимопомощи в СССР разработаны и утверждены сенситометрич. стандарты — ГОСТ 10691 1.0—73—10691.4—73 на чёрно-белые фото-, киноплёнки и фотопластинки общего назначения; разработан новый стандарт на цветные фотоматериалы.

С., определённая по результатам сенситометрич. испытаний фотоматериала, служит одной из осн. характеристик его фотографич. свойств, при этом, однако, лишь для тех (строго регламентирован-

ных) условий его экспонирования и химико-фотографич. обработки, к-рые оговорены в соответствующих сенситометрич. стандартах. Любое отклонение от этих условий приводит к изменению осн. свойств фотоматериала, в частности к изменению значения общей С. (по сравнению с тем,



График, поясняющий проект ИСО: D — оптическая плотность; D_0 — плотность фотографической вуали; D_s — плотность, принятая за критерий светочувствительности; H — экспозиция; $\lg H_{кр}$ — абсцисса точки характеристической кривой с ординатой D_s ; ΔD и $\Delta \lg H$ — интервалы оптической плотности и логарифма экспозиций, определяющие степень проявленности фотоматериалов (средний. градиент характеристической кривой \bar{g} , равный отношению $\Delta D/\Delta \lg H$).

к-рое указано на упаковке или в паспорте фотоматериала). Так, при фотографировании с выдержками, существенно отличающимися от тех, к-рые использовались при сенситометрич. испытаниях (от 0,02 до 0,1 с), общая С. может меняться в несколько (до 10) раз вследствие отклонения от *взаимозаместимости закона*. В фотографии известен целый ряд эффектов, связанных с химич. процессами, происходящими при *проявлении*, к-рые позволяют изменять С. экспонированных фотоматериалов с целью улучшения градиционных характеристик фотографич. изображений. Напр., при использовании медленно действующих *выравнивающих проявителей* удаётся уменьшить С. участков, получивших среднюю и большую экспозиции, и увеличить С. участков, получивших малую экспозицию (тем самым улучшить проработку деталей в тенях).

Э. Д. Каценеленбоген.
СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, см. *Фотографические материалы*.

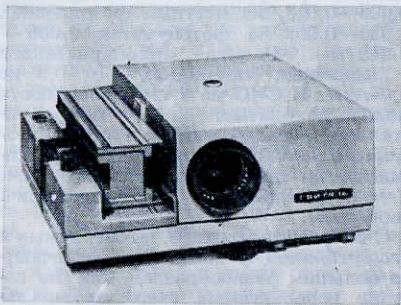
СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ СЛОЙ (СЧС), слой *фотографического материала*, в к-ром под действием оптич. излучения образуется *скрытое изображение*. СЧС галогеносеребряных фотоматериалов представляет собой слой

сухой фотографич. эмульсии, поэтому часто наз. *эмulsionным слоем*. Осн. составная часть СЧС — микрокристаллы *галогенидов серебра*, равномерно распределённые в желатине, к-рая скрепляет их с подложкой (или с промежуточным слоем, напр. с *подслоем*). Чёрно-белые фотоматериалы в подавляющем большинстве случаев имеют один СЧС, цветные — три слоя, каждый из к-рых чувствителен к лучам определённой зоны видимого излучения: верхний — к синим, средний — к зелёным, нижний — к красным. Эти слои, кроме галогенидов серебра, содержат цветообразующие компоненты, с участием к-рых в процессе цветного проявления образуются красители цветного изображения. Толщина СЧС составляет: на фотопластинках 0,12—0,24, на чёрно-белых фотоплёнках 0,005—0,018, на цветных фотоплёнках 0,035—0,05, на фотобумагах 0,006—0,012 мм. Размер микрокристаллов в различных материалах — от 0,5 до 2,0 мкм. В СЧС на 1 см² поверхности может находиться до 10⁹ микрокристаллов, расположенных в неск. «этажей». Галогеносеребряные СЧС различаются по светочувствительности (см. *Сенсibilизация*) и др. фотографич. свойствам.

СЧС фотоматериалов, применяемых в *бессеребряной фотографии*, отличаются большим разнообразием как по составу используемых светочувствительных компонентов, так и по способу скрепления их с основой. Часто светочувствительный компонент входит в состав материала основы (напр., у *диазотипных фотоматериалов*).

Л. Я. Крауш.
СВЕЧА, 1) международная С., прежняя единица *силы света*; равна силе света точечного источника в таком направлении, в к-ром он испускает световой поток в 1 люмен, равномерно распределённый в телесном угле в 1 стер. Установлена в 1909 и использовалась с 1921 (в СССР с 1925) по 1948. 2) Новая С., прежнее название единицы силы света в Междунар. системе единиц (СИ); совр. название — *кандела* (введено в 1967). Новая С. (нередко наз. просто С.) заменена в 1948 междунар. С. 1 междунар. С. равна 1,005 кд.
СВИНЦА НИТРАТ (свинец азотнокислый), $Pb(NO_3)_2$, мол. м. 321,50, бесцветные кристаллы. С. н. растворим в воде. Очень ядовит. Входит в состав тонирующих растворов, применяемых для окрашивания фотоизображения в зелёный цвет, а также используется в растворах для усиления изображения. Хранится в стеклянных банках. Х. р.: при взаимодействии

С. н. с раствором калия иодида образуются осадок иодида свинца, к-рый при нагревании и последующем охлаждении кристаллизуется в виде золотистых чешуек (т. н. золотой дождь). «СВИТЯЗЬ», название семейства сов. диапроекторов; название базовой модели этого семейства. «С.» предназначен для демонстрации диапозитивов с форматом кадра до 24×36 мм в рамках размером 50×50 мм, размещённых в прямоугольном диамагazine ёмкостью 36 диапозитивов. Смена диапозитивов в кадровом окне осуществляется вручную. Осветит. система «С.», состоящая из лампы КГМ-24-150, сферич. отражателя, теплофильтра и трёхлинзового конденсора, с проекц. объективом триплет ($2,8/78$ мм) обеспечивает световой поток не менее 350 лм. Увеличение



Диапроектор «Свительз».

в пределах от 5 до $75\times$. Питание от сети переменного тока напряжением 220 В, потребляемая мощность 210 Вт. Допускается применение сменных объективов. Выпускается с 1976.

«С.-М» — модификация базовой модели «С.»; отличается от неё наличием спец. приставки для демонстрации диафильмов на 35-мм плёнке с форматом кадра 18×24 мм. Смена кадров осуществляется вручную. Световой поток при кадре 18×24 мм — не менее 170 лм. Выпускается с 1977.

«С.-авто» — новая базовая модель семейства диапроекторов типа «С.»; отличается от первой базовой модели способом смены диапозитивов (вручную с помощью кнопки на корпусе диапроектора или по сигналам с вынесенного пульта управления), фокусировкой объектива (от руки и подфокусировка с пульта дистанционного управления), а также увеличенным световым потоком (не менее 400 лм). Выпускается с 1977.

СЕЛЕКТИВНЫЕ СВЕТОФИЛЬТРЫ (лат. selectio — выбор, отбор, от seli-

go — избираю, выбираю), термин, иногда употребляемый для обозначения зональных светофильтров.

СЕНСИБИЛИЗАТОРЫ в фотографии, вещества, вводимые в фотографич. эмульсию для увеличения её естеств. светочувствительности и расширения области спектральной чувствительности (см. Сенсибилизация). Соответственно различают химич. и оптич. С. Химич. С. являются, напр., комплексные соли золота, к-рые вводятся в фотографич. эмульсию при её изготовлении и способствуют образованию доплнит. центров светочувствительности. Химич. С. служат также фотографически активные примеси (в т. ч. сернистые соединения), входящие в состав желатин и образующиеся на определённой стадии созревания фотографич. эмульсии. Введение химич. С. придаёт эмульсии добавочную светочувствительность к лучам сине-голубой части спектра. Оптич. С. (цианиновые красители, флуоресцентные отбеливатели) вводят в готовую эмульсию перед поливкой её на подложку. Взаимодействуя с ионами серебра на поверхности микрокристалла, они сообщают эмульсии доплнит. чувствительность к жёлтым, красным и ИК лучам. В зависимости от введённых в эмульсию С. фотоматериалы различаются по области спектральной чувствительности. Л. Я. Крауш.

СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ (от лат. sensibilis — чувствительный), очувствление фотографич. эмульсий и (или) увеличение светочувствительности фотографич. эмульсий или готовых фотоматериалов. Посредством С. повышают общую светочувствительность фотографич. эмульсий, расширяют область их спектральной чувствительности. Различают С. химическую и оптическую. При химической С. увеличивается естеств. светочувствительность микрокристаллов галогенидов серебра (к лучам с длиной световой волны λ не св. 510 нм). Увеличение естеств. светочувствительности происходит в результате сложных процессов взаимодействия химич. сенсибилизатора с микрокристаллами AgHal, приводящих к образованию центров светочувствительности на поверхностных нарушениях (дефектах) кристаллич. решётки. Повышение общей светочувствительности готовых фотоматериалов достигается спец. их обработкой (см. Гиперсенсибилизация, Латенсификация). При оптической С. эмульсионному слою сообщают добавочную светочувствительность к излучению с $\lambda > 500$ нм (зелёным, жёлтым, оранжевым, красным, инфракрасным лучам), энергия к-рого

практически не поглощается светочувствит. веществом этого слоя (AgHal — в классич. фотографии, селеном, окисью цинка и др. — в электрофотографии и т. п.). В основе оптич. С. лежит фотохимич. закон Гротгуса (сформулирован прибалтийским учёным К. Гротгусом в 1818). Согласно этому закону на вещество химически действуют только те лучи, к-рые этим веществом поглощаются. Нем. учёный Г. К. Фогель, открывший явление С. в 1873, установил, что химич. действие на вещество могут оказывать также лучи, поглощаемые не самим веществом, а спец. примесями к этому веществу. При оптич. С. роль таких примесей (оптич. сенсибилизаторов) играют красители, к-рые вводят в эмульсию перед поливкой её на подложку. Оптич. сенсибилизаторы расширяют спектральную область поглощения эмульсии; они адсорбируются на микрокристаллах галогенида серебра и при экспонировании передают ему поглощённую энергию длинноволнового излучения. Т. о., в фотолize в этом случае участвуют совместно оптич. сенсибилизатор и галогенид серебра. Добавочная светочувствительность фотоматериала к тем или иным областям спектра оптич. излучения зависит от строения молекулы оптич. сенсибилизатора. Л. Я. Крауш.

СЕНСИБИЛИЗОВАННЫЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ (оптически сенсибилизированные фотоматериалы), фотографические материалы с расширенной спектральной областью светочувствительности. С. ф., кроме светочувствительности к лучам в сине-фиолетовой области спектра, присущей несенсибилизир. материалам и обеспечиваемой естеств. светочувствительностью галогенида серебра, обладают добавочной светочувствительностью к лучам длинноволновой области спектра — зелёным, жёлтым, оранжевым, красным и ИК. Расширение границ светочувствительности достигается введением в фотографическую эмульсию оптических сенсибилизаторов в процессе производства фотоматериалов (см. Сенсибилизация).

СЕНСИТОГРАММА (от позднелат. sensitivus — чувствительный и греч. gramma — черта, буква), ряд фотографич. почернений (рис. 1) или окрашенных потемнений, полученных на фотоматериале в результате его экспонирования в сенситометре и последующей химико-фотографич. обработки. Используются при общесенситометрич. испытаниях фотоматериала для нахождения его осн. сенситометрических характеристик: светочувствительно-

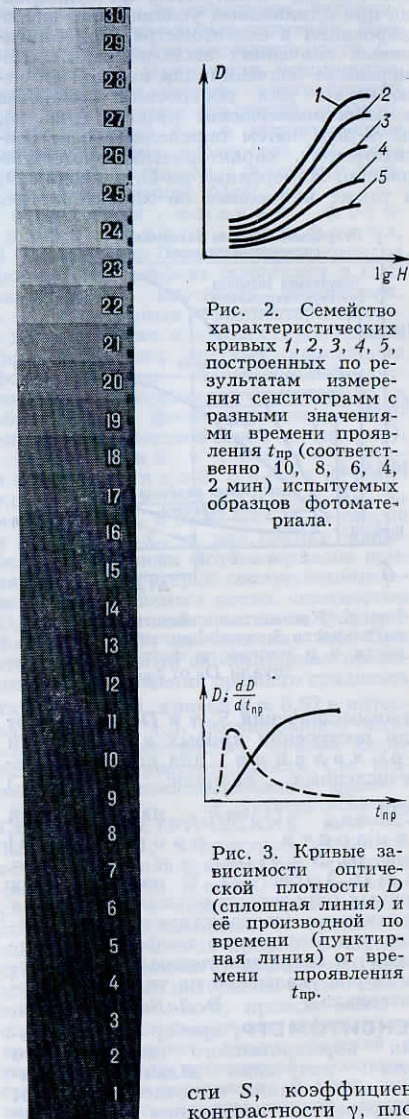


Рис. 1. Сенситограмма.

сти S , коэффициента контрастности γ , плотности фотографической вуали D_0 и др. Степень почернения (потемнения) различных участков (полей) С. количественно выражают оптич. плотностью D . Для измерения оптич. плотностей полей С. применяют фотоэлектрич. и визуальные денситометры. В процессе испытаний получают несколько (не менее трёх) С., различающихся лишь временем про-

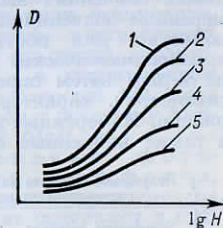


Рис. 2. Семейство характеристических кривых 1, 2, 3, 4, 5, построенных по результатам измерения сенситограмм с разными значениями времени проявления $t_{пр}$ (соответственно 10, 8, 6, 4, 2 мин) испытуемых образцов фотоматериала.

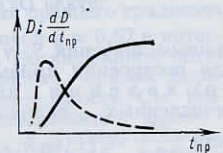


Рис. 3. Кривые зависимости оптической плотности D (сплошная линия) и её производной по времени (пунктирная линия) от времени проявления $t_{пр}$.

явления $t_{пр}$ испытуемого фотоматериала при одинаковых условиях его экспонирования в сенситометре (при одинаковых значениях экспозиции H). Измеренные значения для каждой S используют для построения семейства *характеристических кривых* (рис. 2), по к-рым затем определяют осн. сенситометрич. характеристики фотоматериалов. Измеренные по S значения D , а также найденные по характеристикам

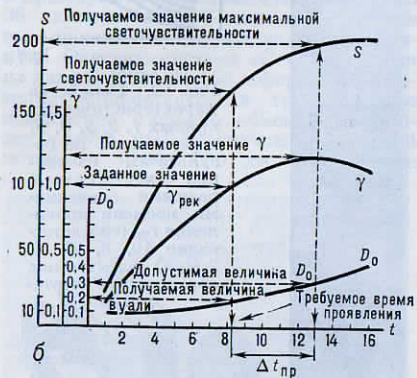


Рис. 4. Кривые зависимости светочувствительности S , коэффициента контрастности γ и плотности фотографической втули D_0 от $t_{пр}$.

кривым значения S , γ и D_0 используют для построения кривых кинетики проявления для каждой из перечисленных величин: $D = f_1(t_{пр})$ [или $\frac{dD}{dt_{пр}} = f_2(t_{пр})$, наз. кривой скорости проявления] (рис. 3), $S = f_3(t_{пр})$, $\gamma = f_4(t_{пр})$, $D_0 = f_5(t_{пр})$ (рис. 4). С помощью этих кривых определяют оптимальное время проявления (соответствующее достижению рекомендуемого коэфф. контрастности) и *светочувствительности число* (к-рое указывают на упаковке фотоматериала).

Э. Д. Каценеленбоген.

СЕНСИТОМЕТР, прибор для получения нормированного дозированного оптич. излучения заданного спектрального состава и воздействия этим дозированным излучением на испытуемый фотоматериал. Служит для создания на фотоматериале (после его проявления) соответствующего ряда почернений или окрашенных потемнений, называемого *сенситограммой*. С. состоит из двух осн. частей: источника света (обычно лампы накаливания с *цветовой температурой* $T_{цв} = 2850$ К) и устройства, дозирующего кол-во излучения (модулятора экспо-

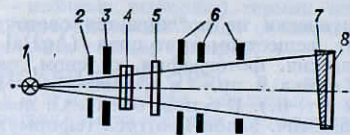


Рис. 1. Оптическая схема сенситометра ФСР-41: 1 — источник света; 2 — кожух затвора с отверстием; 3 — шторка затвора; 4 — светофильтр для имитации дневного света (при испытании негативного фотоматериала); 5 — светофильтр, используемый при определении эффективной светочувствительности; 6 — диафрагма; 7 — фотометрический клин; 8 — испытуемый фотоматериал.

зиции). Спектральный состав излучения изменяют светофильтрами в соответствии с типом испытуемого фотоматериала (напр., при испытании негативных и обращаемых фотоматериалов для съёмки при дневном свете используют светофильтр, позволяющий получить излучение с $T_{цв} = 5500$ К, что соответствует $T_{цв}$ среднего дневного света). Дозирование освещённости на испытуемом фотоматериале по заданному закону (принятому в конкретной

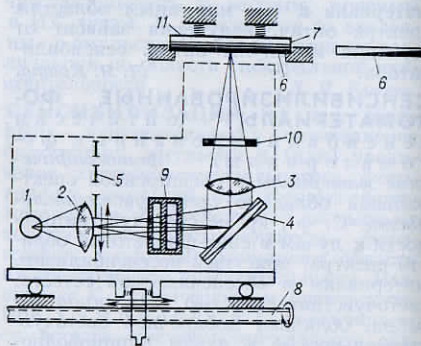


Рис. 2. Оптическая схема сенситометра ПС-2М: 1 — источник света; 2 — конденсор; 3 — объектив; 4 — зеркало; 5 — сменные щели, проецируемые объективом 3 на фотометрический клин в виде световых полосок, равномерно движущихся вдоль клина; 6 — ступенчатый фотометрический клин; 7 — испытуемый материал; 8 — двусторонний ходовой винт, вращаемый электродвигателем (на рисунке не показан); 9 — стеклянный светофильтр для имитации дневного света (при испытании негативного фотоматериала); 10 — рамка-держатель для других светофильтров; 11 — прижимная пружинящая крышка.

сенситометрической системы) чаще всего осуществляют с помощью *фотометрического клина*. В большинстве совр. С. экспозицию изменяют, меняя

освещённость светочувствит. слоя, выдержка при этом остаётся постоянной и лежит обычно в пределах от 0,02 до 0,1 с (типичных для фотографич. практики), чаще всего 0,05 с (исключение составляют случаи испытания фотоматериалов узкоспец. назначения). В современной сенситометрич. практике в СССР для испытания чёрно-белых фотоматериалов на прозрачной подложке применяется С. ГОИ ФСР-41 (рис. 1), а для испытания цветных фотоматериалов — С. НИКФИ ЦС-2М (рис. 2). Клин С. ФСР-41 имеет 21 ступень, а ЦС-2М — 30. При одинаковой константе клина 0,15 интервал экспозиций у первого составляет 1 : 1000, а у второго 1 : 22 000.

Э. Д. Каценеленбоген.

СЕНСИТОМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, совокупность взаимосвязанных и нормированных методов испытания светочувствит. материалов с целью количеств. выражения их наиболее важных фотографич. свойств. В соответствии с решаемыми задачами в С. с. определены и нормированы: 1) условия освещения (облучения) испытуемого фотоматериала, 2) условия проявления, 3) способы оценки фотографич. эффекта, 4) критерии и способы количеств. оценки *светочувствительности*.

Условия освещения. В совр. С. с. применяют источники света, спектральный состав излучения к-рых (характеризуемый *цветовой температурой* $T_{цв}$) близок к спектральному составу т. н. среднего дневного света ($T_{цв} = 5500$ К), наиболее часто используемого в фотографич. практике. При сенситометрич. испытаниях средний дневной свет имитируют с помощью ламп накаливания, оснащаемых соответствующими светофильтрами. В большинстве случаев при фотографич. съёмке различие в *экспозициях* разных участков светочувствит. слоя фотоматериала (в пределах одного кадра) определяется различием освещённости E этих участков; время же экспонирования (выдержка) t одинаково. Во всех совр. С. с. используют ряд экспозиций, представленный в виде геометрич. прогрессии нормированных значений E при постоянном значении t .

Условия проявления. Растворы для химико-фотографич. обработки сенситограмм близки по составу к растворам, используемым на практике для проявления фотоматериалов данного типа. Стандартизованы темп-ра раствора, условия его перемешивания и т. д. В процессе сенситометрич. испытаний фотоматериалов получают семейство их характеристич. кривых, соответствующих различному времени

проявления $t_{пр}$ сенситограмм, экспонированных в одинаковых условиях. При определении светочувствительности $t_{пр}$ выбирают по достижении рекомендуемого значения коэфф. контрастности $\gamma_{рек}$ или среднего градиента характеристич. кривой $\bar{g}_{\Delta D}$ в установленном интервале оптич. плотностей ΔD , соответствующих заданному интервалу логарифмов экспозиций $\Delta \lg H$.

Способы оценки фотографического эффекта. В С. с. чёрно-белых фотоматериалов фотографич. эффект оценивают в единицах оптич. плотности почернения, в С. с. цветных фотоматериалов — в денситометрич. единицах серой шкалы (при испытании цветных негативных фотоматериалов — копировальной плотностью, при испытании позитивных и обращаемых фотоматериалов — визуально-эквивалентной серой плотностью).

