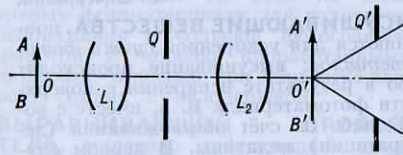




Последовательные фазы центрального вытеснения изображения: а — появление нового изображения в центре кадра; б, в, г — постепенное увеличение изображения и вытеснение первоначального.

постепенной замены (вытеснения) одного изображения в кадре другим. Способы осуществления В. и. разнообразны. Напр., при центральном В. и. новое изображение возникает в центре кадра и распространяется к его границам, постепенно вытесняя первое изображение (рис.). Техника В. и. осн. на использовании методов *многократного экспонирования, покадровой киносъёмки, кашетирования*. Осуществление В. и. возможно также на трюк-машине, на к-рой получают промежуточные позитивы. В. и. используется в *монтажных переходах*.

**ВЫХОДНОЙ ЗРАЧОК**, изображение *апертурной диафрагмы*, образуемое частью оптич. системы, расположенной за диафрагмой (рис.). В. з. является сама апертурная диафрагма, если она



Взаимное расположение элементов оптической системы и выходного зрачка:  $AB$  и  $A'B'$  — предмет и его изображение;  $O$  — апертурная диафрагма;  $L_1$  и  $L_2$  — части оптической системы, расположенные соответственно перед апертурной диафрагмой и за ней;  $O'$  — выходной зрачок. Пучок лучей, выходящих из какой-либо точки изображения (например, из точки  $O'$ ), ограничивается выходным зрачком.

находится за оптич. системой. В. з. характеризуется линейным размером (к-рый связан с размером *входного зрачка* увеличением, даваемым оптич. системой в плоскостях входного и выходного зрачков) и удалением от задней поверхности оптич. системы. От размера В. з. зависят размеры пучков лучей, выходящих из оптич. системы и участвующих в создании изображения предмета. Удаление В. з. (как и вход-

ного) влияет на все виды *аббераций оптических систем* в наклонных пучках лучей (кроме *кривизны поля*). В нек-рых оптич. приборах (напр., в системах Галилея) апертурной диафрагмой и, следовательно, В. з. служит зрачок глаза наблюдателя.

**ВЫЦВЕТАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ**, ухудшение качества изображения на цветных фотоснимках и фильмах при их длительном хранении. Проявляется обычно в виде искажения цветов и снижения их насыщенности.

В. и. чаще всего происходит вследствие разрушения жёлтого красителя верхнего эмульсионного слоя под влиянием солнечного света, в результате чего изображение приобретает фиолетовый оттенок. При длительном воздействии света вслед за жёлтым разрушается пурпурный краситель среднего слоя (изображение синее), а затем и голубой краситель нижнего слоя. В тех случаях, когда цветные фотоотпечатки или диапозитивы длительное время должны находиться на свету, их помещают под стекло, что значительно замедляет процесс разрушения красителей.

На интенсивность В. и. влияет также недостаточная промывка отпечатка или плёнки после химико-фотографич. обработки, т. е. оставшиеся в эмульсионном слое продукты реакции и химич. вещества, входившие в состав обрабатывающих растворов, разрушают красители. Для предотвращения этого процесса рекомендуется после химико-фотографич. обработки фотоматериалов погружать их на 6—10 мин в раствор следующего состава:

Перекись водорода (3%-ный раствор) . . . . .	125 мл
Аммиак (3%-ный раствор) . . . . .	100 мл
Вода . . . . .	до 1 л

Тщательное соблюдение условий обработки и хранения цветных фотоснимков и фильмов обеспечивает сохранение высокого качества изображения в течение длительного времени.