Критерий и способы количественной оценки светочувствительности. В С. с. многих стран, в т. ч. СССР, а также в Междунар. С. с. для оценки чёрно-белых негативных фотоматериалов принят единый критерий светочувствительности, выражаемый оптич. плотностью D_s , превышающей плотность фотографич. втули D_0 на величину 0,1. При этом испытуемый фотоматериал проявляют до достижения среднего градиента характеристич. кривой $\bar{g} \approx 0,62$ в интервале $\Delta \lg H = 1,3$. По выбранной оптимальной характеристич. кривой определяют светочувствительности число. См. также *Светочувствительности число*.

Э. Д. Каценеленбоген.

СЕНСИТОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, параметры, количественно определяющие градац. свойства фотоматериалов. К осн. С. х. фотоматериалов общего назначения относятся: *светочувствительность*; *градиенты характеристической кривой*, в частности *контрастности коэффициент*; *полный и полезный интервалы оптич. плотностей и экспозиций*, прежде всего — *фотографическая ширина*; *оптич. плотность фотографич. втули*; *нижний и верхний пределы потемнения* — соответственно порог почернения и макс. оптич. плотность (в том случае, когда она достижима при данных условиях проявления). У цветных фотоматериалов, кроме нек-рых из перечисленных общих С. х. (определяющих свойства многослойных фотоматериалов в среднем — как единого целого), различают одноимённые С. х., описывающие свойства отдельных слоёв (напр., коэфф. контрастности отдельного слоя), и параметры, характеризующие сбалансированность слоёв (см., напр., *Баланс*

контрастности). К С. х. относятся также параметры *тоновоспроизведения*; числовые показатели, выражающие структурные свойства фотоматериалов (хотя они и не связаны непосредственно с характеристич. кривой), — резольвометрические (см. *Резольвометрия*), гранулометрические (см. *Гранулометрия*) и др. Нек-рые из осн. С. х., служащие показателем качества фотоматериалов, нормируются в стандартах и технич. условиях на соответствующие виды продукции. Э. Д. Каценеленбоген. **СЕНСИТОМЕТРИЯ** (от позднелат. *sensitivus* — чувствительный и греч. *μετρεῖν* — измеряю), учение об измерении фотографич. свойств светочувствит. слоёв. Первоначально (сер. 19 в.) С. ограничивалась гл. обр. разработкой методов измерения *светочувствительности* фотоматериалов. Задачи С. значительно расширились и усложнились после того, как англ. учёные Ф. Хертер и В. Дрифилд ввели (1890) понятие о *характеристической кривой*. С. подразделяется на *денситометрию* (охватывающую разработку методов и средств измерения *оптических плотностей* почернений или окрашенного потемнения фотографич. слоёв), *интегральную сенситометрию* (связанную с изучением фотографич. свойств материалов, экспонированных светом сложного спектрального состава, преим. белым светом) и *спектральную сенситометрию* (в к-рой эти свойства исследуют при экспонировании материалов монохроматич. оптич. излучением). В зависимости от объекта исследования различают С. чёрно-белых материалов, С. цветных фотоматериалов (*цветную сенситометрию*) и С. материалов для регистрации ионизирующих излучений. Инструментальными средствами С. служат *денситометры*, *микротонометры*, *сенситометры* и нек-рые др. приборы.

Принцип общих сенситометрич. испытаний заключается в следующем: на исследуемый фотоматериал (образец) воздействуют дозированным излучением (см. *Экспозиция*); результаты этих воздействий (фотографич. эффект), получаемые после химико-фотографич. обработки образцов, выражают количественно — величинами оптич. плотностей почернений или цветных (окрашенных) потемнений фотографич. слоёв; значения оптич. плотностей сопоставляют с соответствующими значениями экспозиции и устанавливают функциональную связь между ними, чаще всего представляемую графически — в виде характеристич. кривой; на основе этой зависимости находят сенситометрич. характеристики исследуемого фотоматериала.

Напр., при общих сенситометрич. испытаниях чёрно-белых фотоматериалов (в процессе их произ-ва или химико-фотографич. обработки) определяют их нормируемые градационные показатели — интегральную светочувствительность, коэфф. контрастности и т. д. В цветной С. оценивают градационные и цветоделит. свойства фотоматериалов, предназначенных как для возможно более точной передачи цветов объекта съёмки, так и воспроизведения его в условных цветах (напр., при спектральной съёмке).

Совокупность нормированных способов измерения фотографич. свойств фотоматериалов составляет *сенситометрическую систему*.

Э. Д. Каценеленбоген. **СЁРАЯ ШКАЛА**, упорядоченный ряд почернений нейтрально-серых цветов (*ахроматических цветов*) с различной оптич. плотностью. В цветной фотографии применяется для оценки качества цветопередачи. Правильное воспроизведение всех ступеней С. ш. в цветном позитивном фотографич. изображении служит критерием правильного фотографич. воспроизведения любых других цветных деталей объекта съёмки (деталей *хроматических цветов*). Применение С. ш. не обязательно в тех случаях, когда сам объект съёмки содержит несколько различных по оптич. плотности деталей серых тонов.

СЕРЕБРА БРОМИД (серебро бромистое), $AgBr$, мол. м. 178,80, светло-жёлтые кристаллы, практически нерастворимы в воде, но растворимы в *натрия тиосульфате*; на свету становятся серыми или чёрными (в результате разложения с образованием серебра и брома). С. б. входит в состав эмульсионного слоя всех чёрно-белых и цветных фотоматериалов в качестве основного светочувствит. компонента.

СЕРЕБРА ИОДИД (серебро иодистое), AgI , мол. м. 234,70, светло-жёлтые кристаллы, практически нерастворимы в воде, но растворимы в *натрия тиосульфате* и цианиде калия; на свету темнеют (в результате разложения с образованием серебра и иода). С. и. входит в состав эмульсионного слоя нек-рых фотоматериалов в качестве одного из светочувствительных компонентов.

СЕРЕБРА НИТРАТ (серебро азотнокислое, *ляпис*), $AgNO_3$, мол. м. 169,89, бесцветные блестящие кристаллы, темнеющие на свету во влажном воздухе вследствие выделения металлич. серебра. С. н. хорошо растворим в воде. Ядовит. Является отн. сырьём, используемым для приготовления *фотографических эмуль-*

сий; входит в состав растворов, применяемых для усиления изображения и физич. проявления. Хранится в тёмных закрытых стеклянных банках, обернутых чёрной бумагой. Х. р.: при действии на раствор С. н. калия хлорида или *натрия хлорида* выпадает белый осадок *серебра хлорида*, растворимый в *натрия тиосульфате* и в *нашатырном спирте*.

СЕРЕБРА ХЛОРИД (серебро хлористое), $AgCl$, мол. м. 143,34, белые кристаллы, практически нерастворимы в воде, но растворимы в *натрия тиосульфате* и *нашатырном спирте*; на свету становятся серыми или фиолетовыми (в результате разложения с образованием серебра и хлора). С. х. входит в состав светочувствит. слоя фотобумаг и нек-рых негативных фотоматериалов в качестве одного из светочувствит. компонентов.

СЕРЕБРО, Ag , ат. м. 107,87, металл белого цвета (мелкий порошок С. — чёрного цвета). С. не окисляется на воздухе, однако при взаимодействии с сероводородом, содержащимся в воздухе, темнеет (из-за образования плёнки Ag_2S). Такие соли С., как светочувствит. *галогениды серебра*, а также нитрат и аммиакат С., служат осн. исходным сырьём для приготовления *фотографических эмульсий*.

СЁРНАЯ КИСЛОТА, H_2SO_4 , мол. м. 98,08, бесцветная маслянистая прозрачная жидкость. С. к. — сильная двухосновная кислота. Ядовита (вызывает ожоги). Очень гигроскопична. Смешивается с водой в любых отношениях (реакция растворения протекает с выделением большого кол-ва тепла, поэтому во избежание разбрызгивания раствора кислоту вливают в воду). Используется для подкисления растворов, применяемых при тонировании, ослаблении и усилении изображений, а также входит в состав фиксажей в сочетании с *натрия сульфитом*. Хранится в стеклянных банках с притёртыми пробками. Х. р.: при добавлении к раствору С. к. солей бария образуется белый осадок.

СИЛА СВЁТА, одна из осн. *световых величин*, характеризующая прост-ранств. распределение светового потока. Равна отношению светового потока, распространяющегося от источника в данном направлении внутри элементарного телесного угла, к этому телесному углу. Единица С. с. в Междунар. системе единиц (СИ) — *кандела*. Понятие С. с. применимо к точечным источникам (размеры к-рых во много раз меньше расстояний между источниками и освещаемой поверхностью).

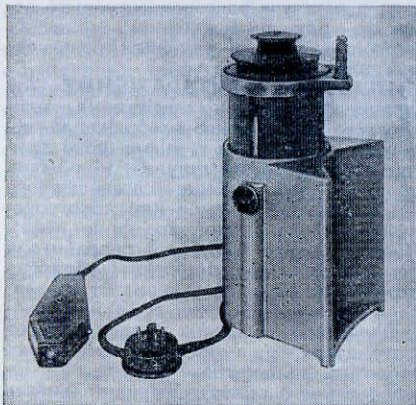
СИЛИКАГЕЛЬ, пористое стекловидное вещество в виде зёрен. Использо-

уется в качестве влагопоглощающего вещества при вынужденном хранении фотоматериалов в условиях повышенной влажности.

СИЛУЭТНОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ (от франц. *silhouette* — очертания), плоскостное одноцветное изображение человека, предмета и т. п. на фоне другого цвета. Фотографич. С. и. обычно получают при съёмке неосвещённого объекта на светящемся или ярко освещённом фоне (напр., на фоне неба). Изображение с частичной проработкой деталей наз. полусилуэтным. Степень проработки деталей зависит от *интервала яркости объекта съёмки*, *фотографической широты* используемого фотоматериала, а также от выбранных экспозиц. параметров (*выдержки*, *диафрагменного числа*). Выразительность С. и. связана прежде всего с характером контурной формы объекта (напр., профиль лица, контур фигуры, деревьев, дома). Силуэтный передний план позволяет акцентировать внимание на освещённых объектах, находящихся в глубине кадра, усиливает иллюзию глубины изображения.

СИНХРОКОНТАКТ, контактное устройство в механизме *фотографического затвора*, посредством к-рого *импульсные источники света* включаются согласованно (синхронно) с работой затвора. Необходимость в такой синхронизации обусловлена тем, что из-за инерционности импульсного источника света замыкание С. должно произойти раньше, чем затвор откроется полностью (соответствующий интервал времени наз. временем упреждения). С. для включения одноразовых ламп-вспышек обеспечивают замыкание цепи электропитания за 10—15 мс до момента макс. излучения; такие С. принято обозначать буквой «М». Импульсные газоразрядные лампы и быстродействующие лампы-вспышки включаются практически без упреждения; соответствующие С. обозначают буквой «Х». С. с регулируемым временем упреждения (их иногда наз. синхрорегуляторами) используются для включения импульсных осветителей любого типа.

СИНХРОНИЗАТОР, устройство для синхронизации изображения и звука, зафиксированных на отдельных носителях. Используется С. различных видов: механич., электромеханич., электрич., электронные. Простейший механич. и часк и й С., широко применяемый на киностудиях (напр., в процессе разбора отснятого материала, при предварительном монтаже), представляет собой зубчатый барабан. Магнитная лента и киноплёнка, надетые перфорациями на зубья барабана, протягива-



Синхронизатор СЭЛ-1.

ваются строго синхронно без взаимного смещения. Кинолюбители применяют механич. С., обеспечивающие жёсткую связь лентопротяжных механизмов кинопроекторного аппарата и магнитофона, напр. с помощью гибкого вала или ремённой (резиновой) передачи. Однако из-за ошибок, допущенных при зарядке киноплёнки и магнитной ленты, а также из-за того, что для записи и воспроизведения звука применяются разные комплекты аппаратуры, между звуком и изображением при демонстрации фильма продолжительностью 10 мин всё же может возникнуть сдвиг во времени до 1,5 с.

Применяемые кинолюбителями электромеханические и электрические С. выполняются в виде приставок к магнитофону, электрически связанных с кинопроектором (рис.). С их помощью вращение ротора электродвигателя кинопроектора, а следовательно, и протяжка киноплёнки синхронизируется с вращением тонвала магнитофона, т. е. с протяжкой магнитной ленты. Точность синхронизации в этом случае такая же, как и при использовании механич. С., однако из-за отсутствия кинематич. связи между тонвалом магнитофона и ротором электродвигателя кинопроектора работа электромеханич. и электрич. С. не нарушает равномерность движения магнитной ленты в магнитофоне, т. е. исключает «плавание» звука. Магнитная лента магнитофона на участке тонвал — приёмная катушка подаётся дополнительно на С.: сначала на его направляющий ролик, затем на ведомый ролик, кинематически связанный с кинопроектором. При рассогласовании скоростей движения магнитной ленты в магнитофо-

не и киноплёнки в кинопроекторе увеличивается или уменьшается длина петли магнитной ленты в С., начинает перемещаться направляющий ролик и связанный с ним ползунок реостата, включённого в цепь электродвигателя кинопроектора. Этот процесс продолжается до тех пор, пока угловые скорости тонвала магнитофона и ведомого кинопроектором ролика не сравняются. В электрич. С. согласование скоростей движения плёнки и магнитной ленты основано на использовании сигналов контактных датчиков, установленных на валу электродвигателя кинопроектора и на валу мерного ролика С.

Электронный С. представляет собой устройство, в к-ром вырабатывается сигнал управления частотой вращения электродвигателя одного из синхронизируемых аппаратов (напр., кинопроекторного), в то время как частота вращения двигателя другого аппарата (магнитофона) равна номинальной. В отличие от электромеханич. и электрич. С., действие электронного С. основано на использовании для регулирования частоты вращения вала электродвигателя кинопроектора синхросигналов (своеобразных синхронных меток), записанных на одном или обоих носителях (магнитной ленте и киноплёнке). Синхросигналы могут также служить перфорацией магнитной ленты или периодически повторяющиеся тёмные полосы, нанесённые на её нерабочую поверхность. Электронные С. в принципе обеспечивают артикуляционную точность синхронизации изображения и звука, поэтому их используют гл. обр. в профессиональном кинематографе.

Наибольшая синхронность в движении носителей достигается при использовании в качестве синхросигнала временного кода. Сигналы, несущие информацию о времени, фиксируются на носителях изображения и звука в процессе синхронной киносъёмки. При демонстрации фильма они вводятся в логич. устройство электронного С., к-рый вырабатывает соответствующие регулирующие воздействия на лентопротяжные механизмы, т. о. устраняются несинхронность движения киноплёнки и магнитной ленты. **Г. К. Клименко.**
СИНХРОНИЗАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ И ЗВУКА (от греч. *sýnchronos* — одновременный), совокупность приёмов, обеспечивающих совпадение во времени соответствующих друг другу зрительной и звуковой информации в фильме. Временное рассогласование (несинхронность) между соответствующими изображениями и звуковыми компонентами фильма может быть вызвано: несовершенством аппаратуры, предназначенной

для синхронного продвижения носителей изображения и звука (это один из гл. источников несинхронности в любительском кино); ошибками исполнителей при *озвучивании фильма*; различием скоростей распространения света и звука, что особенно заметно в больших кинотеатрах. Совокупность указанных факторов может привести к тому, что звук будет либо опережать изображение, либо отставать от него. Допустимая величина несинхронности зависит от характера изображения. Напр., для крупных планов расхождение между движением губ актёра, показываемого на экране, и звуками его речи не должно превышать 0,04 с, что соответствует времени смены одного кадра изображения; для ср. планов допускается несинхронность 0,08—0,10 с; для общих — 0,12 с и более в зависимости от того, насколько чётко видны губы говорящего. Существуют 2 осн. способа С. и. и з., при к-рых изображение и звук фиксируются соответственно на общем или на отдельных носителях.

В профессиональной кинематографии высокая степень синхронности достигается фиксацией изображения и звука на отдельных перфорированных носителях и включением электродвигателей, транспортирующих эти носители, в систему синхронно-синфазной связи. Это даёт возможность в оптимальных условиях и наиболее качественно записать оба вида информации, а также более точно и гибко производить монтаж фильма. Если первичная запись звука осуществляется на перфорированную магнитную ленту, то одновременно со звуком записывается синхросигнал, с помощью к-рого можно восстановить синхронность изображения и звука при последующем копировании фонограммы на перфорированную ленту. С. и. и з. контролируется на всех этапах фильмопроизводства: от *синхронной киносъёмки* и до *перезаписи фонограммы фильма*; обнаруженная при этом несинхронность устраняется монтажным сокращением или удлинением пауз в фонограмме. В законченном фильме изображение и звук обычно записаны на общем носителе.

Использование общего носителя однозначно обеспечивает при демонстрации точное временное соответствие изображения и звука в фильме. Такой способ применяется тогда, когда необходима наибольшая простота обслуживания и максимальная надёжность. Вследствие различного характера движения киноплёнки в *кинопроекторном аппарате* (прерывистое движение в кадровом окне и равномерное в звукоблоке) изображе-

ние и звук на киноплёнке фиксируются с взаимным смещением. В зависимости от типа киноплёнки (её ширины) и вида фонограммы (фотографическая или магнитная) место записи звука на киноплёнке смещено вперёд (+) или назад (—) от соответствующего изображения на определённое число кадров (см. табл.).

Ширина киноплёнки, мм	Фотографическая фонограмма	Магнитная фонограмма
70	—	-24±0,5
35	+21±0,5	-28±0,5
16	+36±0,5	-28±0,5
8	—	+56±1
8 (тип «С»)	+22±0,5	+18±1

Иногда демонстрация законченного фильма осуществляется с двух отдельных носителей, напр. в телевизионном вещании, в любительских фильмах. В этом случае используют *синхронизаторы*.

Г. К. Клименко.
СИНХРОННАЯ КИНОСЪЁМКА, съёмка звукового фильма, осуществляемая одновременно с записью звука. При С. к. звукозапись производится фотографическим (оптическим) или магнитным способом либо на ту же киноплёнку, на к-рую снимается изображение, либо на отд. киноплёнку или магнитную ленту. Если запись изображения и звука производится на отдельные носители, то должна быть обеспечена строго постоянная скорость движения лент в киносъёмочном и звукозаписывающем аппаратах. Помимо этого, начало съёмки эпизода и начало записи фонограммы отмечаются синхронизирующими метками. Соблюдение этих условий позволяет обеспечить точную *синхронизацию изображения и звука* в процессе монтажа и печати и при демонстрации фильма. Для получения синхронизирующих меток используют ручную или автоматич. «хлопушку». По команде «Начали!» хлопушка на неск. секунд вносится в кадр, производится хлопок (момент соединения створок хлопушки в кадре на изображении и запись звука от удара на звуковой дорожке и служат отметками, по к-рым производится синхронизация изображения и звука). Затем начинается съёмка эпизода.

При С. к. необходимо обеспечивать т. н. режим тишины. С этой целью используют малошумящую киносъёмочную и осветительную аппаратуру. Плавильницы для С. к. строят с применением звукопоглощающих и звукоизолирующих материалов.

С. к. часто позволяет исключить сложный процесс последующего озвучивания; применяется в произ-ве художеств., хроникально-документ., учебных и научно-популярных фильмов.

Т. Ю. Розинкина.

СКАЧКОВЫЙ МЕХАНИЗМ, устройство в киносъёмочном, кинопроекторном и кинокопировальном аппарате, осуществляющее периодическое прерывистое перемещение киноплёнки в фильмовом канале в процессе съёмки, печатания и показа фильмов. В течение нек-рого периода киноплёнка находится в покое; при этом осуществляется экспонирование светочувствит. слоя фотоматериала (при съёмке и печатании фильмов) или проецирование изображения (при кинопроекции). Затем следует перемещение киноплёнки на шаг кадра (т. н. смена кадра). Во избежание смазывания изображения при смене кадра световой поток перекрывается на нек-рое время с помощью *обтуратора*.

Распространены С. м. двух разновидностей: *мальтийский механизм* и *грейферный механизм*. В мальтийском механизме киноплёнка перемещается зубчатым барабаном, сидящим на одном валу с т. н. мальтийским крестом, к-рый периодически (с частотой кинопроекции) поворачивается на определённый угол (обычно 90°). В грейферном механизме зуб (зубья) рычага-грейфера во время движения по замкнутой траектории входит в перфорации киноплёнки и перемещает фильм на шаг кадра.

СКЛЁННЫЕ ЛИНЗЫ, несколько линз, соединённых между собой оптич. клеём (напр., пихтовым бальзамом). Радиусы кривизны склеиваемых поверхностей одинаковы; линзы сложены так, что центры кривизны всех поверхностей лежат на одной прямой (*оптической оси*). Наиболее распространены С. л., состоящие из двух линз, одна из к-рых положительная, а другая отрицательная; такие С. л., наз. *дуплетам* и, широко используют в качестве объективов в телескопах. Применение С. л. повышает возможности коррекции *аберраций оптических систем*, преим. сферической и хроматической.

СКЛЁЧНЫЙ ПРЕСС, см. *Пресс для склеивания киноплёнки*.

СКОРОСТНАЯ КИНОСЪЁМКА (рапид-съемка), киносъёмка с частотой смены кадров от 200 до 10⁴ кадр/с (т. е. превышающей частоту *ускоренной киносъёмки*). Применяется в различных областях науки и техники для исследования быстротекущих процессов и явлений (взаимодействия частых быстротекущих механизмов,

процессов горения или взрыва, распространения ударных волн, искровых разрядов и т. д.). С. к. используется также при создании учебных и научно-популярных фильмов в качестве метода, дающего возможность зрителю детально рассмотреть все фазы движения объекта съёмки. С. к. обычно осуществляется аппаратами, в к-рых киноплёнка перемещается равномерно. Разработано неск. методов получения резких (несмазанных) отдельных изображений (кадров) на непрерывно движущейся киноплёнке. Наиболее распространённый из них — метод *оптической компенсации*, или *оптического выравнивания*, сущность к-рого заключается в придании оптич. изображению такой же скорости, с к-рой перемещается киноплёнка. Оптическая компенсация обычно осуществляется с помощью вращающихся призм или систем зеркал.

Основные характеристики некоторых советских киносъёмочных аппаратов для скоростной киносъёмки

Название (шифр) модели	Ширина киноплёнки, мм	Максимальная частота киносъёмки, кадр/с	Ёмкость кассеты, м	Компенсационная призма
ФК-2М	35	1500	120	4-гранная
СКС-1М-16	16	4000	30	4-гранная
СКС-1ММ	16	6000 7400 7500	30; 60; 120	4-гранная
СКС-1М-2×8	288	800	30	8-гранная

Другие способы С. к. основаны на кратковременном экспонировании равномерно движущегося светочувствит. материала с помощью щелевых обтураторов (служащих быстротекущими затворами) или посредством освещения объекта съёмки импульсным источником света (длительностью импульса порядка 10⁻⁷ с с постоянным интервалом времени между ними). Для дальнейшего увеличения частоты киносъёмки в аппаратах С. к. осуществляют деление кадра по высоте и ширине, напр. путём увеличения кол-ва граней оптич. компенсатора. Отснятые нестандартные кадры переводят в кадры со стандартными размерами методами оптич. печатания.

Необходимость научного исследования процессов, протекающих за время,

меньше 10⁻⁴ с, привело к созданию аппаратуры *высокоскоростной киносъёмки*, позволяющей регистрировать изображения с частотой от десятков тысяч до 10⁶ и более кадров (точнее, изображений) в 1 с.

А. В. Нисский.
СКОРОСТНАЯ ФОТОРЕГИСТРАЦИЯ, регистрация быстротекущих процессов и явлений на фотоматериале без разделения их оптич. изображений на отдельные кадры; осуществляется путём непрерывного отнесит. перемещения регистрируемого оптич. изображения и фотоматериала (см. *Высокоскоростная киносъёмка*). Для С. ф. используют оптико-механич. приборы, наз. *фоторегистраторами*. По принципу действия различают фото-регистрацию двух типов: с диссекцией изображения и щелевую. С. ф. с диссекцией изображения основана на расчленении изображения на отдельные элементы. Такое расчленение обычно осуществляют с помощью оптич. *растров*, располагаемых перед фотоматериалом или в плоскости промежуточного оптич. изображения, создаваемого съёмочным объективом. С. ф. с помощью щелевых фоторегистраторов позволяет зарегистрировать развитие исследуемого процесса в к.-л. направлении, которое задаётся щелью, располагаемой в плоскости оптич. изображения. Для обеспечения высоких относит. скоростей перемещения растрового или щелевого изображения и фотоматериала (до неск. км/с) обычно используют способ *зеркальной оптич. развёртки* световых лучей в плоскости фотослоя с помощью вращающегося плоского зеркала или зеркального многогранника.

С. В. Кулагин.
СКРЫТОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ (латентное изображение), не видимые глазом изменения, возникающие в светочувствит. слое фотоматериала в процессе его экспонирования. В результате последующего проявления С. и. преобразуется в видимое. Этот процесс преобразования наз. *визуализацией С. и.*

В обычной фотографии, основанной на использовании светочувствит. слоёв, содержащих галогениды серебра (AgHal), образование С. и. происходит в результате фотохимич. реакции разложения AgHal на Ag и Hal (см. *Фотолит галогенидов серебра*). Под действием экспонирующего излучения в микрокристалле AgHal происходит внутри. фотоэффект — вырывание электронов из ионов Hal-. Высвобожденные электроны свободно перемещаются внутри микрокристалла до тех пор, пока не окажутся захваченными к.-л. дефектными образованиями в структуре кри-

сталлич. решётки (к таким образованиям относятся инородные включения, напр. Ag₂S, сдвиги кристаллич. слоёв, микротрещины и т. п.), наз. *центрами светочувствительности*. В энергетич. отношении эти дефектные места играют роль потенциальных «ям», более или менее прочно удерживающих захваченные электроны (прочность закрепления зависит от глубины «ямы», температуры и т. д.). В кристаллической решётке AgHal всегда присутствует нек-рое число свободных подвижных (междузельных) ионов Ag⁺, выбитых со своих мест под действием тепловых колебаний.

Электрич. поле, созданное отрицательно заряженным центром светочувствительности, ориентирует движение междузельных ионов Ag⁺ в сторону этих центров. Попадая в центр светочувствительности, ион Ag⁺ нейтрализуется электроном (рекомбинирует с ним) и превращается в нейтральный атом Ag. Т. о., в центре светочувствительности образуется серебряный зародыш, способный вновь захватить свободный электрон, т. е. получить отрицательный заряд. Отрицательно заряженный зародыш притягивает другой междузельный ион Ag⁺ и нейтрализует его до атома Ag и т. д. В результате образуются локальные группы атомов Ag, называемые *центрами С. и.* Процесс формирования центров С. и. представляет собой многократное повторение двух описанных элементарных актов (вырывания электрона из иона Hal- — электронная стадия; захвата электрона подвижным ионом Ag⁺ и их рекомбинация — ионная стадия).

В зависимости от числа атомов Ag, находящихся в центрах С. и., последние подразделяются на неустойчивые (саморападающиеся), устойчивые (субцентры) и центры, способные проявляться (центры проявления). Субцентры, хотя они и не являются активными (проявляемыми) центрами С. и., играют важную роль в методах повышения светочувствительности (см. *Гиперсенситивизация, Латенсификация*). Если экспонировать фотоматериал своевременно не проявить, то С. и. может разрушиться (см. *Регрессия скрытого изображения*).

В бессеребряной фотографии для образования С. и. используют различные явления, протекающие в веществе под действием света (напр., в *электрофотографии* — фотопроводимость, в *диазотипии* — фотолиз солей диазония).

Л. Я. Крауш.

СЛАЙД (англ. slide), то же, что *диапозитив*.

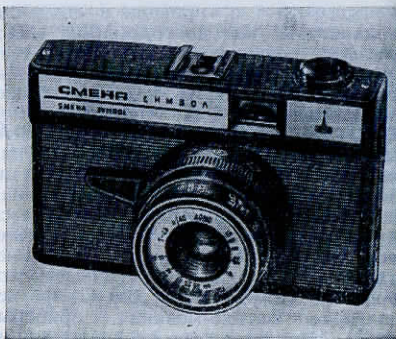
СМАЧИВАТЕЛИ, поверхностно-активные вещества (ПАВ), снижающие

поверхностное натяжение жидкости и тем самым улучшающие её растекаемость по поверхности. В качестве С. в фотографии часто используют спирты, нек-рые моющие средства. Этиловый спирт вводят в фотографич. эмульсию перед поливом её на подложку, а также используют при ускоренной сушке фотоматериалов. Моющие средства, растворяющиеся в воде без осадка, используют для приготовления растворов (напр., на 1 л воды — 2 чайные ложки порошка «Лотос»), в к-рые помещают промытые фотоматериалы перед сушкой. Фотоплёнки, погружённые на 10—15 с в такой раствор, сохнут равномерно, не скручиваются, на их поверхности после высыхания не остаётся разводов и пятен.

«СМЕНА», название семейства сов. шкальных фотоаппаратов произ-ва Ленингр. оптико-механич. объединения им. В. И. Ленина (ЛОМО); название первой модели этого семейства. Первая модель «С.» представляла собой простейший фотоаппарат, аналогичный фотоаппаратам «Лилипут», «Малыш»; объектив ахромат (6,8/50 мм) сфокусирован на гиперфокальное расстояние; затвор дисковый с выдержками 1/50 с и «В»; видоискатель рамочный (икнометр); зарядка бескассетная 35-мм роликковой фотоплёнки (отрезками по 75 см), свёрнутой в рулон; корпус складной, с мехом. Выпускалась в 1939—40.

В 1952 разработана новая модель «С.», ставшая базовой для целого ряда последующих фотоаппаратов семейства «С.». Базовая модель имеет формат кадра 24 × 36 мм; зарядка 35-мм роликковой фотоплёнки в стандартных кассетах ёмкостью 36 кадров. Объектив «Т-22» (4,5/40 мм). Затвор центральный залинзовый обеспечивает выдержки от 1/10 до 1/200 с и «В»; механизмы взвода затвора и протяжки фотоплёнки работают автономно. Видоискатель телескопический с увеличением 0,42×. Выдержка и диафрагма устанавливаются вручную. Предусмотрена блокировка спусковой кнопки, исключающая повторную съёмку на один и тот же кадр. Выпускалась в 1954—60.

Модели «С.-2» (выпускалась в 1955—1961), «С.-3» (1958—60) и «С.-4» (1958—1960) отличаются от базовой модели «С.» гл. обр. наличием автоспуска («С.-2» и «С.-4»), синхронизации («С.-2» и «С.-4») и нек-рыми незначительными изменениями в конструкции. Начиная с «С.-4», все модели «С.» оснащаются синхронизацией типа «Х». В 1961—62 выпускалась модель «С.-5», отличающаяся от предыдущих моделей объективом «Т-42» (5,6/40 мм), центральным затвором улучшенной конст-



Фотоаппарат «Смена-символ».

рукции с выдержками от 1/30 до 1/250 с и «В»; телескопич. видоискателем с увеличением 1×. В последующих моделях «С.» установлен объектив «Т-43» (4/40 мм). В «С.-6» (1961—69) используется центральный затвор такой же конструкции, как и в «С.-5», с выдержками от 1/30 до 1/250 с и «В». В «С.-8» (1963—71) изменён набор выдержек (от 1/15 до 1/250 с и «В»).

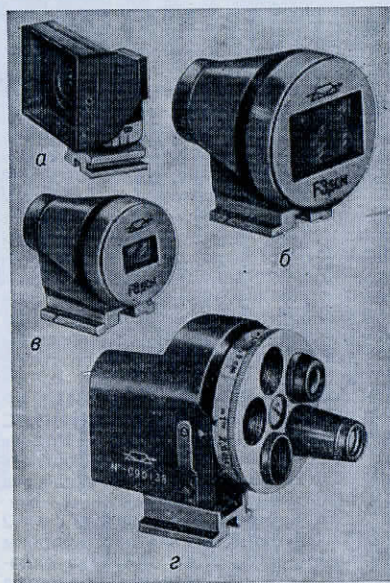
Модели «С.-7» и «С.-9» (выпускавшиеся в 1969—71) представляли собой модификации соответственно моделей «С.-6» и «С.-8» и отличались от них только отсутствием автоспуска.

В 1970 была создана новая модель «С.-8М», ставшая базовой для новой серии «С.». Формат кадра 24 × 36 мм; зарядка 35-мм роликковой фотоплёнки в стандартных кассетах ёмкостью 36 кадров. Объектив «Т-43» (4/40 мм) (угловое поле зрения 55°). Затвор центральный залинзовый обеспечивает выдержки от 1/15 до 1/250 с и «В»; взводится независимо от протяжки фотоплёнки. Видоискатель телескопический с увеличением 1×. Экспозиц. параметры устанавливаются вручную произвольно. Имеет синхроконтат типа «Х» и автоспуск.

В 1968—77 выпускался фотоаппарат «С.-рапид». В отличие от базовой модели «С.-8М» этот фотоаппарат заряжался 35-мм роликковой фотоплёнкой в кассетах типа «Рapid» ёмкостью 12 кадров; экспозиц. параметры устанавливались вручную по символам погоды и шкале светочувствительности фотоплёнки или обычным способом по шкалам диафрагм и выдержек. Следующая модификация базовой модели «С.-8М» фотоаппарат «С.-символ» серийно выпускается с 1971. В отличие от «С.-рапид» заряжается 35-мм роликковой фотоплёнкой в стандартных кассетах ёмкостью 36 кадров; видоискатель те-

лескопический с увеличением 0,6×, имеет светящуюся ограничит. рамку в поле зрения; механизмы взвода затвора и протяжки фотоплёнки заблокированы; счётчик кадров автоматически устанавливается в исходное положение при открывании задней стенки корпуса фотоаппарата.

Г. В. Шенанский. **СМЁННЫЙ ВИДОИСКАТЕЛЬ**, съёмный (автономный) видоискатель, устанавливаемый на дальнометрических и (реже) шкальных фотоаппаратах для правильного определения границ кадра при съёмке сменными объективами. Иногда С. в. входит в комплект сменного объектива (напр., объектива «Руссар»). На корпус фотоаппарата С. в. устанавливается так, чтобы его оптич. ось была параллельна оптич. оси съёмочного объектива. В СССР выпускаются С. в. «ВИ-2,8», «ВИ-3,5» и «ВИ-8,5», предназначенные для совместного использования с объективами, имеющими фокусное расстояние соответственно 28, 35 и 85 мм, а также универсальные С. в. типа «ВУ» для объективов с фокусными расстояниями 28, 35, 50, 85 и 135 мм (рис.).



Сменные видоискатели: «ВИ-2,8» (а); «ВИ-3,5» (б); «ВИ-8,5» (в); «ВУ» (г).

СМЁННЫЙ ОБЪЕКТИВ, съёмочный объектив, входящий в комплект объективов, используемых с определённым фотографич. или киносъёмочным аппа-

ратом. С. о. должны быть однотипными (одинаковыми) по способу присоединения к корпусу аппарата, иметь равные задние рабочие отрезки, обеспечивать необходимую кинематич. связь с механизмом дальнометра (в дальнометрических фотоаппаратах), иметь заданную величину торцового расстояния (в зеркальных фотоаппаратах).

СМПТИ, см. Общество инженеров кино и телевидения.

СОБИРАЮЩАЯ ЛИНЗА (собирающая линза), то же, что положительная линза.

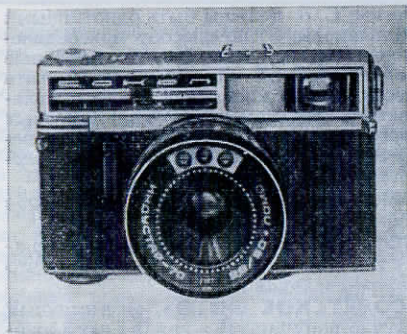
«**СОВЁТСКАЯ ФОТО**», ежемесячный научно-популярный журнал Союза журналистов СССР, выпускаемый с 1926 (с перерывом в 1942—56) в Москве. Освещает вопросы теории и истории фотоискусства, публикует снимки лучших сов. и зарубежных фотомастеров и фотолюбителей, статьи по различным вопросам фотографии, практики. Журнал публикует материалы дискуссий по творч. вопросам фотографии, в к-рых принимают участие видные учёные, публицисты, фотомастера; вопросы читателей и ответы на них специалистов; рецензии на фотокнижки и альбомы сов. и зарубежных авторов. Тираж (1980) св. 260 тыс. экз.

СОДА КАЛЬЦИЙНОРОВАНАЯ, см. в ст. Натрия карбонат.

СОДА КАУСТИЧЕСКАЯ, то же, что натр едкий.

СОДА ПИТЬЕВАЯ, то же, что натрия бикарбонат.

«**СОКОЛ**», сов. автоматический пятипрограммный дальнометрический фотоаппарат произ-ва Ленингр. оптико-механич. объединения им. В. И. Ленина (ЛОМО). Формат кадра 24 × 36 мм; зарядка 35-мм роликковой фотоплёнки в стандартных кассетах ёмкостью 36 кадров. Объектив «Индустар-70» (2,8/50 мм). Затвор центральный межлинзовый кинематический сопряжён с экспонометрическим устройством. Устройство автоматич. установки экспозиц. параметров обеспечивает установку диафрагмы в соответствии с выдержкой, а также переход на другую программу при недостаточной или избыточной яркости объекта съёмки. Предусмотрена возможность ручной установки экспозиц. параметров. Выдержки от 1/30 до 1/500 с и «В». Видоискатель телескопический со светящейся кадровой рамкой и автоматич. компенсацией параллакса, совмещён с дальнометром. В поле зрения видоискателя видна шкала значений выдержек и диафрагм, она же показывает недостаток или избыток освещённости изображения. Если освещённость недостаточна, то



Фотоаппарат «Сокол».

спусковая кнопка затвора фотоаппарата блокируется. Автоматич. установка экспозиц. параметров возможна при работе с фотоплёнкой, имеющей чувствительность от 16 до 250 ед. ГОСТ. Питание экспонометрич. устройств осуществляется от элементов типа РЦ-53 или миниатюрных аккумуляторов Д-0,06. Механизмы протяжки фотоплёнки, взвода затвора и счётчика кадров заблокированы и приводятся в действие поворотом курка. Предусмотрена обратная перемотка фотоплёнки (устройством типа рулетки). При открывании задней стенки корпуса фотоаппарата счётчик кадров автоматически устанавливается в исходное положение. Выпускается с 1966.

«С.-2» — модернизированный вариант фотоаппарата «С.»; в отличие от него имеет клемму для бескабельного соединения с лампой-вспышкой, изменённую конструкцию приёмной катушки; в «С.-2» применена новая схема и конструкция дальномера. Выпускается с 1977.

Г. В. Щепанский.

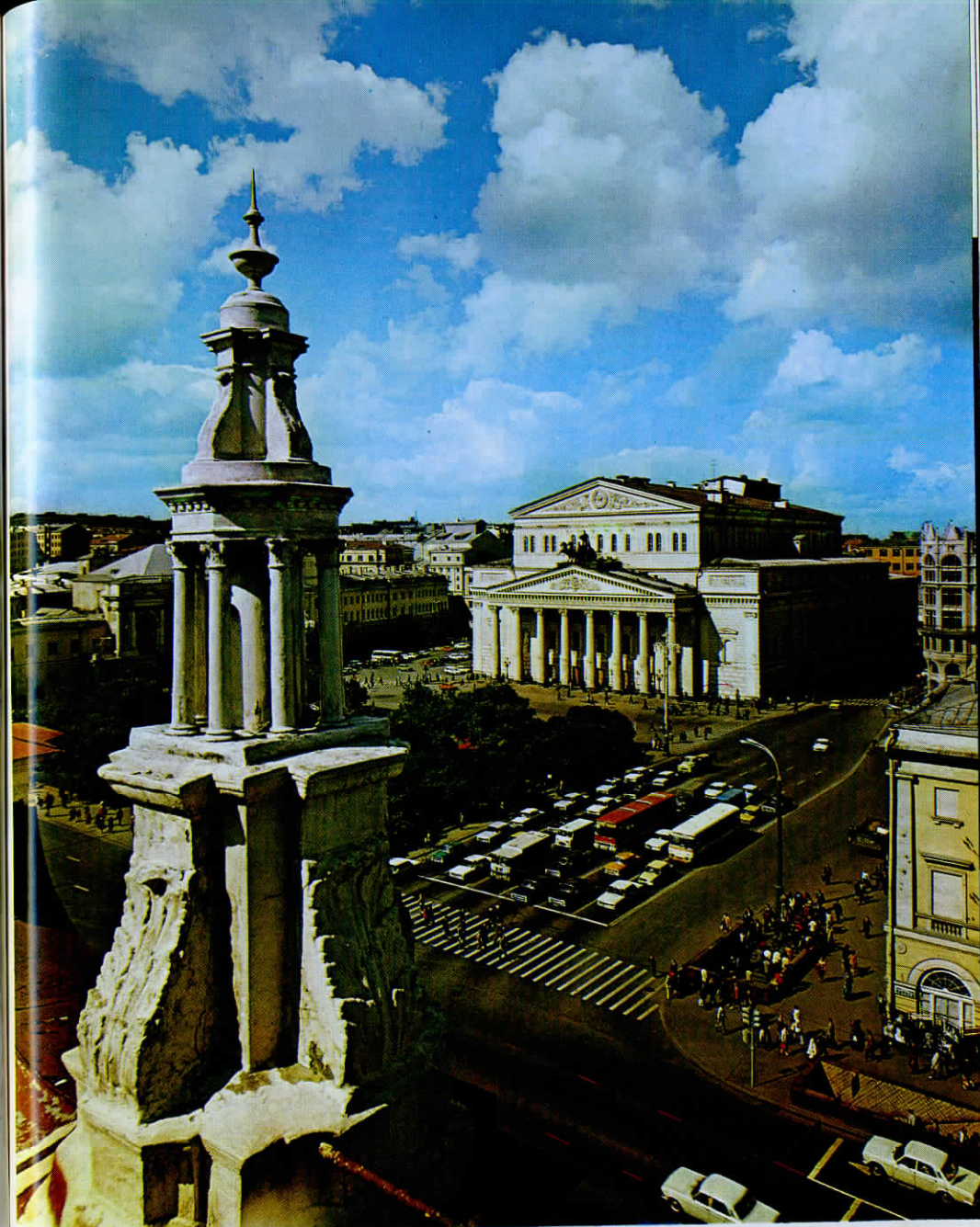
СОЛЯНАЯ КИСЛОТА (хлористоводородная кислота), HCl , мол. м. 36,47, водный раствор хлористого водорода, бесцветная, дымящаяся на воздухе жидкость. С. к. — сильная одноосновная кислота с резким запахом. Ядовита (вызывает ожоги, раздражает дыхательные пути). Входит в состав усиливающих, тонирующих растворов для создания кислой среды. 10—20%-ный раствор хранится в стеклянных банках с притёртыми или резиновыми пробками, концентрат. С. к. (ок. 36%) — в плотно закрытых банках в вытяжном шкафу. Х. р.: при взаимодействии с раствором нитрата серебра образуется белый осадок, растворимый в *натрия тиосульфате* и в концентрат. *нашатырном спирте*.