**ГАЗОРАЗРЯДНАЯ ЛАМПА**, искусственный источник света, в к-ром излучение возникает в результате электрич. разряда в атмосфере инертных газов, паров металлов или их смесей. Характеристики Г. л. определяются в основном составом газов или паров, их давлением, плотностью тока в разряде. Осн. достоинствами Г. л. являются: высокий (у большинства типов Г. л.) кпд, большой срок службы, малая инерционность, позволяющая создавать на их основе импульсные источники света, а также лампы с высокой яркостью и большой световой отдачей и с весьма разнообразным распределением энергии по спектру излучения. К недостаткам Г. л. можно отнести: линейчатый спектр большинства типов Г. л., возникновение стробоскопич. эффекта при питании лампы переменным током, падающая вольтамперная характеристика, предопределяющая необходимость применения последовательно включаемого балластного устройства, необходимость использования повыш. напряжения, затруднённое быстрое повторного зажигания Г. л., наполненной парами металлов. К числу Г. л., наиболее часто используемых для освещения при фото- и киносъёмках, относятся *ртутные лампы* различных типов, *люминесцентные лампы*, *ксеноновые лампы*, *металлогалогенные лампы* и *импульсные газоразрядные лампы*.

В. Г. Пелль. **ГАЛОГЕНИДЫ СЕРЕБРА**, химические соединения серебра с галогенами; обладают светочувствительными свойствами. В фотографии применяют хлорид, бромид и иодид серебра ( $AgCl$ ,  $AgBr$ ,  $AgI$ ), к-рые входят в состав *фотографических эмульсий*.  $AgCl$  и  $AgI$  менее светочувствительны, чем  $AgBr$ , но при добавлении к  $AgBr$  повышают его светочувствительность. При экспонировании фотоматериала в его светочувствит. слое происходит *фотолиз галогенидов серебра*, в результате чего образуется скрытое изображение. Г. с. почти нерастворимы в воде. В растворах с нек-рыми веществами (напр., с тиосульфатом натрия) Г. с. (особенно  $AgCl$ ) образуют хорошо растворимые соеди-

нения, что используется в процессах *фиксирования* фотоматериалов.

**ГАЛОГЕННАЯ ЛАМПА**, *лампа накаливания*, наполненная небольшим кол-вом галогена (обычно иода или брома). Колба Г. л., как правило, имеет меньшие по сравнению с обычными лампами размеры и изготавливается из кварцевого стекла. В процессе работы Г. л. вольфрамовая нить накала испаряется и соединяется с галогеном, образуя иодид или бромид вольфрама. Последний не осаждается на горячих стенках лампы (поэтому колба Г. л. не темнеет), а мигрирует внутри неё к её металлич. частям — к нити и её опоркам, где распадается на галоген и вольфрам. При этом вольфрам оседает на металлич. деталях, а галоген снова вступает в соединение с испаряющимися частицами вольфрама. Толстые стенки Г. л. выдерживают повышенное давление газа, при котором уменьшается испарение вольфрама нити накала; вследствие этого по сравнению с обычными лампами накаливания Г. л. имеют больший срок службы и допускают увеличение светового потока (до 20 000—26 000 лм) и световой отдачи (до 24—30 лм/Вт). Цветовая температура Г. л. достигает 3000—3400 К. Г. л. выпускаются в основном в трубчатых колбах с моноспиральной или биспиральной нитью; первые (типа КГ), мощностью до 10 кВт, применяются в осветительных приборах направленно-рассеянного и бестеневого света, вторые (типа КГМ), мощностью до 1000 Вт, часто наз. миниатюрными, используются преим. в небольших осветит. приборах и в кинопроекторах. Г. л. с концентр. телом накала, подобным телу накала прожекторных ламп (типа КГК), выпускаются мощностью до 10 кВт и применяются в основном в кинопроекторах. В. Г. Пелль.