СОЛЯРИЗАЦИЯ (от лат. solaris — солнечный), явление обращения фотографич. изображения (превращение негативного изображения в позитивное), возникающее при химико-фотографич. обработке переэкспонированного негативного галогеносеребряного фотоматериала. На *характеристической кривой* области С. соответствует спадающий участок. Осн. причина С. заключается в том, что при очень больших экспозициях не все атомы галогена, образовавшиеся в результате *фотолиза галогенидов серебра*, успевают связаться желатиной светочувствит. слоя; некие из них взаимодействуют с серебряными центрами *скрытого изображения*, образуя на них тонкий слой галогенида серебра. При проявлении этот слой препятствует действию проявителя на центр и тем самым — превращению его в центр проявления. Различают С. по *плотности* (когда вместо негативного изображения получают позитивное) и *частичную* (когда только очень ярко освещённые участки объекта съёмки дают на негативе позитивное изображение). При полной С. полученное позитивное изображение можно превратить в негативное контактным печатанием на позитивную фотоплёнку. Негативные изображения с частичной С. исправить невозможно.

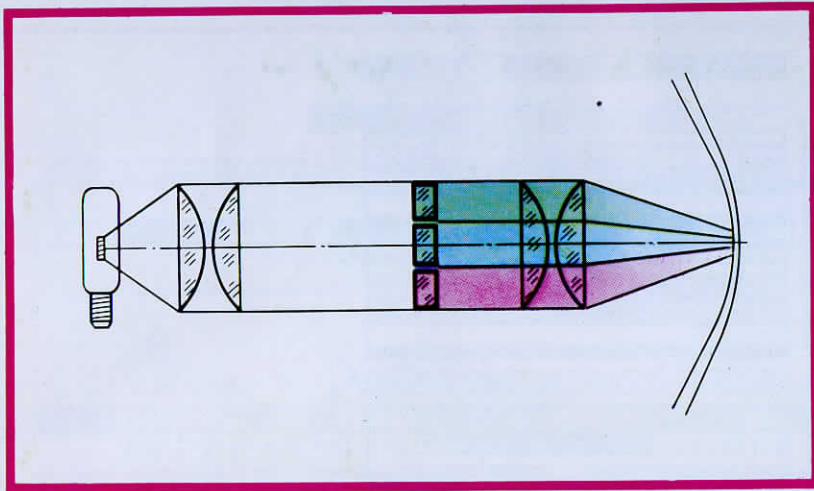
Л. Я. Крауц.

«СОПЕЛЕМ» («SOPELEM» — сокращённое от франц. Société d'Optique, Précision Électronique et Mécanique), франц. фирма; специализируется преим. на произ-ве оптич. приборов научного, пром. назначения. Основана в 1964. В 1969 к «С.» присоединилась фирма «Сом-Бертио», выпускавшая объективы для фото-, кино- и телевизионной аппаратуры. В 70-х гг. фирма «С.» производит вариообъективы для любительских и профессиональных киносъёмочных аппаратов; объективы «С.» выпускаются под маркой «Сом-Бертио».

«СОСАЙЕТИ ОФ МОШЕН ПИКЧЕР ЭНД ТЕЛЕВИЖЕН ИНДЖИНИРС ДЖОРНАЛ» [«Society of Motion Picture and Television Engineers Journal» («SMPTE Journal»), «Журнал общества инженеров кино и телевидения»], ежемесячный журнал, выпускаемый с 1892 в США (Нью-Йорк). Освещает вопросы техники и технологии, произ-ва кино- и телефильмов: фотографич. обработка киноплёнки, запись и воспроизведение звука, видеозапись, цветовоспроизведение, качество изображения, технологич. вопросы кинофотопромышленности. В журнале публикуются отчёты о научно-технич. конференциях и выставках, амер. национальные стандарты, нормы и практич. рекомендации в обла-

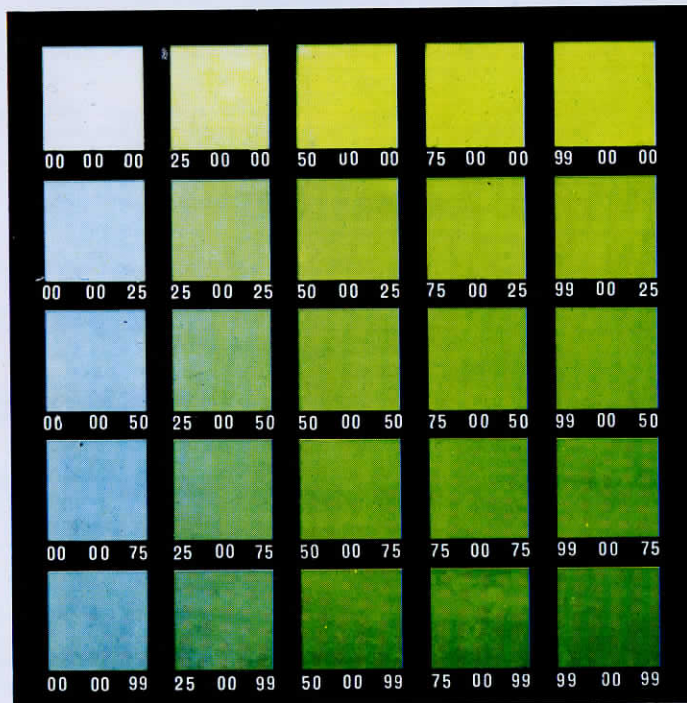


1. Площадь Свердлова в Москве. Фото Н. Рахманова.



20. Схема разделения белого света на цветные составляющие с помощью аддитивных светофильтров.

К статье Аддитивные светофильтры.



21. Желто-голубой мозаичный светофильтр. Три пары цифр в каждом квадрате обозначают: первая пара — концентрацию желтого красителя, вторая — пурпурного, третья — голубого.

К статье Мозаичный светофильтр.

сти фильмопроизводства; обсуждаются проблемы узкоплёночного кино, применения в кинематографии средств вычислит. и аудиовизуальной техники.

СОУС, смесь тонко измельчённого графита и пемзы со связующим веществом; используется для *ретуши* позитивов. Выпускается в виде спрессованных цилиндров диаметром ок. 1 см. С помощью *С.* дорисовывают небольшие детали изображения, добиваются плавного перехода тонов (в последнем случае мелкокорастёртый или пастообразный соус наносит на позитив ватным тампоном).

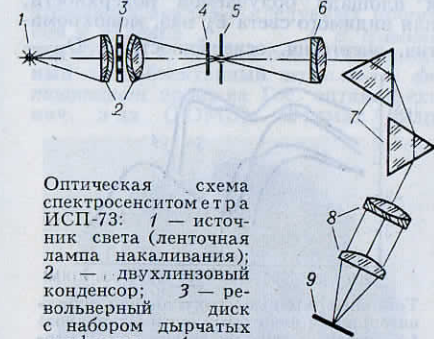
СОФИТ (от итал. soffitto — потолок) (с о ф и т), театральная *осветительный прибор*. *С.* обычно собирают в группы и размещают над сценой для освещения сверху и несколько спереди исполнителей и предметов на сцене. Термин «*С.*» иногда ошибочно употребляют применительно к осветит. приборам для *съёмочного освещения*.

СОХРАНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА (консервирующие вещества), вводят в проявитель для замедления окисления проявляющих веществ кислородом воздуха. При отсутствии *С.* в проявитель быстро окисляется и становится непригодным для использования. Признак непригодности — появление коричневой окраски раствора. В качестве *С.* в. обычно используют *натрия сульфит* или (реже) *натрия бисульфит*. В цветных проявителях для этих целей используют также *гидроксиламин-сульфат* или *гидроксиламинхлорид*.

СОЮЗ КИНЕМАТОГРАФИСТОВ СССР, объединяет творч. работников кинематографии, активно участвующих в развитии сов. киноискусства. Создан в ноябре 1965 на учредительном съезде кинематографистов (организационный комитет союза был основан в 1957). *С. к. СССР* совместно с гос. органами кинематографии содействует укреплению связей киноискусства с жизнью народа, направляет творч. деятельность работников кино на создание кинопроизведений высокого идейно-художеств. уровня, способствует коммунистич. воспитанию трудящихся. В системе союза работают различные творч. комиссии и секции (драматургов, актёров, операторов, художников и др.). Высший руководящий орган *С. к. СССР* — Всесоюзный съезд, созываемый один раз в 4 года. Исполнит. орган — правление союза, осуществляющее руководство деятельностью союза в период между съездами. Правление избирает секретариат правления союза. В союзных республиках (кроме РСФСР) действуют республиканские союзы кинематографистов, в автономных республиках и городах, где насчитывается не менее

30 постоянно работающих членов союза, — отделения *С. к. СССР*. С 1959 при *С. к. СССР* работает Бюро пропаганды сов. киноискусства. Печатные органы союза — журналы «Искусство кино» и «Советский экран». Представители *С. к. СССР* участвуют в работе многих междунар. киноорганизаций.

СПЕКТРАЛЬНАЯ СЕНСИТОМЕТРИЯ (спектросенситометрия), раздел *сенситометрии*, охватывающий изучение фотографич. свойств светочувствит. материала при воздействии на него монохроматич. излучений. Инструментальным средством *С. с.* служит *спектросенситометр* (рис.). Для создания монохроматич.



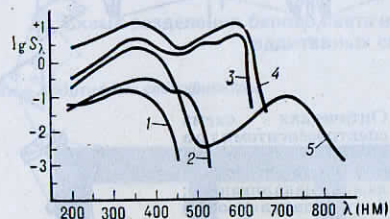
Оптическая схема спектросенситометра ИСП-73: 1 — источник света (ленточная лампа накаливания); 2 — двухлинзовый конденсор; 3 — револьверный диск с набором дырчатых диафрагм; 4 — дисковый затвор с выдержками 0,05; 0,2 и 1,0 с; 5 — входная щель спектрографа; 6 — объектив коллиматора; 7 — призмы; 8 — объектив камеры спектрографа; 9 — фокальная плоскость объектива, в которой помещается кассета с испытуемым фотоматериалом.

излучения с известной длиной волны в спектросенситометре служит *спектрограф* со стеклянными призмами (рабочий диапазон длин волн λ примерно от 400 до 1000 нм) или кварцевыми призмами (рабочие $\lambda < 400$ нм). После экспонирования и химико-фотографич. обработки материала на нём получают ряд фотографич. изображений спектра — *спектросенситограмм* у. *С.* помощью *денситометра* измеряют оптич. плотности отдельных полей спектросенситограммы; полученные результаты используют для построения *характеристических кривых*. По этим кривым определяют, в частности, значения *спектральной чувствительности* материала по отношению к излучению с той или иной длиной волны. Методы и аппаратура *С. с.*, применяемые в СССР, разработаны в Гос. оптич. ин-те (ГОИ) и стандартизованы (ГОСТ 2818—45). Э. Д. Каценленбоген.

СПЕКТРАЛЬНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ (монохроматическая чувствительность) фотоматериала, его *светочувствительность* S_λ по отношению к монохроматич. излучению с заданной длиной волны λ . Количественно определяется по формуле:

$$S_\lambda = \left(\frac{1}{H_\lambda} \right) D_{\frac{1}{2}} = \text{const.}$$

где H_λ — монохроматич. энергетич. экспозиция, равная $E_\lambda \cdot t$, t — время облучения, E_λ — монохроматич. облучённость (отношение *тока излучения* к площади облучаемой поверхности; для видимого света E_λ наз. монохроматич. энергетич. освещённостью), $D_{\frac{1}{2}}$ —



Типичные кривые спектральной чувствительности некоторых фотоматериалов: 1 — несенсибилизированный; 2 — изортохроматического; 3 — изопанхроматического; 4 — панхроматического; 5 — инфрахроматического; λ — длина волны.

диффузная *оптическая плотность*, принятая в качестве критерия светочувствительности. Зависимость S_λ от λ обычно выражают в виде т. н. кривой спектральной чувствительности (рис.): $\lg S_\lambda = f(\lambda)$. В соответствии с видом этой кривой фотоматериалу присваивается название, отражающее распределение его С. ч. по спектру (инфрахроматический, панхроматический и т. д.).

Э. Д. Каценеленбоген.
СПЕКТРАЛЬНЫЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ, *фотографические материалы*, используемые для исследований в астрономии и спектроскопии. Коротковолновую часть спектра (фиолетовую и ультрафиолетовую) снимают на несенсибилизированные фотоматериалы, длинноволновую — на сенсибилизированные (панхроматические и изопанхроматические). К С. ф. предъявляются высокие требования в отношении чистоты и равномерности эмульсионного слоя, защиты от ореолов, прозрачности и высокого качества подложки (особенно стекла). В СССР выпускаются С. ф. неск. типов (с указанием на упаковке

«Для научных целей»): «Изопанхром», «Инфрахром», «А», «УФ».

СПЕКТРОГРАФ (от лат. spectrum — представление, образ и греч. gráphō — пишу), прибор для разложения оптич. излучения на отд. спектральные составляющие и их регистрации. Разложение излучения на составляющие в С. осуществляется, напр., с помощью стеклянной или кварцевой призмы, дифракционной решётки. Спектр пространственно развёртывается в фокальной плоскости оптич. системы С. В качестве приёмника излучения в С. служит глаз, фотоматериал, многоэлементный фотозлектрич. прибор или электронно-оптич. преобразователь. С. применяют в астрономии (для исследований спектров Солнца, звёзд, планет, туманностей), физике (напр., для исследований тонкой структуры спектров атомов) и т. д. В фотографии С. используют в устройствах спектральной сенситометрии для создания монохроматич. излучений с известной длиной волны, действующих на испытуемый фотоматериал.

СПЕКТРОЗАОНАЛЬНАЯ СЪЁМКА, специальный вид фотосъёмки, в процессе к-рой одновременно получают несколько фотоизображений объекта в различных участках (зонах) оптич. спектра. Производится с целью выявления или усиления тех различий между деталями объекта, к-рые не регистрируются при обычной фотосъёмке в видимых лучах. Зоны оптич. спектра при С. с. выбирают в зависимости от задач съёмки с учётом особенностей отражательных, яркостных и спектральных характеристик фотографируемых объектов. В одних случаях осуществляют фотографирование в видимой и невидимой (ИК, УФ) частях спектра, в других — в нек-рых зонах видимой его части и т. д. При этом возможна трансформация цветовых соотношений объектов или их деталей в желаемую сторону видимого спектра, а также выражение оптич. свойств объектов (деталей) в невидимых лучах в форме видимых цветовых различий. Для С. с. применяются как чёрно-белые, так и цветные (многослойные) *спектрозональные фотоматериалы*. При С. с. на чёрно-белые фотоматериалы выделение отдельных зон спектра обеспечивается с помощью узкополосных или широкополосных (зональных) светофильтров. Получаемые чёрно-белые фотографич. цветоделённые изображения рассматриваются либо непосредственно, либо (при избират. изучении) через соответствующие светофильтры в спец. оптическом приборе — хромоскопе.

К особой разновидностью С. с. относят многокамерную съёмку, наз.

также многозональной, при к-рой цветоделённые изображения получают на разных плёнках. На основе таких изображений можно создавать т. н. синтезированные цветные изображения путём их аддитивного оптич. синтеза.

С. с. широко применяют при фотографировании земной поверхности с самолётов и искусственных спутников Земли, при микрофотосъёмке биологич. объектов, шлифов минералов, сплавов и т. д.

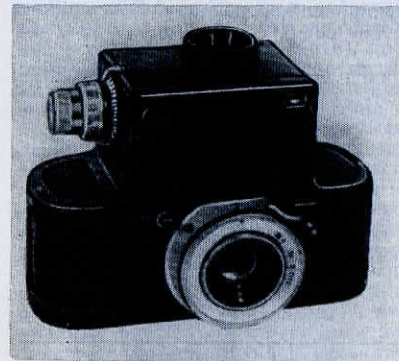
С. В. Кулагин.
СПЕКТРОЗАОНАЛЬНЫЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ, *фотографические материалы* для съёмки в лучах различных зон оптич. диапазона. На С. ф. получают негативы, наз. зональными, или цветоделёнными. С. ф. имеют два или три светочувствит. слоя с различной цветочувствительностью: верхний слой С. ф. обычно инфрахроматический, нижний — ортохроматический или панхроматический. Съёмку в определённой спектральной зоне (см. *Спектрозональная съёмка*) осуществляют с соответствующим светофильтром — синим, зелёным, красным или инфракрасным. При съёмке регистрируется не вся спектральная область отражённого объектом света, а лишь определённая её зона, что позволяет выделять (или исключать) отд. детали объекта. В СССР выпускаются С. ф. типа СН. Наибольшее практич. применение нашли фотоплёнки СН-5 (с верхним инфрахроматич. и нижним ортохроматич. слоями) и СН-6 (с верхним инфрахроматич. и нижним панхроматич. слоями). Эти плёнки имеют коэфф. контрастности 1,8—2,5, разрешающую способность 70—90 лин/мм. Позитивное изображение, как правило, печатают на обычной чёрно-белой и цветной фотобумаге.

Л. Я. Крауш.
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ СЪЁМОК, фото- или киносъёмки, выполняемые в научных целях, с использованием спец. аппаратуры, особых типов фотоматериалов или производимые в необычных условиях. С. в. с. подразделяются на след. группы: 1) киносъёмка, обеспечивающая возможность изменения масштаба времени демонстрируемых на экране явлений, — *замедленная киносъёмка, покадровая киносъёмка, центральная киносъёмка, ускоренная киносъёмка, скоростная киносъёмка, скоростная фоторегистрация*; 2) съёмка объектов с широким диапазоном изменения масштаба изображения — *макросъёмка и микросъёмка*; 3) съёмка в невидимых лучах — инфракрасных, ультрафиолетовых, рентгеновских; 4) съёмка в необычных условиях (см., напр.,

Подводная съёмка, Аэросъёмка), съёмка весьма удалённых объектов (см. *Астрономическая фотография*), съёмка в средах с очень высокой или очень низкой темп-рой и т. д.; 5) *съёмка с телевизионного экрана, съёмка с проекционного экрана*.

Для съёмки, используемых в науке и технике, характерно сочетание различных групп С. в. с. Как метод научного исследования С. в. с. обеспечивают длит. хранение зарегистрированной на фотоматериале информации о физич., биологич., химич. и др. процессах и явлениях, многократное воспроизведение этой информации на экране в желаемом масштабе времени, объективный и достоверный анализ исследуемых процессов и явлений.

А. В. Нисский.
«СПОРТ», 1) первый сов. малоформатный однообъективный зеркальный фотоаппарат произ-ва Гос. оптико-механич. з-да (ГОМЗ). Формат кадра



Фотоаппарат «Спорт».

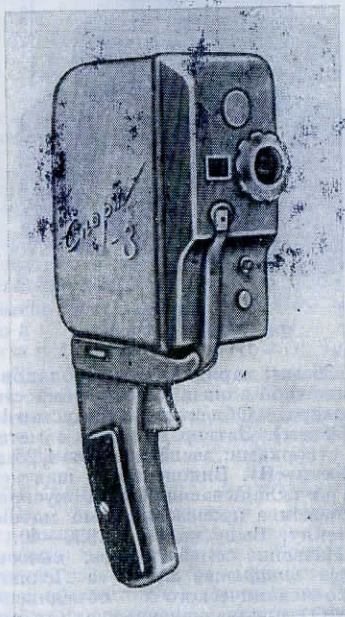
24 × 36 мм; зарядка 35-мм роликковой фотоплёнкой в спец. кассетах ёмкостью 54 кадра. Объектив «Индустар-10» (3,5/50 мм). Затвор щелевой с металлич. створками; выдержки от 1/25 до 1/500 с и «В». Видоискатель шахтного типа, не складывающийся. Фокусировка объектива производится по матовому стеклу. Выпускался в 1936—40.

2) Название семейства сов. киномочных аппаратов произ-ва Ленингр. оптико-механического объединения (ЛОМО), предназначенных для съёмки любительских фильмов на киноплёнку 2 × 8 мм; название первой модели кинокамеры этого семейства. Киносъёмочный аппарат «С.» имеет объектив «Т-41» (2,8/10 мм), встроенный телескопич. визир системы Галилея (с увеличением 0,35×), обеспечивающий миним. параллакс даже при самых малых расстояниях до объекта съёмки. Лентопро-

тяжный механизм «С.» оснащён электроприводом с питанием от элемента КБС-Л-0,5, энергии которого хватает для съёмки 10 катушек плёнки. Дискорный обтюратор обеспечивает выдержку 1/50с при частоте съёмки 16 кадр/с. Указатель метража показывает кол-во неэкспонир. плёнки в метрах. «С.» комплектуется съёмной рукояткой пистолетного типа и двумя светофильтрами, может применяться для подводных съёмок (с использованием спец. бокса). Выпускался в 1960—62.

«С.-2» — модификация базовой модели «С.»; отличается нек-рыми изменениями в конструкции и внеш. виде. Выпускалась в 1962—65; в экспортном исполнении — под назв. «Амбасадор».

«С.-3» — модификация модели «С.-2»; отличается от базовой модели возможностью производить покадровую съёмку (с выдержкой 1/20 с) и применять экспонометрич. насадку с полуавтоматич. регулировкой экспозиции. Выпускалась в 1966—68.



Кинесъёмочный аппарат «Спорт-3».

«С.-4» — отличается от «С.-3» более совершенным объективом «Т-51» (2,8/10 мм), наличием калькулятора с символами погоды для выбора и установки экспозиц. параметров. Выпускался в 1971—73.

Е. М. Карпов.
СПОРТИВНАЯ ФОТОСЪЁМКА, фотография моментов соревнова-

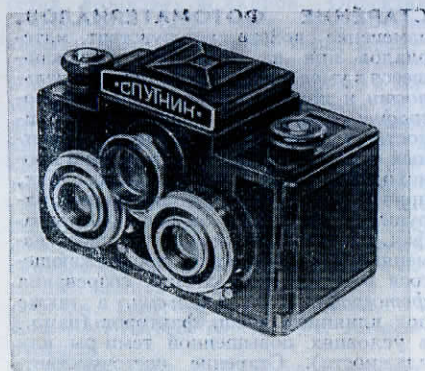
ний, тренировок, упражнений, спортсменов и пр. С. ф. чаще всего связана с изображением движущихся объектов и передачей на снимке динамики их движения. Одна из задач С. ф. — верное и впечатляющее воспроизведение на снимке характерных эпизодов, присутствующих данному виду спорта, соревнованию и пр.

Определяющий фактор С. ф. — точный выбор момента съёмки, к-рый должен, как правило, совпадать с характерной фазой движения или соответствовать кульминации развития событий. При съёмке барьерного бега — это момент преодоления барьера, при фотографировании прыжка с шестом — переход спортсмена через планку, при прыжках в воду — момент выполнения осн. фигуры полёта и т. д. Удачный выбор фазы движения подчёркивается правильным выбором точки съёмки и ракурса. Напр., при фронтальной точке съёмки бегущего спортсмена не всегда удаётся передать динамику движения; при боковой (и профильной) изображении фигуры — хорошо воспроизводится динамичность бега. Верхняя точка не даёт ощущения высоты прыжка спортсмена, тогда как съёмка с нижней точки при достаточном приближении к объекту усиливает эффект. Большое значение при С. ф. имеет правильное соотношение степени резкости объекта и фона, выбор освещения.

Обычно С. ф. стараются вести с малыми выдержками (1/100, 1/500 с), чтобы избежать нерезкости изображения, движущихся объектов на фотоснимке. Однако размытость фона, нерезкость изображения, сдвиг движущегося объекта (в определённых пределах) по отношению к фону или неподвижным предметам нередко подчёркивают движение на фотоснимке, что придаёт динамичность фотоизображению (см. цветные вклейки, илл. 14, 15, 16). При этом в каждом конкретном случае используется определённый приём. Напр., при т. н. съёмке с проводкой, когда фотоаппарат перемещается в том же направлении, в к-ром движется объект съёмки в момент спуска затвора, получается нерезкий фон при резком изображении движущегося объекта, что подчёркивает скорость движения. Динамика движения подчёркивается и потерей резкости (в допустимых пределах) при съёмке быстро движущихся объектов.

Л. П. Дыко.
СПУСКОВОЙ ТРОСИК, то же, что тросик фотографический.

«СПУТНИК», 1) сов. стереоскопический фотоаппарат произ-ва Ленингр. оптико-механич. объединения (ЛОМО); создан на базе двухобъективного зер-



Фотоаппарат «Спутник».

кального фотоаппарата, «Любитель». Формат кадра 6 × 6 см; зарядка 60-мм роликовой фотоплёнкой на 12 отдельных снимков или 6 стереопар. Съёмочные объективы «Т-22» (4,5/75 мм). Фокусировка объективов производится по матовому кружку в центре коллективной линзы видоискателя. Видоискатель зеркальный со складной шахтой и откидывающейся лупой. «С.» имеет 2 спаренных центр. затвора, обеспечивающих выдержки 1/125 — 1/125 с и «В»; оба затвора имеют одну общую спусковую кнопку. Взвод затворов отдельный и с механизмом протяжки фотоплёнки не заблокирован. Имеется автоспуск и синхроконттакт. В комплект «С.» входят стереоскоп и рамка для контактной фотопечати. Выпускался в 1955—73.

2) Сов. диапроектор для демонстрации диапозитивов в рамках 50 × 50 мм и диафильмов на 35-мм киноплёнке с форматом кадра 18 × 24 и 24 × 36 мм. Смена диапозитивов и протяжка диафильма осуществляются вручную. Осветит. система, состоящая из лампы К-127/220-100-2, сферич. отражателя и конденсора, с проекционным объективом триплет (2,8/78 мм) обеспечивает световой поток до 100 лм. Увеличение от 7 до 75×. Выпускается с 1978.

Г. В. Шепанский.

СРЕДНЕФОРМАТНЫЙ ФОТОАППАРАТ, предназначен для съёмки на 60-мм роликовую фотоплёнку или фотопластинки с форматом кадра 4,5 × 6, 6 × 6, 6 × 7, 6 × 9, 6,5 × 9 см. Из сов. фотоаппаратов к среднеформатным относятся «Москва», «Искра», «Любитель», «Салют», «Киев-6С», «Эстафета» и др.

С-СОЛЬ, то же, что натрий бензолсульфиновокислый.

СТАБИЛИЗАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ (от лат. stabilis — устойчивый), 1) операция химико-фотографич. обработки чёрно-белых негативных и позитивных фотоизображений, проводимая непосредственно после их проявления и включающая последующую промывку и фиксирование. С. и. осуществляется в стабилизирующем растворе, в к-ром галогениды серебра, оставшиеся непроявленными в эмульсионном слое, переходят в прозрачные, практически нечувствительные соединения; при этом также нейтрализуется действие оставшегося в фотослое проявителя. В результате такой обработки закрепляется полученное изображение. С. и. применяется при необходимости ускоренной обработки фотоматериалов в тех случаях, когда не требуется их длительное хранение, т. к. со временем полученное таким способом изображение разрушается.

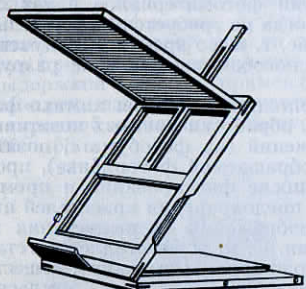
2) Дополнит. операция химико-фотографич. обработки цветных позитивных изображений (на фотобумаге, позитивной и обрабатываемой фотоплёнке), проводимая после фиксирования и промывки для предохранения красителей цветного изображения от выцветания при хранении. С. и. осуществляется в стабилизир. растворе, содержащем вещества, задувливающие желатину эмульсионного слоя. В результате действия этих веществ снижается восприимчивость эмульсионного слоя к поглощению из окружающего воздуха влаги, способствующей разложению (обесцвечиванию) красителей. Кроме того, С. и. увеличивает яркость и величину неэкспонир. участков изображения, в результате действия содержащихся в стабилизир. растворе отбеливателей.

Л. Я. Крайни.
СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ РАСТВОРЫ, применяются при химико-фотографич. обработке чёрно-белых и цветных фотоматериалов для стабилизации изображения. Для чёрно-белых фотоматериалов используют растворы, в состав к-рых входят растворители галогенидов серебра (тиосульфат натрия или аммония, роданид калия или аммония) и вещества, создающие кислую среду (слабые кислоты и их соли). С. р. для чёрно-белых фотоплёнок имеет след. состав: роданид аммония — 125 г, 80%-ная уксусная кислота — 25 мл, вода — до 1 л. С. р. для чёрно-белой фотобумаги: роданид аммония — 100 г, 80%-ная уксусная кислота — 25 мл, ацетат натрия — 15 г, метабисульфит калия — 20 г, вода — до 1 л.

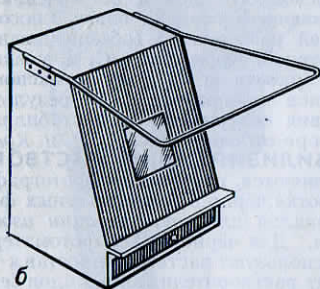
Для цветных фотоматериалов применяют С. р., содержащие дубящие вещества (обычно формалин), отбеливатели, увеличивающие яркость изобра-

жения, *смазватели*, способствующие лучшему растеканию раствора по поверхности фотоматериала, и глицерин, предохраняющий бумажную подложку от пересыхания. С. р. для цветных обрабатываемых и позитивных фотоплёнок имеет след. состав: формалин 40%-ный — 10 мл, отбеливатель «Чайка» (для белья) — 1,5 г, смазватель (стиральный порошок «Новость» или «Лотос») — 5 г, вода — до 1 л. С. р. для цветных фотобумаг: формалин 40%-ный — 20 мл, глицерин — 10 мл, отбеливатель «Чайка» — 2 г, вода — до 1 л.

Л. Я. Крауш.
СТАНК ДЛЯ РЕТУШИ, устройство для размещения негатива и его равномерной подсветки при устранении де-



а



б

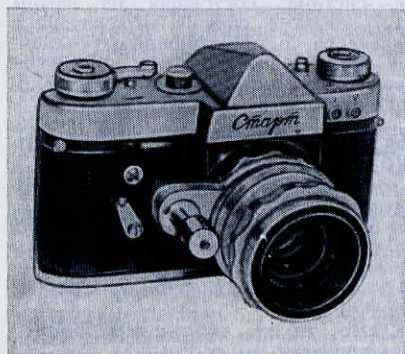
Станки для ретуши: а — складной; б — закрытого типа.

фектов ретушью. По конструкции С. д. р. подразделяют на складные и закрытого типа. Первые (рис. а) имеют основание с подвижным отражателем, наклонную раму с пазами для установки негатива и светозащитный козырёк. Вторые (рис. б) представляют собой закрытый деревянный (или пластмассовый) ящик с окошком, внутри ящика находится источник света. Негатив удерживается на наклонной плоскости станка планкой.

СТАРЕНИЕ ФОТОМАТЕРИАЛОВ, изменение свойств светочувствит. материалов при их хранении, выражающееся в уменьшении *светочувствительности и контрастности*, росте *фотографической вуали*, увеличении хрупкости (у фото- и киноплёнок). У цветных фотоматериалов эти изменения происходят в трёх эмульсионных слоях, причём неодинаково, что приводит к нарушению цветового баланса. Фотографич. свойства светочувствит. слоёв изменяются в результате продолжающегося в сухом слое химич. созревания *фотографической эмульсии*, а также под влиянием внеш. факторов (напр., в условиях повышенной темп-ры или влажности). Старение светочувствит. слоя во многом предопределяется качеством входящей в эмульсию желатины, влиянием добавок, а также взаимодействием с веществами, содержащимися в подслое и подложке фотоматериала. Особенно быстро изменяются свойства фотоматериалов с высокой светочувствительностью, у к-рых сильно увеличивается фотографич. вуаль (для её уменьшения такие фотоматериалы обрабатывают в проявителях с повышенным содержанием *противовуалирующих веществ*). Старение малочувствит. фотоматериалов выражается в понижении контрастности. Для получения на них фотоизображений с норм. контрастом увеличивают время проявления или применяют контрастнороботающие проявители. Особенно быстро наступает С. ф. в условиях повышенной темп-ры и (или) влажности (см. *Хранение фотоматериалов*).

«СТАРТ», сов. однообъективный зеркальный фотоаппарат произ-ва Красноярского механ. з-да. Формат кадра 24 × 36 мм; зарядка 35-мм роликовой фотоплёнкой в стандартных кас-

Фотоаппарат «Старт».



сетах ёмкостью 36 кадров. Объектив «Гелиос-44» (2/58 мм). Диафрагма «прыгающая» нажимного типа. Предусмотрена установка сменных объективов. Затвор фокальный шторный с матерчатými шторками. Выдержки от 1 до 1/1000 с и «В». Фотоаппарат имеет автоспуск и синхроконттакты «Х» и «М». Механизмы взвода затвора, протяжка фотоплёнки и счётчика кадров заблокированы и приводятся в действие поворотом курка. Пентапризма видоискателя с окуляром съёмная. Фокусировка объектива осуществляется с помощью клинового фокусирующего устройства. Выпущен в 1958—64.

СТЕНОП-КАМЕРА, см. в ст. *Камера-обскура*.

СТЕРЕО... (от греч. stereós — объёмный, пространственный), часть сложных слов, указывающая на объёмность или наличие пространственного распределения (напр., *стереопара, стереоскоп, стереоскопическое изображение*).

СТЕРЕОБАЗА (стереобазис), расстояние между центрами *входных зрачков* стереоскопич. прибора (*стереоскопа, стереоскопич. дальномера, стереоскопического фотоаппарата, стереоскопического киносъёмочного аппарата* и др.). От величины С. зависит глубина резко воспринимаемого или фиксируемого пространства, причём с ростом С. глубина становится более выраженной. Величина глазной С. у людей различна — от 58 до 72 мм, в среднем она равна 65 мм (см. *Бинокулярное зрение, Стереоскопическое зрение*).

СТЕРЕОБАЗИС, то же, что *стереобазис*.

СТЕРЕОКИНО, см. *Стереоскопическое кино*.

СТЕРЕОНАСАДКА, см. *Стереоскопическая насадка*.

СТЕРЕОПАРА, совокупность двух плоских изображений (диапозитивов, кинокадров, телевизионных кадров и т. д.) одного и того же объёмного предмета (предметов), полученных съёмкой с двух равноудалённых от предмета точек, расстояние между к-рыми (*стереобазис*) при стереоскопич. фотосъёмке обычно выбирается равным среднему расстоянию между глазами человека; при стереоскопич. киносъёмке, а также при спец. съёмках (напр., при аэрофотосъёмке) стереобазис может быть увеличенной или уменьшенной в зависимости от методов стереоскопич. проекции, назначения съёмки и др. факторов. Если С. рассматривать так, что левый глаз видит лишь одно из этих изображений, а правый — другое, то возникает ощущение объёмности изображения. В фото- и кинотехнике С. получают с помощью *стереоскопического фотоаппа-*

рата, стереоскопического киносъёмочного аппарата или специальных приставок (*стереоскопических насадок*) к объективам обычных (однообъективных) фото- и киноаппаратов. Фотографич. С. (стереоснимки) можно получить также с помощью двух однообъективных фотоаппаратов, располагаемых при съёмке на определённом расстоянии друг от друга, либо с помощью одного однообъективного фотоаппарата путём последовательной съёмки предмета с двух положений. Для рассматривания С. разработан целый ряд способов (см. *Стереоскопическое изображение, Стереоскоп*).

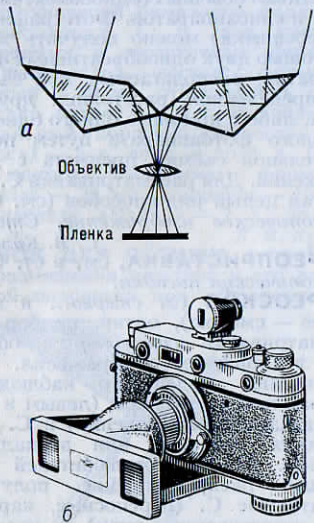
С. В. Кулакин.
СТЕРЕОПРИСТАВКА, см. в ст. *Стереоскопическая насадка*.

СТЕРЕОСКОП (от *стерео...* и греч. skopéō — смотрю), оптич. прибор для рассматривания *стереопар* с объёмным восприятием изображения. Для обеспечения раздельного наблюдения изображений стереопары (левым и правым глазом соответственно) в С. применяются линзовые или зеркальные системы. Среди фотолюбителей наибольшее распространение получили портативные С. (переносные, карманные, стереоскопич. очки) с увеличением 1,5—3× и линейным полем зрения от 6 × 6 до 11 × 15 см.

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКАЯ ЛУПА (стереолупа), бинокулярное визуальное устройство фото- или киноаппарата, предназначенного для *стереоскопической съёмки*. Стереолупами наз. также бинокулярные лупы с двукратным и более угловым увеличением, служащие для рассматривания двух изображений.

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКАЯ НАСАДКА (стереонасадка, стереоприставка, стереонасадка) на фотографич. объектив, позволяющая осуществлять стереоскопич. съёмку с помощью обычного (однообъективного) фотоаппарата. Посредством С. н. на одном кадре фотоматериала получают одновременно два сопряжённых изображения объекта съёмки, образующих *стереопару*. С. н. различаются как по виду применяемых в них оптич. систем, так и по конструктивному выполнению. Каждый тип С. н. пригоден лишь для определённой группы фотоаппаратов. Наиболее распространены С. н. призматические (рис.), зеркальные и двухобъективные. С. н. первых двух типов создают норм. стереопару (левое и правое изображения к-рой при рассматривании получаются на сетчатках соответственно левого и правого глаза), последние — т. н. псевдостереопару (дающую *псевдостереоскопический эффект* при рассматрива-

нии через обычный стереоскоп). В СССР С. н. выпускались к фотоаппаратам «Зоркий», «ФЭД», «Киев» и др. Креп-



Оптическая схема призматической стереоскопической насадки (а) и внешний вид фотоаппарата «Зоркий» с такой насадкой (б).

ление С. н. на фотоаппарат, фокусировка объектива и его диафрагмирование зависят от конструкции С. н.; выбор точки съёмки осуществляют с по-

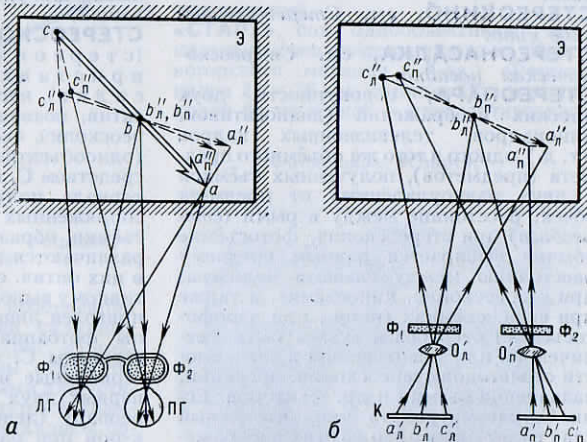
Рис. 1. Оптическая схема наблюдения стереоскопического изображения (а), получаемого при стереоскопической проекции (б); $O'_л$ и $O'_п$ — левый и правый проекционные объективы; Φ_1, Φ_2, Φ'_1 и Φ'_2 — светофильтры (поляризационные или цветные); $a'_л, b'_л, c'_л$ и $a'_п, b'_п, c'_п$ — левое и правое изображения стереопары на киноплёнке; $a''_л, b''_л, c''_л$ и $a''_п, b''_п, c''_п$ — левое и правое изображения на экране Э; левый глаз (ЛГ) зрителя видит через фильтр Φ'_1 изображение

$a''_л, b''_л, c''_л$, а правый глаз (ПГ) через фильтр Φ'_2 — изображение $a''_п, b''_п, c''_п$; a, b и c — результирующие изображения соответственно точек $a''_л$ и $a''_п, b''_л$ и $b''_п, c''_л$ и $c''_п$.

мощью спец. видоискателя, прилагаемого к С. н. К недостаткам С. н. относятся уменьшение светосилы объектива, уменьшение его углового поля.

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКАЯ ПРОЕКЦИЯ, метод оптич. проекции левого и правого изображений *стереопары* на один (общий) экран, при к-ром обеспечиваются их раздельное наблюдение (соответственно левым и правым глазом) и слияние в сознании зрителя (т. е. при осознанном восприятии) в единое *стереоскопическое изображение*. С. п. обычно осуществляется спаренными проекц. аппаратами или одним аппаратом, снабжённым двумя проекц. системами. В зависимости от способа зрительного разделения изображений стереопары различают след. методы С. п.: очковые — поляризационный, анаглифический и обтюрационный; безочковый (растровый).

Поляризационный метод основан на использовании *поляризационных светофильтров* (обладающих способностью поляризовать проходящий свет без изменения его спектрального состава). Одну пару таких светофильтров устанавливают перед проекц. объективами так, что лучи, создающие на экране левое и правое изображения стереопары, поляризуются во взаимно перпендикулярных плоскостях (рис. 1). Через другую пару светофильтров, вставленных в оправу очков (поляроидные очки), зритель рассматривает изображения стереопары на экране; при соответствующей ориентации плоскостей поляризации этих



светофильтров каждый глаз зрителя видит изображение «своей» части стереопары. Поляризац. метод применяется в *стереоскопическом кино*. Осн. недостаток этого метода — большие световые потери, достигающие в ряде случаев 70% от светового потока, выходящего из объектива проектора.

Анаглифический метод (метод цветных анаглифов) основан на использовании *цветных светофильтров* с различными (для правого и левого изображений) спектральными характеристиками. Этот метод подобен поляризационному с той лишь разницей, что селекция правого и левого изображений стереопары основана не на поляризации света, а на окрашивании их в *дополнительные цвета*; изображения стереопары рассматриваются через очки с разноцветными (такими же, как цвета изображений) светофильтрами. Анаглифич. метод применяется в полиграфии при изготовлении стереоскопич. иллюстраций к учебным пособиям (по геометрии, кристаллографии и т. д.). К недостаткам этого метода относятся невозможность получения цветных объёмных изображений, а также быстрая утомляемость глаз наблюдателя.

Обтюрационный метод основан на использовании синхронно вращающихся *обтюраторов*, установленных перед каждым проектором, и обтюрац. очков, через к-рые зритель наблюдает изображения стереопары. Обтюрац. очки содержат заслонки с секторными вырезами, вращающиеся синхронно с обтюраторами. Благодаря синхронному действию обтюраторов и заслонок каждый глаз видит только одно соответствующее ему изображение стереопары. Метод весьма сложен, имеет ряд серьёзных недостатков, поэтому не нашёл широкого применения.