**ГАММА**, встречающееся в литературе назв. *контрастности коэффициента*, связанное с обозначением последнего греч. буквой  $\gamma$ . Слово «гамма» используют в сочетании с другими словами, указывающими на условия экспонирования или химико-фотографич. обработки *сенситограмм*. Так, с е н с и т о



метрической Г. наз. коэфф. контрастности, определённый в результате общего сенситометрич. испытания фотоматериала при экспонировании сенситограмм в сенситометре; копировальной Г.— коэфф. контрастности, соответствующий условиям, когда сенситограмма экспонируется в копировальном аппарате, при этом *характеристическая кривая* выражает зависимость оптич. плотности позитива от оптич. плотности негатива; Г. негатива (или позитива) — коэфф. контрастности, определённый по сенситограмме, полученной на том же фотоматериале, что и обрабатываемый негатив (позитив), и проявленной одновременно с ним; результирующей Г.— произведение коэфф. контрастности негативного и позитивного фотоматериалов, использованных в процессах получения изображения (при печати, контрастировании).

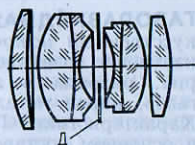
**ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК ХРАНЕНИЯ** светочувствительных фотоматериалов, время, в течение к-рого параметры, определяющие свойства светочувствит. слоя, могут измениться не более чем на 25% от их первоначального значения при условии правильного хранения фотоматериалов. Г. с. х. для галогеносеребряных фотоматериалов указывается на их упаковке и для разных видов материалов обычно составляет от 6 до 18 мес. Напр., Г. с. х. фотоплёнок малой чувствительности (32 ед. ГОСТ) — 18 мес, фотоплёнок средней чувствительности (65 ед. ГОСТ) — 15 мес, фотопластинок — 12 мес.

По истечении Г. с. х. фотоматериалы ещё пригодны к употреблению (напр., малочувствит. фотоматериалы могут быть использованы в течение трёх и более лет со дня выпуска), однако их фотографич. свойства изменяются (напр., уменьшается светочувствительность). Поэтому перед использованием такие фотоматериалы следует проверить методами *сенситометрии* или пробной съёмкой. В случае уменьшения светочувствительности требуется увеличить время экспонирования при съёмке и печати. На таких фотоматериалах возможно снижение контрастности, появление вуали, а на цветных — также нарушение цветового баланса (напр., *баланса контрастности, баланса светочувствительности*).

Срок хранения бессеребряных фотоматериалов зависит от состава и физич. свойств светочувствит. слоя и материала подложки. Так, диазотипные фотоматериалы хранятся до 12 мес, магнитные ленты для видеозаписи — десятки лет.

«ГЕЛИОС», название семейства сов. светосильных объективов, применяемых гл. обр. в фотографич. и киносъёмочных аппаратах, а также в качестве репродукционных объективов, в телевизионных системах и т. д. «Г.» представляет собой *анастигмат*, обеспечивающий высокое качество изображения в пределах всего поля зрения. Состоит из 4 или 5 компонентов (6 линз); апертурная диафрагма расположена между

Схема объектива «Гелиос» (Д — диафрагма).



3-й и 4-й линзами (рис.). К 1980 создано св. 20 моделей объективов «Г.»: с фокусным расстоянием от 28 мм («Г.-98») до 85 мм («Г.-40»), с относительным отверстием до 1:1,5 («Г.-31», «Г.-40») и угловым полем  $2\omega$  до 56° («Г.-98»). Параметры наиболее широко применяемых фотоаппарат. объективов «Г.» приведены в таблице.

Основные технические характеристики некоторых объективов «Гелиос»

Название модели	Фокусное расстояние $f'$ , мм	Относительное отверстие 1/K	Угловое поле $2\omega$ , град	Разрешающая сила, лин/мм	
				в центре	на краю
«Гелиос-40»	85	1:1,5	28	32	16
«Гелиос-44»	58	1:2,0	40	35	14
«Гелиос-65»	50	1:2,0	45	—	—
«Гелиос-81»	52	1:2,0	45	40	25
«Гелиос-89»	30	1:1,9	52	46	22
«Гелиос-98»	28	1:2,8	56	50	35

В. И. Кузичев.

**ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА** (лучевая оптика), раздел оптики, в к-ром законы распространения света изучаются на основе представлений о световом луче как о линии, вдоль к-рой распространяется поток световой энергии. В основе Г. о. лежат след. законы: 1) прямолинейного распространения света в однородной прозрачной среде; 2) отражения и преломления света; 3) независимого распространения света; 4) необратимости хода световых лучей (теорема обратности). Формулы Г. о. могут быть получены из уравнений электродинамики (лежащих

в основе *волновой оптики*) как предельный случай, соответствующий переходу к исчезающе малой длине световой волны  $\lambda$  ( $\lambda \rightarrow 0$ ). Такой предельный переход справедлив в той мере, в какой можно пренебречь *дифракцией света* (что допустимо, если  $\lambda$  много меньше размеров оптич. неоднородностей, на к-рых происходит дифракция).

Законы Г. о. позволяют создать упрощённую, но в большинстве случаев достаточно точную теорию *оптических систем*; объяснить образование *оптических изображений*; вычислить *аберрации оптических систем* и разработать методы их исправления; вывести энергетич. соотношения для световых пучков, проходящих через оптич. системы. Вместе с тем волновые явления, в т. ч. дифракционные, влияющие на качество оптич. изображений и определяющие *разрешающую способность* оптич. приборов, в Г. о. не рассматриваются.

**ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СВОЕОСИЛА ОБЪЕКТИВА**, см. в ст. *Относительное отверстие объектива*.

**ГЕРШЕЛЯ ЭФФЕКТ**, разрушение *скрытого изображения* под действием красных и ИК лучей; обнаружен англ. астроном Дж. Гершелем (J. Herschel) в 1840. Если фотоматериал сначала равномерно по всему слою экспонировать *активным светом* (первое экспонирование), а затем отд. его участки подвергнуть облучению *неактивным светом* (второе экспонирование), то после проявления обнаружится, что *оптическая плотность* этих участков вследствие Г. э. меньше, чем остальных. Это явление, наз. эфф. эффектом обратимости, было использовано в 1924 сов. учёным А. Н. Терениным для получения обращённых изображений (см. *Обращение изображения*) ИК линейчатых спектров на фотоматериалах, не чувствительных к ИК лучам. Г. э. объясняется разрушением поверхностных центров скрытого изображения в результате вырывания из них электронов при поглощении квантов ИК света и, как следствие, отделения от этих центров ионов серебра (т. е. уменьшения размеров центров скрытого изображения). При увеличении промежутка времени между первым и вторым экспонированиями Г. э. уменьшается, т. к. скрытое изображение успевает стабилизироваться. Г. э. лежит также в основе получения изображений на *рефлексной фотобумаге*.

**ГЕТЕРОХРОМНАЯ ЯРКОСТЬ**, то же, что *яркость цвета*.  
**ГИДРАЗИНСУЛЬФАТ** (гидразинсерникоксид),  $N_2H_4 \cdot H_2SO_4$ , мол. м. 130,13, бесцветные кристаллы.

Г. ядовит. Хорошо растворим в горячей воде. Обладает проявляющими свойствами. Применяется только в сочетании с др. проявляющими веществами для повышения светочувствительности обрабатываемого в них фотоматериала (изображение при этом получается крупнозернистым). Взаимозаменим с *гидразинхлоридом*. Хранится в закрытых стеклянных банках.

**ГИДРАЗИНХЛОРИД** (гидразинсерникоксид),  $Na_2H_4 \cdot 2HCl$ , мол. м. 104,97, бесцветные кристаллы. Г. ядовит. Хорошо растворим в воде. При нагревании разрушается. Обладает проявляющими свойствами. Применяется только в сочетании с другими проявляющими веществами для повышения светочувствительности фотоматериала (при этом, однако, сильно увеличивается зернистость изображения). Взаимозаменим с *гидразинсульфатом*. Хранится в закрытых стеклянных банках.

**ГИДРОКСИЛАМИНСУЛЬФАТ** (гидроксиламинсерникоксид),  $(NH_3OH)_2SO_4$ , мол. м. 164,14, белый порошок. Г. легко растворим в воде. Восстановитель. Используется в *цветных проявителях* в качестве *сохраняющего вещества*. Взаимозаменим с *гидроксиламинхлоридом*. Хранится в закрытых стеклянных банках.