Безочковый метод основан на использовании спец. *растровых экранов*, на поверхности к-рых расположена оптич. линзовая растровая система с радиальным размещением элементов (см. *Растр*). Такие экраны создают в горизонтальной плоскости, расположенной на уровне глаз зрителя, зоны (области) видения только правого или только левого изображений стереопары, наз. зонами избирательного видения (рис. 2). Полезная глубина зрительного зала ограничена: близко к экрану (там, где ширина двух смежных зон меньше межзрачкового расстояния) и далеко от экрана (где ширина одной зоны больше этого расстояния) стереоскопич. эффект отсутствует. Этот недостаток в значит. мере уменьшен в системах многосте-

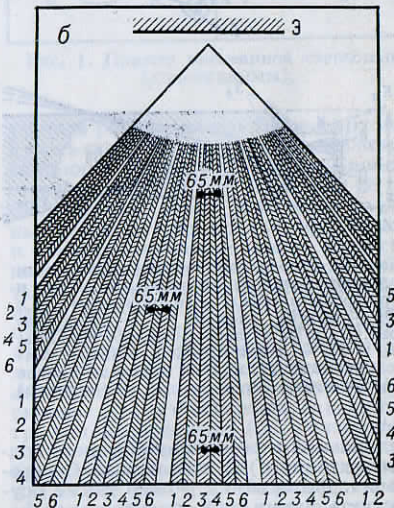
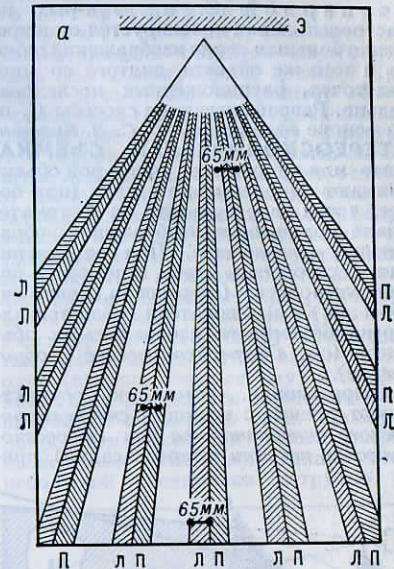
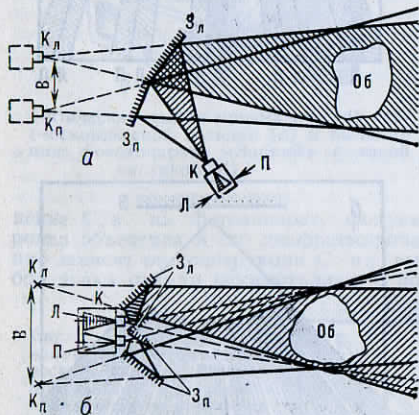


Рис. 2. Зоны избирательного видения в зрительном зале при безочковой однопарной (а) и многопарной (б) стереоскопической проекции: Л — П (на рис. а) и 1—2, 2—3 и т. д. (на рис. б) — зоны избирательного видения левого и правого изображений стереопар; чёрточками указано расстояние между зрачками левого и правого глаза.

реопарной С. п., в к-рых на растровый экран проецируется одновременно большая серия изображений одного и того же объекта, снятого со многих точек, расположенных последовательно. Разрабатываются способы С. п. на основе голографии. С. В. Кулагин. **СТЕРЕОСКОПИЧЕСКАЯ СЪЁМКА**, фото- или киносъёмка, при к-рой объект снимают одновременно с двух (или более) точек, в результате на фотоматериале получают изображения, образующие стереопары. При рассматривании стереопар через вспомогат. оптич. устройства (стереоскоп, спец. очки и др.) у наблюдателя создаётся иллюзия объёмности изображаемых объектов (см. *Стереоскопическое изображение*).

Стереоскопич. фотосъёмку осуществляют преим. с помощью стереоскопического фотоаппарата или стереоскопической насадки (стереонасадки), при-



Схемы стереоскопической киносъёмки однообъективным киноаппаратом (а) и стереоскопическим киноаппаратом (б): Об — объект съёмки; К — киноаппарат; Зл и Зп — левое и правое зеркала; Кл и Кп — левая и правая мнимые точки съёмки; Л и П — левое и правое изображения стереопары; В — стереобазис.

соединяемой к объективу обычного (однообъективного) фотоаппарата. Стереоскопич. фотосъёмку можно также осуществить двумя однообъективными фотоаппаратами (располагая их при съёмке на расстоянии, равном выбранной стереобазе), а С. с. неподвижных объектов — одним однообъективным фотоаппаратом (фотографируя объект последовательно с двух положений).

Стереоскопич. киносъёмку осуществляют однообъективным киносъёмоч-

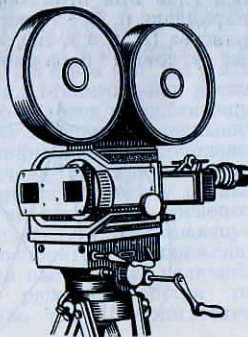
ным аппаратом с применением двух зеркал, установленных под определённым углом друг к другу (рис., а), стереоскопическим киносъёмочным аппаратом (рис., б) или двумя работающими синхронно однообъективными киноаппаратами. Многостереопарная киносъёмка обычно производится с помощью киноаппарата с большим числом (до 10) объективов.

С. с. используют для получения стереоскопич. диапозитивов и кинофильмов, а также для точных пространств. измерений в геодезии, топографии, астрономии и др. областях науки и техники. С. В. Кулагин.

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКАЯ ФОТОГРАФИЯ, раздел фотографии, охватывающий применение её методов и средств для получения фотоизображений, при рассматривании к-рых создаётся ощущение их объёмности (стереоскопичности). О принципах, лежащих в основе С. ф., а также её методах и средствах см. в статьях *Стереоскопическое зрение*, *Стереоскопическое изображение*, *Стереоскопическая съёмка*, *Стереоскопическая проекция*, *Стереоскопическое кино*, *Растровая фотография*, *Голография*.

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЙ КИНОСЪЁМОЧНЫЙ АППАРАТ (стереокинокамера), киносъёмочный аппарат, предназначенный для стереоскопической съёмки. Обычно за основу такого киноаппарата берут к.-л. профессиональный киносъёмочный аппарат, в к-рый вносят необходимые конструктивные переделки и дополнения. На рисунке показан общий вид С. к. а. для съёмки на 35-мм киноплёнку. Оптич. система этого киноаппарата включает два объектива с призматич. насадками, к-рые в процессе съёмки образуют попарные изображения (стереопары), расположенные вдоль киноплёнки одно за другим; при смене кадра киноплёнка перемещается на удвоенную высоту кадра. С помощью различных призматич. насадок можно изменять стереобазу кинокамеры. Каждая пара объективов снабжена приспособлениями, позволяющими одновременно изменять световые отверстия диафрагм объективов и осуществлять их фокусировку. В конструкции С. к. а. предусмотрена возможность изменения углового положения оптич. осей объективов, что позволяет осуществлять конвергенцию (сведение) визирных лучей. С. к. а. снабжён стереовизиром, через к-рый оператор во время съёмки видит объёмное изображение снимаемых объектов. При стереосъёмке на 70-мм плёнку два изображения стереопары обычно

Стереоскопический киносъёмочный аппарат для съёмки на 35-мм киноплёнку (СССР).



располагаются рядом друг с другом по ширине плёнки.

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЙ ФОТОАППАРАТ, фотографический аппарат с двумя съёмочными объективами и затворами, предназначенный для стереоскопич. фотосъёмки (см. *Стереоскопическая фотография*). Расстояние между оптич. осями съёмочных объективов наз. стереобазой С. ф. и обычно равно 65—70 мм. Механизмы затворов и диафрагм кинематически связаны между собой, что обеспечивает синхронность их работы; видеоискатель один, как и у обычных фотоаппаратов. Получаемые при съёмке С. ф. два фотоизображения (располагаются одно за другим вдоль плёнки) образуют стереопару. В СССР в 50—70-х гг. выпускался С. ф. «Спутник».

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ, зрительное восприятие внешнего мира, при к-ром человек видит окружающие его предметы (или их изображения на экране) объёмными и может судить об их взаимном расположении в пространстве по глубине. Радиус С. з., т. е. предельное расстояние, на к-ром человек ещё способен воспринимать различие в положении разноудалённых предметов по глубине, зависит от расстояния между зрачками глаз (стереобазы) и остроты бикулярного зрения. При непосредственном рассматривании предметов радиус С. з. обычно не превышает 1,5 км. Методы и средства стереоскопич. съёмки и стереоскопич. проекции позволяют значительно расширить границы стереовосприятия.

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗображение, изображение, к-рое при рассматривании представляется зрителю объёмным (трёхмерным), способным передавать форму изображаемых объектов, характер их поверхности (фактуру), взаимное расположение предметов в пространстве и др. внешние признаки. Объёмность С. и. обусловлена бино-

кулярным стереоскопическим эффектом (стереоэффектом), к-рый возникает при рассматривании объектов двумя глазами (см. *Бикулярное зрение*). Правый и левый глаз наблюдают объект с различных точек зрения, разделённых стереобазой (стереобазисом). В результате изображение, возникающее на сетчатке одного глаза, несколько отлочно от изображения, возникающего на сетчатке др. глаза. В сознании человека происходит автоматическое слияние этих изображений в одно результирующее пространство. изображение. Аналогичный эффект возникает при рассматривании стереопар (стереограмм) (рис. 1). Рассматривать стереопару необходимо так, чтобы каждый глаз видел только одно (предназначенное ему) изображение. Такое раздельное наблюдение осуществляют с помощью спец. приборов, напр. стереоскопа (см. также *Стереоскопическая проекция*). Однако после небольшой тренировки нетрудно на-

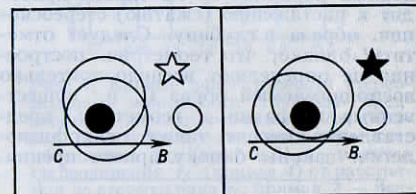


Рис. 1. Пример рисованной стереопары (стереограммы).

учиться рассматривать стереопару и получать стереоскопич. эффект без всяких вспомогат. приспособлений. Свойство стереопары создавать С. и. при её рассматривании лежит в основе различных методов стереоскопич. фотографии и *стереоскопического кино*. Характерные особенности С. и. свойственны также и многостереопарным изображениям, получающим всё более широкое применение в интегральном стереоскопич. кино, *растровой фотографии* и др. областях техники и культуры. Из фотографич. С. и. наибольший стереоскопич. эффект способны давать голографич. изображения (см. *Голография*).

При наложении правого и левого изображений стереопары (напр., на экране) не все контуры изображённых объектов совпадают. Большинство их сдвинуто друг относительно друга. Эти сдвиги наз. линейными (горизонтальными) параллаксами. На рис. 2 представлена плоскость экрана, на к-рую спроецированы образующие стереопару правое (С_рВ_р) и левое (С_лВ_л) изображения стрелки СВ с наложением их друг на

друга. Если зритель будет рассматривать их из к.-л. положения относительно экрана (напр., из положения I), то благодаря линейному параллаксу результирующее изображение каждой точки стрелки представится ему в той точке пространства, где пересекутся визирные оси левого и правого глаза, рассматривающих ту или иную пару сопряженных точек стереопары. С. и. обладает рядом особых свойств, наиболее существенные из которых следующие: 1) при изменении положения наблюдателя относительно экрана меняется характер пространств. образа. Напр., при переходе зрителя из положения I в положение II (рис. 2) пространств. образ стрелки переходит из положения C'B' в положение C''B'', не смещаясь лишь изображение точки A, совпадающее с плоскостью экрана. При удалении зрителя от экрана пространств. образ вытягивается в глубину, при приближении к экрану он сжимается. 2) Увеличение (уменьшение) линейных параллакс на экране приводит к растяжению (сжатию) стереоскопич. образа в глубину. Следует отметить, однако, что геометр. построения не определяют всецело зрительно воспринимаемый образ С. и.; существенные поправки к геометр. представления вносят также психофизиологич. законы бинокулярного зрения.

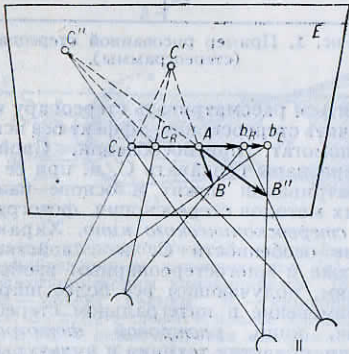


Рис. 2. К объяснению механизма стереоскопического эффекта: C_LB_L и C_RB_R — левое и правое изображения стереопары, спроецированные на плоскость экрана E; C'B' и C''B'' — результирующие пространственные изображения объекта, наблюдаемые зрителем соответственно из положений I и II.

Когда зритель фиксирует взгляд на к.-л. точке предмета, напр. на точке A (рис. 3), её изображения в правом и левом глазу (соответственно A_R и A_L) попадают на центр. ямки; визирные

оси глаз при этом образуют угловой параллакс α. Все точки внешнего пространства (B, C и т. д.), видимые таким же угловым параллаксом, лежат на

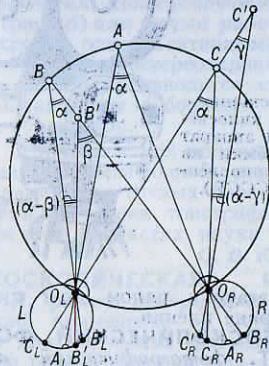


Рис. 3. Изображения A_R, B_R, C_R и A_L, B_L, C_L точек A, B, C, лежащих на горизонте, получаются на соответствующих точках сетчаток правого (R) и левого (L) глаза и сливаются в единый образ; изображения точек B', C' и B'', C'' точек B' и C', расположенных ближе и дальше горизонта, получаются в диспаратных точках сетчаток глаз; эта диспаратность и обуславливает возникающее в мозгу ощущение разнородности точек B' и C'.

окружности, проходящей через фиксируемую точку A и узловые точки глаз O_R и O_L. Эта окружность наз. горизонтом. Изображения точек предмета, лежащих на горизонте, рисуются на т. н. корреспондирующих точках сетчаток, к-рые соответственно в правом и левом глазу находятся на одинаковых расстояниях от центр. ямки (напр., дуга A_RB_R равна дуге A_LB_L; дуга A_RC_R равна дуге A_LC_L). Идентичные изображения, полученные на корреспондирующих точках, всегда сливаются в единый образ. Изображения точек, расположенных ближе или дальше горизонта, получаются в несоответственных точках сетчаток глаз, что является сигналом мозгу для ощущения разнородности этих точек предмета. Горизонт в естеств. условиях при переводе взгляда на разнородные предметы непрерывно перестраивается. Однако при наблюдении объёмной картины зритель постоянно фиксирует плоскость стереопары (экрана), к-рая в этом случае представляет стационарный горизонт. Несовпадение (диспаратность) изображений разнородных точек тем больше, чем больше разность угловых параллакс фиксиру-

мой точки (A) и одновременно наблюдаемых точек (B', C' и т. д.). Значения разностей этих параллакс (α — β или α — γ) наз. дифференциальными и угловыми параллаксами Δα. Минимальная диспаратность, к-рую человек способен ощутить, определяет величину предельного угла дифференциального параллакса Δα₀. Эта величина представляет порог стереовосприятия, к-рый у разных лиц различен, но обычно не превосходит 30"; он определяет разрешающую способность восприятия изображения по глубине. Для наименьшей величины Δr различия разнородности точек справедливо след. соотношение:

$$\Delta r = r_0^2 \cdot \Delta \alpha / (b_0 \pm r_0 \cdot \Delta \alpha),$$

где r₀ — удалённость от зрителя фиксируемой точки; b₀ — межзрачковый стереобазис у зрителя (≈ 65 мм); знак плюс в знаменателе относится к точкам, расположенным ближе фиксируемой, знак минус — к точкам, удалённым за фиксируемую. При слишком большой диспаратности изображений на сетчатках глаз слияния этих изображений в единое не происходит (возникает т. н. диплопия — дублирование образа наблюдаемого предмета). Величина предельной диспаратности, при к-рой ещё возможно слияние, определяется максимально допустимым значением дифференциального углового параллакса Δα_{макс}, к-рое обычно не превосходит 1,6—2,0°. Число планов η по глубине пространства, к-рое человек способен различить при фиксированном взгляде, определяется соотношением:

$$\eta = \Delta \alpha_{макс} / \Delta \alpha_0.$$

Предельное расстояние r_∞, начиная с к-рого уже нельзя в естеств. условиях стереоскопически определить различия в удалённости объектов, наз. радиусом стереовидения, равно b₀/Δα₀. В случае наблюдения С. и. фиксированным на экране взглядом радиус стереовосприятия r_c ограничен соотношением:

$$r_c = b_0 / (\omega_0 + \frac{d}{r_0}),$$

где ω₀ — предельный угол разрешения глаза, d — действующий диаметр зрачка глаза. Диапазон глубины воспроизводимого пространства при рассматривании стереоскопич. картины ограничивается предельно допустимыми величинами диспаратности наблюдаемых: правым и левым глазом изображений. В связи с этим объёмно воспроизводимое пространство ограничено глубиной

предэкранной Δr₁ и заэкранной Δr₂ зон, определяемых соответственно:

$$\Delta r_1 = r_0^2 \cdot \Delta \alpha_{макс} / (b_0 + r_0 \cdot \Delta \alpha_{макс});$$

$$\Delta r_2 = r_0^2 \cdot \Delta \alpha_{макс} / (b_0 - r_0 \cdot \Delta \alpha_{макс}).$$

На рис. 4 представлен график эффективности стереозона для значений: Δα_{макс} = 2°; b₀ = 65 мм; ω₀ = 1°;

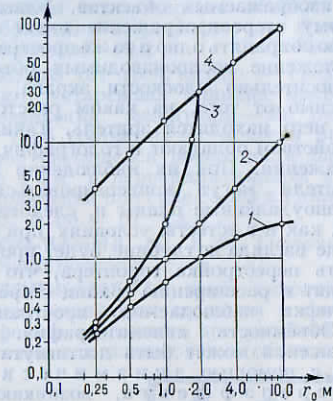


Рис. 4. Кривые эффективности стереозона — зависимости глубины предэкранной зоны стереовидения Δr₁ (кривая 1), глубины заэкранной зоны стереовидения Δr₂ (кривая 3) и радиуса стереовидения r_c (кривая 4) от расстояния до стереозона r₀; прямая 2 — расстояние до плоскости стереозона, область, ограниченная кривой 1 и прямой 2, наз. зоной фузии.

d = 4 мм. Из этого графика видно, что при рассматривании С. и. на экране, удалённом, напр., на 1 м, можно наблюдать пространств. образ в зоне от 0,6 до 2 м от зрителя, на экране, удалённом на 10 м, — в зоне от 1,8 до 90 м.

Характерные особенности С. и. свойственны и многостереопарным панорамным и интегральным изображениям. Так, напр., глубина воспроизводимого пространства на линзово-растровых стереофотографиях (т. н. «ксографиях») при рассматривании их с расстояния 25 см ограничена глубиной зоны ок. 6 см, а при рассматривании с расстояния 50 см — ок. 20 см. Однако многостереопарное воспроизведение объёмных изображений привнесит и специфич. особенности в их восприятие при рассматривании с близких расстояний: пары изображений представляются зрителю снятыми с большим базисом, чем базис у стереопар, рассматриваемых с более дальних расстояний. Благодаря этому достига-

ется компенсация сжатия глубины картины, наблюдаемого при приближении к С. и. Наиболее полная компенсация пространств. деформаций стереоскопич. образа достигается у панорамогранных и интегральных изображений, при рассматривании к-рых с разных расстояний зритель имеет возможность наблюдать плавное изменение параллаксов у изображаемых объектов. Благодаря этому стереоизображение имеет свойство сохранять одно и то же пространств. положение воспроизводимых объектов относительно плоскости экрана, независимо от того, на каком расстоянии от него находится зритель. Таким же свойством обладают и голографич. изображения. При их наблюдении глаза зрителя могут конвергироваться на разноудалённые планы и, следовательно, как и в естеств. условиях при переводе взгляда по глубине, будет происходить перестройка горютера, что приводит к расширению границ стереоскопически наблюдаемого пространства.

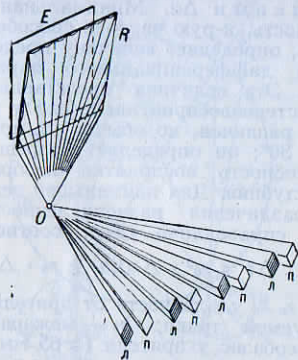
Объёмность кинематографич. изображения может быть достигнута также с помощью динамического стереоэффекта, возникающего при наблюдении киноизображений объектов, снятых движущейся камерой либо снятых при отнесит. перемещениях (поворотах) объекта перед камерой. Динамич. стереоэффект обусловлен тем, что наблюдаемые на экране движущиеся разноудалённые объекты за одинаковые промежутки времени параллактически сдвигаются на разные расстояния, что приводит к неодинаковому линейному сдвигу изображений этих объектов на сетчатках глаз зрителя. Этот эффект особенно подчёркивает глубину картины, когда вся натура снимается движущейся (обозревающей) кинокамерой. Динамич. стереоэффект раньше наз. «железнодорожным эффектом», т. к. он особенно заметен при наблюдении из окна движущегося поезда. Близкие объекты кажутся движущимися навстречу движению поезда, объекты же, лежащие за фиксируемой взглядом точкой, — по направлению хода поезда. Динамич. стереоэффект в сочетании с бинокулярным позволяет значительно (на 1—2 порядка) повысить разрешающую способность стереовосприятия по глубине.

Н. А. Валюс.

СТЕРЕОСКОПИЧЕСКОЕ КИНО (стереокино), вид кинематографа, методы и технич. средства к-рого позволяют создать у зрителя ощущение объёмности (стереоскопичности) наблюдаемых на экране изображений.

Ощущение объёмности, пространственности наблюдаемой картины способ-

ны создавать два её плоских фотографич. изображения, полученные с двух разных точек зрения и образующие *стереопару*. Чтобы два изображения



Расположение в зрительном зале зон объёмного видения, создаваемых с помощью растрового экрана: л и п — зоны для левого и правого глаза; E — экран; R — растр.

реопары слились в сознании наблюдателя в единый зрительный образ, необходимо обеспечить проекцию на сетчатку каждого глаза предназначенного ему изображения. Средства С. к. обеспечивают зрителям возможность такого раздельного наблюдения. Достигается это *стереоскопической съёмкой* фильма и его *стереоскопической проекцией* на экран (см. также *Стереоскопическое изображение*). Наиболее трудная задача — создание методов и технич. средств для раздельного (сепаратного) видения каждым глазом «своего» изображения стереопары. Устройств для раздельного наблюдения изображений стереопары, используемые в технике С. к., подразделяются на индивидуальные и коллективные. Действие индивидуальных устройств обычно основано на спектральном или поляризационном разделении световых лучей, создающих правое и левое изображения стереопары. Метод спектрального разделения в практике С. к. значит. распространения не получил. Поляризационный метод основан на разделении световых потоков с помощью *поляризационных светофильтров* (поляроидных очков) со взаимно перпендикулярными плоскостями поляризации; такой метод пригоден для показа цветных стереоскопич. фильмов. В СССР С. к., основанное на поляризационном методе, действует с 1939. В качестве коллективных устройств служат экраны, содержащие механич. или оптич. *растр* (стереоскопич.

растровые экраны). Первые попытки осуществить С. к. по безочковому методу с применением растров относятся к кон. 19 в. В 1928 бельг. инженер Э. Ноайон оборудовал кинотеатр с растровым экраном для показа стереофильмов. Система Ноайона, как и системы др. авторов, из-за сложности не получила практич. применения. Большой вклад в создание и развитие безочковых методов С. к. внесли сов. учёные и изобретатели. В 1937 в СССР впервые была осуществлена опытная демонстрация стереофильма по системе перспективным (радиальным) растром, предложенной в 1935 сов. учёным С. П. Ивановым. Стереоскрэн обеспечивал образование т. н. зон избирательного видения правого и левого изображений стереопары (рис.); зоны веерообразно расходились из общего центра в горизонтальной плоскости на уровне глаз зрителей. Стереофильмы по системе Иванова снимались на 35-мм киноплёнку; первый из них — художеств. фильм «Концерт» (1940) — демонстрировался в 1941 в кинотеатре «Москва». Позже в Москве и ряде др. городов (Ленинграде, Киеве, Одессе и др.) по этой системе демонстрировались стереофильмы «Робинзон Крузо» (1947), «Машина 22-12» (1949) и др. В 60-е гг. НИКФИ совместно с киностудией «Мосфильм» разработали систему С. к. «Сtereo-70», в к-рой для съёмки и показа (как на растровом экране по безочковому методу, так и по очковому — поляризационному — методу) использовалась 70-мм киноплёнка (ведущие разработчики — А. Г. Болтынский, Н. А. Овсянникова и др.). По этой системе были сняты полнометражные художественные стереофильмы «Нет и да» (1967), «Таинственный монах» (1968) и др. В нач. 70-х гг. в ФРГ была разработана система С. к. на 70-мм плёнке с анаморфированием изображения. СССР — единств. страна в мире (1980), в к-рой организованы планомерное произ-во и показ стереоскопич. фильмов.

Б. Т. Иванов.

СТЕРЕОФОТОНАСАДКА, см. *Стереоскопическая насадка*.

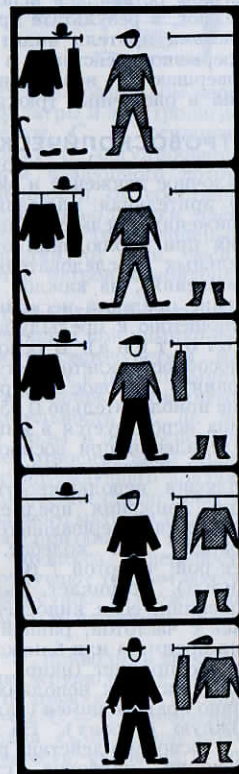
СТЕРЕОЭКРАН, растровый экран, используемый для *стереоскопической проекции* по безочковому методу. Как правило, в качестве С. применяется экран с радиальным линзовым растром (растровые элементы расположены в виде расходящихся из одной точки линий). Такие экраны обладают способностью за каждой линзой на отражающей поверхности фокусировать лучи света от кинопроектора (напр., с левым изображением *стереопары*) в виде се-

рии узких полос. Если на тот же С. послать лучи света от др. кинопроектора (напр., с правым изображением стереопары), то на отражающей поверхности экрана с нек-рым сдвигом образуется другая серия узких полос. Лучи света, направляемые таким экраном в сторону зрительного зала, образуют в нём зоны избирательного видения, что позволяет воспринимать объёмно два изображения стереопары (см. *Стереоскопическое кино*).

СТИЛЬБ (от греч. stilbo — сверкало, сияю), устаревшая единица яркости. Обозначения: междунар. — sb, рус. — сб, 1 сб соответствует яркости равномерно светящейся поверхности площадью 1 см² в перпендикулярном к ней направлении при силе света в 1 канделу (кд). 1 сб = 10⁴ кд/м².

СТОП-ВАННА, см. в ст. *Останавливающий растрвор*.

«СТОП-КАМЕРА», приём киносъёмки, применяемый для создания в фильме эффектов внезапного превращения, появления или исчезновения объекта изо-



Кадры фильма, снятые с использованием приёма «стоп-камера».

бражения и т. п. Суть приёма состоит в следующем. В нужный момент по команде «Стоп!» киносъёмочный аппарат и съёмку останавливают на короткое время для замены декорации, введения в кадр новых действующих лиц, изменения внешнего облика актёров или подмены их (при этом др. исполнители, участвующие в снимаемой сцене, «застывают» в позах, в к-рых их застала команда «Стоп!», чтобы не нарушить композицию кадра). Когда все необходимые изменения сделаны, по команде «Мотор!» включают кинокамеру и продолжают съёмку так, как если бы она не прерывалась. С помощью «С.к.» снимают не только «фокусы», но и реалистич. сцены, когда действия актёров сопряжены с опасностью для их жизни. Напр., воспользовавшись этим приёмом, можно снять «смертельную» схватку двух людей, к-рая завершается падением одного из них в пропасть. В этом случае в нужный момент актёра заменяют манекеном.

При монтаже фильма кадры, в к-рых актёры оставались неподвижными, вырезают, в результате при демонстрации фильма зритель видит на экране непрерывное действие, в ходе которого совершаются неожиданные превращения и различные трюки.

Б. Ф. Плужников.

СТРОБОСКОПИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ (от греч. *strobos* — кружение, беспорядочное движение и *skoréō* — смотрю) 1) зрительная иллюзия непрерывного движения предмета или его изображения при наблюдении отд. картин (отдельных последовательных фаз его движения), на каждой из к-рых положение предмета несколько смещено по отношению к предыдущей (С. э. первого типа). В основе С. э. лежит способность клеток сетчатки глаза сохранять световое раздражение в течение приблизительно 0,05 с. С. э. первого типа используется в кинематографии и телевидении при воспроизведении движущихся изображений. 2) Зрительная иллюзия неподвижности или медленного движения предмета, в действительности совершающего очень быстрое вращат. или колебат. движение с нек-рой частотой f (С. э. второго типа). Возникает, напр., при кинопроекции, если киносъёмка производилась с частотой, равной частоте вращения предмета или близкой к ней; в этом случае предмет (напр., колёса автомобиля) кажется неподвижным или медленно вращающимся (даже в противоположную сторону). На использовании С. э. основано действие различных стробоскопич. приборов (стробоскопов).

С. В. Кулагин.

СТРУКТУРОМЕТРИЯ (от лат. *structura* — строение, расположение и греч. *metrōō* — измеряю) фотографическая, раздел научной фотографии, в котором исследуют способность фотоматериала к воспроизведению мелких деталей объекта съёмки. С. зародилась в рамках *сенситометрии*. Выделение С. в самостоят. раздел фотографич. метрологии завершилось лишь к кон. 60-х гг. 20 в., когда фотографич. изображение как материальный носитель информации стали трактовать в терминах теории передачи сигналов. Основные понятия С. связаны с описанием таких характеристик фотографич. изображения, как *гранулярность* (определяющая структурную неоднородность фотографич. почернения), *частотно-контрастная характеристика* (связанная с рассеянием света на микрокристаллах галогенида серебра). Эти две характеристики совместно с показателями градиционных свойств фотоматериала (прежде всего — *контрастности коэффициента*) определяют его *разрешающую способность*. Гранулярность можно рассматривать как «фотографич. шум», снижающий возможность обнаружения мелких малоконтрастных деталей на фотографич. изображении; разрешающую способность можно трактовать как наименьшее превышение полезного сигнала над «фотографич. шумом» (наименьшее превышение значения оптич. плотности изображения мелкой детали над фоном гранулярности), достаточное для обнаружения такой детали на фотографич. изображении.

А. И. Вейман.

СТУПЕНЧАТАЯ ЛИНЗА, см. в ст. *Френеля линза*.

СУБТИТР, см. в ст. *Надписи в фильме*.

СУБТРАКТИВНЫЕ СВЕТОФИЛЬТРЫ (англ. *subtractive*, от лат. *subtrahō* — извлекаю), *абсорбционные светофильтры*, каждый из к-рых избирательно поглощает свет в одной из трёх областей спектра видимого излучения — синей (с длинами волн 400—500 нм), зелёной (500—600 нм), красной (600—700 нм), не внося существенного поглощения в двух др. областях. Цвет С. с. является дополнительным к цвету поглощаемых им лучей. Так, С. с., поглощающий синие лучи, имеет жёлтый цвет, зелёные — пурпурный, красные — голубой. С. с. обычно изготавлиют из окрашенных органич. плёнок.

С. с. применяют гл. обр. при цветной печати для коррекции цветопередачи, поэтому их часто наз. *корректирующими светофильтрами*. Корректирующие С. с. каж-

дого цвета (жёлтая, пурпурная и голубая серии) имеют 20 градаций *оптической плотности*, выраженной в условных процентах (от 5 до 100%). По пробным отпечаткам, полученным, напр., с помощью мозаичного светофильтра, подбирают корректирующие С. с. в необходимой комбинации по различным цветам до получения требуемой цветопередачи и оптич. плотности фильмокопии или фотоотпечатка.

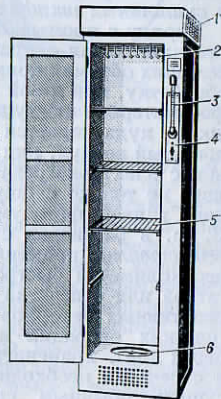
А. М. Курицын.

СУБТРАКТИВНЫЙ СИНТЕЗ ЦВЁТА, получение всевозможных *цветов* вычитанием из белого света отдельных его спектр. составляющих — обычно синих, зелёных и красных излучений осн. цветов — в результате последоват. поглощения этих составляющих соответствующими им светофильтрами. Является осн. способом получения цветных изображений во всех совр. фотографич., кинематографич. и полиграфич. процессах. В *цветном фотоматериале* С. с. ц. происходит в результате прохождения света последовательно через три фотографич. слоя. В цветных диапозитивах и негативах С. с. ц. осуществляется при однократном (прямом) прохождении света через окрашенные слои, в фотобумагах — при двукратном (сначала в прямом направлении — к подложке, затем, после отражения от неё, — в обратном). Цвет вышедшего излучения зависит от концентрации каждого из красителей данного участка цветного фотоматериала. На участках с однокрасочным изображением — жёлтым, пурпурным или голубым — цвет излучения на выходе изменяется от белого (на участках, где концентрация красителей близка к нулю) до насыщенного соответствующего цвета. На участках, где образовались одновременно жёлтый и голубой красители в больших концентрациях, в результате С. с. ц. получается зелёный цвет, жёлтый и пурпурный красители — красный цвет, пурпурный и голубой красители — синий цвет. Участки, на к-рых образовались все три красителя в больших концентрациях, дают тёмно-серый или чёрный цвет. Л. Ф. Артюшин.

СУЛЕМА, то же, что *ртуть хлорид* (II).

СУШИЛЬНЫЙ БАРАБАН, приспособление в виде деревянного, металлического или пластмассового цилиндра с ребристой поверхностью, на к-рый наматывается в один ряд киноплёнка (эмульсионным слоем наружу) для сушки её после фотохимич. обработки в домашних условиях. Наличие у С. б. внутренней полости и ребор на поверхности обеспечивает циркуляцию воздуха, ускоряя процесс сушки киноплёнки.

СУШИЛЬНЫЙ ШКАФ, предназначен для удаления влаги, оставшейся на фото- или киноплёнке после их химико-фотографич. обработки. Обычно С. ш. входит в состав *проявочных машин*; иногда выпускается в виде отдельного устройства. В С. ш. влага из фотоматериала удаляется потоком нагретого и очищенного от пыли воздуха. Воздух



Сушильный шкаф СШ-1-69 (СССР): 1 — фильтр; 2 — рейки с крючками для подвешивания плёнок; 3 — термометр; 4 — панель управления; 5 — вставная сетчатая полка для фотоплёнок; 6 — вентилятор.

в С. ш. нагнетается вентилятором через очистительные фильтры и электронагревательные элементы. С. ш. оснащены системами автоматич. регулирования темп-ры, скорости воздушного потока и т. д. в зависимости от состояния эмульсионного слоя и подложки плёнки. Производительность (при непрерывном цикле обработки) от неск. десятков до неск. сотен метров киноплёнки за 1 ч.

СУШКА ФОТОМАТЕРИАЛОВ, заключительная операция при химико-фотографич. обработке светочувствит. материалов, в результате к-рой из эмульсионного слоя и подложки удаляется вода. Продолжительность С. ф. зависит от кол-ва воды в эмульсионном слое и подложке, относительной влажности и темп-ры окружающего воздуха и скорости его движения около поверхности обрабатываемого материала. С. ф. может проводиться при обычной темп-ре; для ускорения процесса поверхность фотоматериала обдувают тёплым воздухом. При тепловой сушке возможно повышение контраста и плотности фотоизображения.

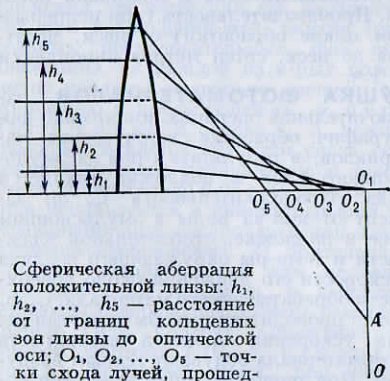
Длительная С. ф. приводит к короблению, увеличению хрупкости и значительной усадке подложки, а С. ф. при темп-ре св. 30—40 °С — к оплавлению эмульсионного слоя. С. ф. лучше всего осуществлять в естеств. условиях, в помещении без пыли. Обработка фотоматериалов перед сушкой в растворе со-

смачивателем предотвращает появление на поверхности высохших фотоматериалов пятен и разводов, уменьшает скручивание. Сушку фотоотпечатков часто совмещают с *глянцеванием* их поверхности. При этом для ускорения сушки применяют *электрофотоглянцеватели*. Сушку фото- и киноплёнок на предприятиях, где осуществляется химико-фотографич. обработка, ведут в *сушильных шкафах*.

Наряду с промывкой С. ф. — наиболее длительная операция, поэтому при больших объёмах применяют машинную обработку, при к-рой после проявления фотоматериал поступает в сушильный шкаф, куда подаётся очищенный и подогретый воздух, или в сушильный станок с электронагревателем, производящим не только сушку, но и повышающим глянец фотобумаги. Ускоренную С. ф. в растворах с *высушивающими веществами* применяют обычно при необходимости быстрого получения негатива или отпечатка (при регистрации спортивных рекордов, во время хирургических операций и т. п.). Однако перед длительным хранением такие негативы и отпечатки необходимо промыть и высушить обычным способом.

Е. А. Иофис.

СФЕРИЧЕСКАЯ АБЕРРАЦИЯ, один из видов *аббераций оптических систем* — абберация широкого пучка световых лучей; обусловлена несовпадением *фокусов* для лучей света, проходящих через осесимметричную оптич.



Сферическая абберация положительной линзы: h_1, h_2, \dots, h_5 — расстояния от границ кольцевых зон линзы до оптической оси; O_1, O_2, \dots, O_5 — точки схода лучей, прошедших через соответствующие кольцевые зоны; O_1, O — гауссова плоскость; O_1, A — поперечная сферическая абберация; O_1, O_5 — продольная сферическая абберация.

систему (линзу, объектив) на разных расстояниях от оптич. оси этой системы. Приводит к нарушению гомоцентричности пучка на выходе системы и, как

следствие, к *нерезкости изображения*. Фокус пучка лучей, к-рый прошёл через центр. кольцевую зону линзы (рис.), лежит в т. н. гауссовой плоскости; фокусы пучков, прошедших через др. кольцевые зоны, находятся перед гауссовой плоскостью для *положительных линз* или за ней — для *отрицательных линз*. Расстояние между гауссовой плоскостью и фокусом пучков, прошедших через крайнюю кольцевую зону, наз. *продольной С. а.*; поперечной С. а. наз. *радиус кружка рассеяния пучков лучей в гауссовой плоскости*. С. а. обнаруживается у пучков световых лучей, выходящих из точек, лежащих как на оптич. оси системы, так и вне её; в последнем случае С. а. рассматривается как составная часть *аббераций наклонных пучков (кома, астигматизм, кризизна поля)*.

С. а. можно устранить или уменьшить спец. подбором положит. и отрицат. линз оптич. системы, выбором оптимальных соотношений радиусов кривизны поверхностей линзы или использованием оптич. элементов с асферич. поверхностями.

С. В. Кулагин.

СЦЕНАРИЙ ФИЛЬМА (киносценарий), 1) литературный сценарий — лит. произведение, являющееся идейно-художеств. основой фильма. В совр. кинематографии сценарий определяет всю образную систему фильма, его жанровые и стилистич. особенности; он включает подробные описания (ремарки) выразит. средств кинопроизведения, диалоги, монологи, авторский комментарий, надписи (титры).

Обычно С. ф. содержит след. композиц. элементы: экспозиция — первое знакомство с персонажами, местом и временем действия; завязка — начало осн. действия, возникновение драматич. конфликта; развитие действия — события, вытекающие из драматич. конфликта, столкновения характеров действующих лиц; кульминация — момент наивысшего напряжения, наиболее крупного столкновения характеров; развязка — результат предыдущего развития событий.

В отличие от театральной пьесы в С. ф. значит. место уделяется описанию действий актёров, вплоть до мимики и жестов персонажей, а также окружающей их обстановки (интерьера, пейзажа). С. ф. создаётся с учётом выразит. средств и особенностей жанра фильма, напр. в научно-популярных и учебных фильмах предусматривается широкое использование киносъемок научных экспериментов, спец. приёмов

научных съёмок, мультипликации и др. 2) Режиссёрский сценарий — подробное описание технологии создания фильма, разрабатываемое перед съёмкой режиссёром-постановщиком на основе лит. сценария при участии операторов, художников, звукооператоров и др. членов съёмочной группы; является осн. руководством для всех участников съёмок при их проведении. Весь текст разбивается на отд. монтажные кадры с указанием их порядковых номеров, метража, вида съёмки и др.; описываются все объекты, снимаемые на натуре и в павильонах, приёмы киносъёмки, характер освещения, муз. или шумового оформления; указывается операторская техника и т. п. Иногда режиссёр-постановщик, помимо этого, вычерчивает схему расположения съёмочной и осветит. аппаратуры, декораций, макетов, а также схему передвижения актёров в снимаемой сцене. На основе режиссёрского сценария работники цехов киностудии оборудуют натурные площадки для съёмки, строят декорации, изготавливают макеты и т. д.

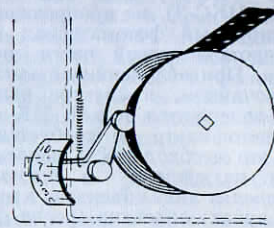
В любительском кино съёмку фильма также часто производят по заранее написанному сценарию, текст к-рого разбивают на части, соответствующие монтажным кадрам. В таком сценарии нумеруют монтажные кадры, обозначают их длину, указывают приём киносъёмки, делают пометки при съёмке, облегчающие монтаж, и т. п.

Н. В. Крючешников.

СЧЁТЧИК КАДРОВ, узел *фотографического аппарата*, автоматически отсчитывающий и показывающий число отснятых или оставшихся неэкспонированными кадров. Представляет собой диск со шкалой, нанесённой по его окружности. С помощью зубчатой передачи диск связан с механизмом протяжки фотоплёнки. При взводе затвора диск поворачивается на нек-рый угол и против отсчётной метки устанавливается очередное деление шкалы. В нек-рых фотоаппаратах (напр., «ФЭД-микрон», «Вилия») при открывании задней крышки или включении механизма обратной перемотки фотоплёнки (напр., в фотоаппарате «Чайка-2») С. к. автоматически устанавливается в исходное положение (на ноль).