**ГИДРОКСИЛАМИНХЛОРИД** (гидроксиламинсерникоксид),  $NH_3OHCl$ , мол. м. 69,50, белые мелкие кристаллы. Г. хорошо растворим в воде. Восстановитель. Используется в *цветных проявителях* в качестве *сохраняющего вещества*. Взаимозаменим с *гидразинсульфатом*. Хранится в закрытых стеклянных банках.

**ГИДРОТИПИЯ** (от греч. *hýdōr* — вода и *týpos* — отпечаток), субтрактивный способ *цветной фотографии*, осн. на использовании задубленных желатиновых рельефов, окрашенных водорастворимыми красителями. Разработан в кон. 20 — нач. 30-х гг. 20 в. фирмой «Техниколор» (США) преим. для создания цветных фильмов по методу трёхцветного *субтрактивного синтеза цветов*. В 40—50-х гг. Г. применялась также для получения цветных отпечатков на бумаге, содержащей спец. вещества — фиксаторы, способствующие закреплению на ней красителя. Гидротипный процесс складывается из след. стадий. 1) Получение трёх негативных *цветоделённых изображений* (см. также *Цветоделение*). Первоначально цветоделённые изображения получали съёмкой объекта в трёх зонах видимого излучения (синей, зелёной и красной) на чёрно-белых кино- или фотоплён-



ках. В СССР для съёмки таким методом з-дом «Ленкинап» в 30-х гг. была изготовлена киносъёмочная камера ЦКС-1 с расщепляющей призмой, позволяющей получать три цветоделённых пространственно разнесённых изображения. С кон. 40 — нач. 50-х гг. после разработки многослойных цветных фотоматериалов съёмка производится обычными камерами с получением цветного негатива, на к-ром цветоделённые изображения регистрируются в трёх слоях. 2) Получение с цветного негатива трёх рельефных цветоделённых позитивных изображений — *матриц*. Осуществляется последовательным печатанием с негатива через синий, зелёный и красный цветоделитель. Светофильтры на панхроматич. *матричную киноплёнку*. Применяют также процессы с использованием промежуточных цветоделённых чёрно-белых *контратипов*, с к-рых затем печатают матрицы на спектрально несенсибилизир. матричную плёнку. Для печатания матриц с цветоделённых чёрно-белых изображений с успехом применялись матричные плёнки с хромированной желатиной. На основе таких матриц в СССР по способу, разработанному НИКФИ и киностудией «Мосфильм», в 1945 был создан первый сов. трёхцветный полнометражный фильм «Иван Никулин — русский матрос». 3) Окрашивание матриц водными растворами красителей (преим. азокрасителей). Каждую из трёх цветоделённых матриц окрашивают в *дополнительный цвет* по отношению к цвету соответствующего светофильтра (матрицу, полученную экспонированием в синих лучах, окрашивают красителем жёлтого цвета, в зелёных — пурпурного, в красных — голубого). 4) Перенос окрашенного изображения с матрицы на спец. плёнку (*бланк-фильм*) или (реже) бумагу. С матриц жёлтого, пурпурного и голубого цветов последовательно получают оттиски на предварительно увлажнённом желатиновом слое бланкфильма (увлажнение необходимо для обеспечения диффузии красителя в слой) с точным совмещением контуров. В результате получают готовое цветное изображение. После переноса окрашенного изображения матрицы промывают. Повторным окрашиванием с одного комплекта матриц можно получить 100 и более оттисков. Степень окрашивания матриц можно регулировать.

Гидротипные красители не выцветают при хранении. В наст. время Г. применяется в основном для получения цветных фильмокопий. За рубежом Г. известна под назв. Imbibition process («процесс впитывания»). Л. Я. Крауш.