СЧЁТЧИК МЕТРОВ, узел *киносъёмочного аппарата*, предназначенный для отсчёта кол-ва отснятой или оставшейся неэкспонир. киноплёнки. В простейшем виде представляет собой рычаг со стрелкой. Конец одного плеча рычага скользит по краю рулона киноплёнки, а другое плечо соединено со стрелкой. Положение рычага меняется соответственно изменению радиуса рулона, при этом

стрелка перемещается по шкале, указывая кол-во отснятой или оставшейся на бобине киноплёнки.



Счётчик метров (рычажного типа).

СЪЁМКА В ИНФРАКРАСНЫХ ЛУЧАХ, фото- или киносъёмка, при к-рой используется ИК электромагнитное излучение с длинами волн от 760 до (примерно) 1500 нм; одна из разновидностей *съёмки в невидимых лучах*. С. в и л. производят либо прямым методом (с использованием фотоплёнок или фотопластинок, чувствительных к ИК излучению), либо косвенным методом (преобразуя невидимое изображение в ИК лучах в видимое с помощью электронооптик. преобразователя, устанавливаемого перед съёмочным аппаратом). С. в и л. позволяет получать дополнительную по сравнению со съёмкой в видимых лучах информацию об объектах съёмки. Это преимущество С. в и л. обусловлено различием коэффициентов отражения и пропускания в видимом и ИК диапазонах, меньшим рассеянием ИК лучей в атмосфере при их прохождении через атмосферу, содержащую взвешенные частицы. Благодаря различию коэффициентов отражения и пропускания в видимом и ИК диапазонах на фотоснимке, сделанном в ИК свете, можно обнаружить детали, невидимые на обычной фотографии. Эти особенности С. в и л. используются в ботанике, криминалистике, астрономич. фотографии. С. в и л. можно выполнять также в полной темноте.

При С. в и л. прямым методом можно использовать те же источники света, что и при обычной съёмке (Солнце; лампы накаливания, преим. большой мощности; лампы-вспышки и т. д.). С. в и л. в темноте производят, облучая объект съёмки источником ИК излучения; такими источниками могут служить лампы накаливания, закрытая *инфракрасным светофильтром*, не пропускающим видимые лучи, тело, нагретое до темп-ры порядка 450 °С (напр., утюг).

Для С. в и л. применяют спец. *инфрахроматические фотоматериалы*.

С. в и. л. имеет специфич. особенности. Первая — это использование *съёмочных светофильтров*: тёмно-красных (КС-14 — КС-19) или ИК (ИКС-1, ИКС-2, ИКС-3), не пропускающих на экспонируемый фотоматериал излучение коротковолновой части видимого спектра. При облучении объекта съёмки источником, в спектре излучения которого содержится только ИК излучение, светофильтр не требуется. Вторая — это необходимость введения поправки на разницу в *преломления показателей* линз объектива в видимых и ИК лучах; объектив (после фокусировки без светофильтра) перед съёмкой дополнительно перемещают вперёд на 0,2—1% фокусного расстояния. Поправка не вводится при использовании спец. объективов, скорректированных в видимой и ИК областях.

А. В. Нисский.

СЪЁМКА В НЕВИДИМЫХ ЛУЧАХ, фото- или киносъёмка с использованием электромагнитных излучений, длина волн к-рых находится в спектральных областях, лежащих за пределами области видимого спектра; относится к *специальным видам съёмок*, осуществляемых, как правило, в н.-и. целях. В соответствии со значением длин волн λ используемых излучений различают след. виды С. в н. л.: *съёмка в инфракрасных лучах* ($\lambda > 760$ нм), *съёмка в ультрафиолетовых лучах* (обычно от 390 до 230 нм), *рентгеносъёмка* ($\lambda < 10$ нм). Методы С. в н. л. подразделяются на п а с с и в н ы е, основанные на использовании собственного излучения, объекта съёмки, и а к т и в н ы е, основанные на использовании излучения отражённого от объекта при его освещении вспомогат. источником. С. в н. л. производятся либо п р я м ы м способом — без преобразования излучения (съёмка производится непосредственно на фотоматериал, чувствительный к излучению данной области спектра), либо к о с в е н н ы м способом, при к-ром невидимое излучение объекта преобразуется в видимое, напр. электронооптич. преобразователем, люминесцентным экраном, эвапорграфом (см. *Эвапорграфия*).

С. В. Кулагин.

СЪЁМКА В УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧАХ, фото- или киносъёмка с использованием УФ излучения с длинами волн λ обычно от 390 до 230 нм; одна из разновидностей *съёмки в невидимых лучах*. Особенности С. в у. л. связаны с изменениями оптич. характеристик веществ в УФ области оптич. излучения (понижением отражат. способности, прозрачности), проявлениями качественно новых оптич. свойств (напр.,

явление свечения под действием УФ возбуждения, называемое ф о т о л ю м и н е с ц е н ц и е й). Так, вследствие увеличения коэфф. поглощения многие материалы, прозрачные в видимой области спектра, оказываются непрозрачными в УФ области (напр., обычное стекло непрозрачно для излучения с длинами волн $\lambda < 340$ нм, воздух — с $\lambda < 195$ нм). Изменения оптич. свойств объектов съёмки в УФ области позволяют использовать С. в у. л. для регистрации особенностей структуры поверхности объекта и его деталей, невидимых при обычном освещении. С. в у. л. широко применяют в криминалистике (для установления идентичности красителей, подлинности документов и т. п.), искусствоведении (напр., на фотоснимке картины, сделанном в УФ свете, можно обнаружить следы реставрации, не видимые глазом непосредственно на оригинале), дефектоскопии, биологии, астрономич. фотографии и др. областях науки и техники.

С. в у. л. можно осуществлять прямым либо косвенным способом. В основе прямого способа лежит регистрация на фотоматериале изображения в УФ лучах, отражаемых объектом съёмки. Для освещения объекта С. в у. л. применяют ртутно-кварцевые лампы (напр., выпускаемые в СССР лампы типов ПРК, ДРШ). Для выделения желаемой области спектра УФ излучения используют УФ светофильтры, к-рые устанавливают либо на осветит. лампы, либо перед объективом съёмочного аппарата. При косвенных способах невидимое изображение объекта в УФ лучах предварительно преобразуется в видимое на основе использования явления фотолюминесценции или с помощью электронооптического преобразователя (ЭОП). При съёмке люминесцирующих объектов, кроме УФ светофильтров, используют т. н. запирающие светофильтры (напр., ЖС-4, ЖС-11), надеваемые на объектив для предотвращения попадания на фотоматериал УФ излучения, отражённого от объекта. Съёмка с использованием ЭОП выполняется либо непосредственно с экрана ЭОП, либо с экрана телевизионного устройства, связанного с этим ЭОП.

Для С. в у. л. в диапазоне длин волн от 390 до 340 нм используют обычные съёмочные объективы, в диапазоне до 290 нм — объективы с линзами из кварцевого стекла (к ним относятся, напр., сов. кварцевые объективы типов УФАР и ЗУФАР). Для С. в у. л. в более коротковолновом диапазоне используют объективы с линзами из флюорита, зеркальные оптич. системы; С. в у. л. с $\lambda \leq 195$ нм производят

обычно в вакууме. Фокусировка объективов производится с помощью спец. приспособления, содержащего люминесцентный экран, оптически сопряжённый с плоскостью светочувствит. слоя фотоматериала. Фокусировку можно производить также в видимом свете; при этом перед съёмкой необходимо вводить поправку на разницу в *преломления показателей* линз объектива в видимых и УФ лучах. При косв. съёмке объектов, светящихся под действием УФ лучей, фокусировка осуществляется обычными методами. Для микросъёмки в УФ лучах в СССР применяют спец. установки типов МУФ-5, МУФ-6, содержащие ЭОП, для УФ люминесцентной *микросъёмки* — микроскопы типа ЛЮМАМ.

Практически все фотоматериалы пригодны для С. в у. л. Однако из-за уменьшения их коэфф. контрастности с уменьшением длины волны, а также из-за интенсивного поглощения УФ лучей желатиной рекомендуется использовать для С. в у. л. спец. фотоматериалы (безжелатиновые или покрытые люминофором), напр. советские типов УФС-0, УФС-3, УФС-4, УФС-4, УФС-11.

Ю. П. Похитонов.

СЪЁМКА ПОД ФОНОГРАММУ, съёмка звукового, гл. обр. музыкального, фильма, в процессе к-рой исполнители действуют согласованно со звуковым сопровождением, воспроизводимым с заранее подготовленной *фонограммы*. Применяется обычно при экранизации муз. спектаклей, концертов, а также при съёмке вокальных номеров, танцевальных сцен, больших масовок и в тех случаях, когда голос одного актёра заменяется голосом другого. С. п. ф. облегчает и удешевляет процесс создания фильма, т. к. при этом не требуется особых акустич. условий и соблюдения необходимых норм для записи звука. Музыкальные фонограммы, под к-рые проводится съёмка, записываются во время предварит. озвучивания в оптимальных для этого процесса условиях тонателье на аппаратуре, специально предназначенной для записи музыки, с использованием новейших технологич. приёмов, что обеспечивает высокое качество их звучания. Воспроизведение звукового сопровождения осуществляется с помощью высококачеств. аппаратуры, снабжённой системой принудительной синхронизации.

С. п. ф. проводится в павильоне или на натуре: на съёмочной площадке, подготовленной к съёмке, устанавливается громкоговоритель для воспроизведения звуков, записанных ранее на фонограмме. С. п. ф. начинается по команде «мотор», когда воспроизводимая

с фонограммы запись совпадает с моментом начала действия снимаемого фрагмента. По её завершении подаётся команда «стоп», общая для всех аппаратов, участвующих в процессе съёмки. Используемая при этом аппаратура звукозаписи служит гл. обр. для получения черновой рабочей фонограммы, необходимой при монтаже фильма, а также для последующего речевого и шумового озвучивания снимаемого фрагмента.

Т. Ю. Розинкина.

СЪЁМКА С ПРОЕКЦИОННОГО ЭКРАНА, используется в художеств. кинематографии, в фото- и кинолюбительской практике, а также в науч. целях. В художеств. кинематографии С. с п. э. лежит в основе таких методов комбинир. съёмки, как *фронтпроекция*, *рипроекция*, при к-рых изображение снимаемой сцены совмещается (объединяется) в кадре с изображением фона, полученного с помощью проекционного аппарата на спец. экране. С. с п. э. используют также для совмещения в кадре двух киноизображений, проектируемых на один общий экран.

Для получения удовлетворит. результатов при С. с п. э. необходимо, чтобы светочувствит. слой кино- или фотоплёнки был экспонирован в тот промежуток времени, когда obturator кинопроектора полностью открывает кадровое окно. В противном случае фотографич. изображение может оказаться частично или полностью затенённым. Выполнить это требование можно с помощью спец. приспособлений, обеспечивающих синхронную работу obturatora киносъёмочного аппарата или затвора фотоаппарата с obturatorом кинопроектора. При покадровой проекции съёмка с экрана особой сложности не представляет, поэтому находит применение также в кинолюбительской практике. Фото- или киносъёмка с обычных киноэкранов применяется исключительно в любительских целях (напр., чтобы запечатлеть редкий кадр). При отсутствии синхронизирующих приспособлений фотосъёмку следует осуществлять с выдержкой, длительность к-рой не меньше, чем удвоенное время проецирования на экран отдельного кинокадра. Напр., при стандартной частоте кинопроекции 24 кадр/с время проецирования отдельного кадра составляет 1/50 с; следовательно, фотосъёмка возможна с выдержкой не менее 1/30 с. По этой же причине любительская киносъёмка с обычного киноэкрана, выполняемая без использования устройств синхронизации и фазирования, возможна с частотой смены кадров, не большей, чем половина ча-

стыты кинопроекции. Напр., при частоте проекции 24 кадр/с съёмка производится с частотой не более 8—12 кадр/с. В связи со сравнительно невысокими значениями яркости обычных киноэкранов (ок. 30 кд/м²) съёмку с них выполняют на высокочувствит. плёнку (напр., «Фото-250»); диафрагменное число обычно не превышает 2—4,5.

В науч. целях С. с п. э. применяют, напр., для реставрации уникальных кино- и фото документов. Кадры, подлежащие реставрации, последовательно процируются на лист белой бумаги. Полученное на бумаге изображение ретушируют, тонируют и т. п. в тех местах, где имеются царапины, разрывы и др. повреждения, после чего производится съёмка.

СЪЁМКА С ТЕЛЕВИЗИОННОГО ЭКРАНА, применяется наряду с магнитной видеозаписью для записи телевизионных программ, оперативной регистрации событий, передаваемых по телевидению, а также в науч. целях, напр. при изучении явлений и процессов, протекающих в условиях, недоступных или труднодоступных для обычной фото- или киносъёмки. Сравнительно высокая чувствительность к ИК лучам отдельных передающих трубок (видиконов, плюмбиконов и др.) позволяет зарегистрировать на обычной фото- или киноплёнке при С. с т. э. детали объекта и процессы, не видимые глазом в обычных условиях. В этом одно из ценных достоинств С. с т. э. К наиболее существенным недостаткам этого вида съёмки относятся пониженная чёткость фото- или киноизображения, обусловленная существующими возможностями телевидения.

Осн. сложность С. с т. э. связана с тем, что изображение складывается из отдельных строк, «вычерчиваемых» электронным лучом на экране кинескопа в процессе телевизионной развёртки изображения. При этом по окончании развёртки одной строки луч гасится на время обратного хода к началу следующей строки; аналогично по окончании развёртки одного кадра производится гашение луча на время обратного хода к началу развёртки следующего кадра. В совр. системах телевидения принята чересстрочная развёртка: изображение кадра передаётся в виде двух полей (полукадров); за время передачи одного кадра луч гасится дважды (по окончании развёртки каждого из двух полей).

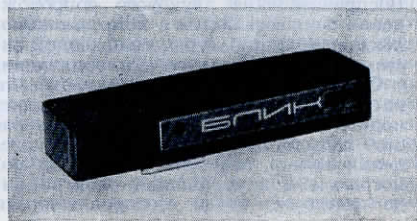
С учётом особенностей формирования телевизионного изображения любительская фото- или киносъёмка с телевизионного экрана возможна при условии, что время экспонирования фотоматериала равно времени развёртки од-

ного телевизионного кадра (в СССР 1/25 с) или несколько превышает его. Напр., фотосъёмка с выдержкой 1/15 с (или киносъёмка с частотой 8 кадр/с) обеспечивает получение стабильных удовлетворительных результатов; при фотосъёмке с выдержкой 1/30 с (или при киносъёмке с частотой 16 кадр/с) на отдельных фото- или кинокадрах возможны тёмные полосы, обусловленные гашением луча. Для любительской С. с т. э. необходимы фотоматериалы со сравнительно высоким значением светочувствительности (напр., пригодны фотоплёнки типов «Фото-250» или обрабатываемые киноплёнки ОЧ-180, выпускаемые в СССР). Из-за низкой светочувствительности цветных фотоматериалов любительская С. с т. э. на них не производится.

Для профессиональной киносъёмки с телевизионного экрана используются спец. кинескопы с повышенной яркостью изображения и киносъёмочные аппараты с обычным соотношением между временем экспонирования кадра и временем его смены. Применяются также киносъёмочные аппараты, у к-рых время продёргивания киноплёнки сравнимо с длительностью гашения развёртываемого луча (1,5—2 мс). Во всех случаях рекомендуется использовать устройства синхронизации и фазирования работы киносъёмочного аппарата с частотой передачи телевизионных кадров и моментами следования кадровых гасящих импульсов.

СЪЁМНЫЙ ДАЛЬНОМЕР, автономный монокулярный *дальномер*, обычно закрепляемый на корпусе фотоаппарата. Совмещение изображений (в поле зрения окуляра С. д.) достигается поворотом диска, на к-ром нанесена шкала расстояний; при этом цифра шкалы, оказавшаяся возле отсчётной метки, показывает расстояние в метрах до наблюдаемого объекта. Полученное таким образом расстояние затем устанавливается на шкале расстояний объектива. С. д. применяют при съёмках гл. обр. *шкальными фотоаппаратами*. В СССР выпускается С. д. «Блик».

Съёмный дальномер «Блик».



СЪЁМОЧНАЯ ГРУППА, производственно-творч. коллектив, работающий над созданием фильма. В СССР С. г. формируется руководством киностудии и руководством творч. объединения, в к-ром снимается фильм. При этом учитываются условия работы группы, профессиональная подготовленность членов коллектива, их творч. манера, взаимопонимание и т. п. В творч. состав С. г. входят автор сценария, композитор, режиссёры, операторы, актёры, художники, звукооператоры, а также ассистенты операторов и режиссёров, мастера по свету, художники по костюмам, декораторы, специалисты по монтажу и др. В административный (производственный) состав С. г. входят директор С. г. (директор картины), его заместители, администраторы, бухгалтеры и др. Состав С. г. изменяется на разных этапах произ-ва фильма в зависимости от объёма и характера работ. К С. г. прикрепляются работники цехов и отделов киностудии: редакторы, фотографы, осветители, костюмеры, гримёры, реквизиторы, специалисты по обслуживанию звукозаписывающей и звукозаписывающей аппаратуры, пиротехники и др.

СЪЁМОЧНАЯ ПЛОЩАДКА, место, предназначенное для съёмки к.-л. эпизода фильма. С. п. может располагаться в киносъёмочном павильоне либо под открытым небом (на натуре).

В соответствии со сценарием фильма режиссёр определяет съёмочные планы эпизодов, к-рые снимаются на С. п., их последовательность, число дублей, метраж монтажных кадров. На С. п. устанавливаются декорации, макеты, определяются пути движения камеры, намечаются съёмочные точки. С. п. оборудуется необходимыми технич. средствами: осветит., звуковоспроизводящей и звукозаписывающей аппаратурой, рельсовыми путями для передвижения операторских кранов и тележек и т. п. Предусматриваются различные устройства для воспроизведения шумов, пиротехнич. и др. эффектов. На С. п. перед съёмками режиссёр-постановщик разрабатывает мизансцены, проводит репетиции с актёрами; оператор строит композицию кадра, уточняет освещение при съёмке, намечает пути перемещения камеры и изменение фокусировки объектива; звукооператор выбирает места для установки микрофонов при синхронной киносъёмке и громкоговорителей для звукового сопровождения при съёмке под фонограмму.

СЪЁМОЧНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ, искусственное или естественное освещение объектов фотографирования или кино-

съёмки. С. о. обеспечивает получение правильно экспонированного изображения объекта съёмки с выявлением его формы, объёма, цвета (или тона) и точным соответствием художественному или техническому замыслу. Различают светотеневое и тональное С. о.

При светотеневом С. о. свет на объект съёмки падает под углом относительно оптич. оси съёмочного аппарата. Светотеневое освещение создаёт т. н. видимый эффект освещения, прямо или косвенно вызывающий у зрителя представление о предполагаемом естеств. или искусств. внешнем источнике света. Объект и его объёмные элементы отбрасывают тени, обрисовывающие формы как самого объекта, так и поверхностей, на к-рые эти тени падают. Вследствие косого падения света структура поверхностей объекта съёмки при светотеневом С. о. хорошо передаётся на изображении. Цвет или тон отдельных участков объектов съёмки при необходимости можно воспроизводить не в полном соответствии с действительностью, что создаёт дополнительные творч. возможности для фотографа и кинооператора. Искусств. светотеневое С. о. осуществляется обычно с использованием прожекторов. Классическим естеств. светотеневым С. о. считается освещение прямыми солнечными лучами.

При тональном С. о. объекты съёмки освещаются равномерно, преимущественно спереди и сверху, рассеянным светом, создающим на элементах объекта практически одинаковую освещённость. Выявление на изображении формы элементов объектов осуществляется за счёт различий цвета и светоотражающей способности этих элементов. При тональном освещении объёма и структура поверхностей объектов съёмки и их элементов выявляются плохо — изображение не имеет глубины и рельефности, его часто называют плоским, а поэтому и тональное освещение иногда наз. плоским. Классический пример такого освещения на открытом воздухе — освещение в пасмурный день, когда небо покрыто сплошной облачностью. Искусств. тональное освещение создаётся обычно с помощью *осветительных приборов* рассеянного света или (что предпочтительнее) осветительных приборов бестеневого света. Возможно применение и других осветит. приборов, у к-рых лучи света проходят сквозь рассеиватели или направлены на рассеяно-отражающие поверхности (напр., на светлый потолок комнаты) и после отражения от них освещают объекты съёмки, практически не создавая видимых теней; при

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. светáми, выражены при светотеневом, в частности портретном, освещении. Принципиальная схема взаимного расположения светов показана на рисунке.

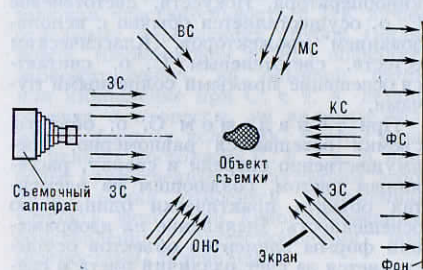


Схема освещения объекта съёмки: ОНС — основной направленный свет; ВС — выравнивающий свет; ЗС — заполняющий свет; МС — моделирующий свет; КС — контровой свет; ФС — фоновый свет; ЭС — эффектный свет.

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 к л ю ч о м.

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 фотографич. 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 нек-рый 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 поверхность 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 необходимо. 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 нек-рых 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 *компенсационных 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-