**ГИДРОХИНОН** (Н-142, парадоксибензол),  $C_6H_4(OH)_2$ , мол. м. 110,05, блестящие белые, сероватые или светло-коричневые кристаллы. Г. растворим в воде, спирте, эфире. Применяется в качестве *проявляющего вещества* (обычно в комбинации с *метололом* или *фенидоном*). Активность Г. значительно увеличивается при введении в проявитель щёлочи, в меньшей степени — при добавлении карбонатов щелочных металлов. В сочетании с едкими щелочами Г. используют для приготовления энергичных контрастнороботающих (т. н. штриховых) *проявителей*. Для предотвращения вуалеобразования и повышения контраста изображения в проявитель часто вводят повышенное количество (до 6 г/л) бромида калия. Под действием кислоты воздуха и света Г. теряет проявляющую способность. Хранится в закрытых тёмных стеклянных банках неск. лет; неиспользовавшиеся проявители с Г. сохраняются 4—6 мес.

**ГИЛЬОТИННЫЙ ЗАТВОР**, *фотографический затвор*, у к-рого световая заслонка представляет собой прямоугольную пластину с прямоугольным вырезом; разновидность *фокального затвора*. В исходном положении пластина расположена так, что её вырез не совпадает с кадровым окном. После нажатия спусковой кнопки под действием пружины или силы тяжести (от собственного веса) пластина перемещается (в плоскости, перпендикулярной оптич. оси объектива), открывая, а затем закрывая кадровое окно. Вслед за ней смещается светозащитная шторка (заслонка), к-рая перекрывает кадровое окно при возврате пластины в исходное положение. Осн. достоинство Г.з. — простота конструкции и малые размеры, недостаток — выдержка может регулироваться в пределах только двух-трёх значений (напр., 1/50 и 1/100 с) посредством изменения степени сжатия пружины. Г. з. оснащены фотографические аппараты типа «Киев-30» («Киев-вега», «Вега-2»).

**ГИПЕРСЕНСИБИЛИЗАЦИЯ** (от греч. *hyperé* — над, сверх и *сенсублизация*), повышение *светочувствительности* галогеносеребряного фотоматериала путём такой его обработки перед экспонированием, в результате которой в фотографическом слое происходит изменения, способствующие образованию *скрытого изображения* при съёмке. Наиболее распространены след. способы Г. 1) Промывание фотоматериала (фотоплёнок, фотопластинок) в воде с последующим его высушиванием. Сущность такой Г. заключается в уменьшении в светочувствит. слое концент-

рации ионов  $Hal^-$  (напр.,  $Br^-$ ), в результате чего ослабляется их тормозящее действие в процессе образования скрытого изображения. 2) Обработка фотоматериала (фотоплёнок, фотопластинок) в водных растворах аммиака или (и) нитрата серебра. При этом на поверхности микрокристалла повышается концентрация ионов серебра, и тем самым облегчается образование скрытого изображения. 3) Выдерживание фотоматериала (фотоплёнок, фотопластинок, киноплёнок) в парах ртути. Возрастание светочувствительности происходит вследствие осаждения атомов ртути в *центрах светочувствительности*. 4) Нагревание фотоматериала до темп-ры 50—60 °С. При этом происходит увеличение концентрации подвижных междуузельных ионов серебра (вышедших из узлов кристаллич. решётки микрокристалла в результате тепловых колебаний).

Г. проявляется в большей мере в области добавочной светочувствительности фотоматериала (обусловленной наличием в эмульсии молекул красителя-сенсibilизатора), нежели в области его собственной светочувствительности (обусловленной свойствами самого галоидного серебра). Достигнутое в результате Г. повышение светочувствительности сохраняется, как правило, в течение всего лишь неск. часов, после чего светочувствительность вновь уменьшается (поэтому Г. проводят перед съёмкой; подвергнутые Г. фотоматериалы хранят до съёмки в прохладном месте). Кроме того, Г. часто даёт нестабильные (плохо воспроизводимые) результаты. Указанные факторы ограничивают применение Г.; чаще всего посредством Г. повышают светочувствительность инфракрасн. фотоматериалов. Наибольший эффект (увеличение светочувствительности в неск. раз) даёт Г. светочувствит. мелкозернистых фотоматериалов.

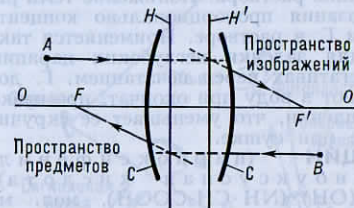
Л. Я. Крауш.  
**ГИПЕРФОКАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ**, минимальное расстояние от съёмочного объектива до такой плоскости в пространстве предметов, при фокусировке объектива на к-рую задняя граница резко изображаемого пространства находится в бесконечности. При этом передняя граница оказывается на расстоянии, равном половине Г. р. Величину Г. р. можно определить как расстояние от объектива, установленного (сфокусированного) на бесконечность, до передней границы резко изображаемого пространства по след. приближённой формуле:

$$H = \frac{f'^2}{K \cdot d_{\text{доп}}}$$

где  $f'$  — фокусное расстояние съёмочного объектива,  $K$  — диафрагменное число (значение диафрагмы),  $d_{\text{доп}}$  — диаметр допускаемых кружков нерезкости в изображении. В съёмочных аппаратах, оснащаемых объективами с небольшим фокусным расстоянием ( $f' \leq 15$  мм), механизм фокусировки объектива обычно отсутствует; объектив установлен на Г. р., соответствующее миним. К.

**ГИПОСУЛЬФИТ**, устаревшее название *натрия тиосульфата*.  
**ГИРОСКОПИЧЕСКИЙ ШТАТИВ**, штатив, оснащённый гироскопич. устройством (гироскопом), обеспечивающим стабильное положение киносъёмочного аппарата при съёмках с движущегося объекта (напр., автомобиля, катера, вертолёт), а также его плавный поворот при панорамировании.

**ГЛАВНЫЕ ПЛОСКОСТИ** оптической системы, сопряжённые плоскости, перпендикулярные оптич. оси системы, в к-рых *линейное увеличение* равно +1. Различают Г. п. переднюю, относящуюся к *пространству предметов*, и заднюю, относящуюся к *пространству изображений* (рис.).



Главные плоскости оптической системы:  $C$  — оптическая система;  $OO'$  — оптическая ось;  $F$  и  $F'$  — передний и задний фокусы. Луч, идущий из точки  $A$  в пространстве предметов (или из точки  $B$  в пространстве изображений) параллельно оптической оси, после преломления в системе проходит через  $F'$  (через  $F$ ); точка пересечения продолжений входящего и выходящего лучей определяет положение задней (передней) главной плоскости  $H'$  ( $H$ ).

Сопряжёнными такие плоскости наз. потому, что всякий предмет, расположенный в передней Г. п., изображается (в натур. величину) в задней Г. п. Задняя Г. п. проходит через точку пересечения луча (или его продолжения), входящего в оптич. систему параллельно оптич. оси, с лучом (или его продолжением), прошедшим через оптич. систему. Аналогично определяется положение передней Г. п., если луч провести в обратном направлении (со стороны пространства изображений).



Г. п. используются для построения изображения и расчёта хода лучей через идеальную оптическую систему. **ГЛАВНЫЕ ТОЧКИ** оптической системы, точки пересечения главных плоскостей с оптич. осью. Передняя Г. т. принадлежит пространству предметов, задняя — пространству изображений. Если оптич. система находится в однородной среде, напр. в воздухе, то Г. т. совпадают с узловыми точками. В зависимости от конструкции оптич. системы Г. т. могут находиться как внутри системы, так и вне её.

**ГЛАУБЕРОВА СОЛЬ**, см. Натрия сульфат.

**ГЛИКОЛИ**, двухатомные спирты, из к-рых в фотографии применяется диэтиленгликоль в составе проявителей, используемых в тех случаях, когда есть необходимость работать при отрицат. темп-рах окружающего воздуха.

**ГЛИЦЕРИН**,  $\text{HOCH}_2 - \text{CHON} - \text{CH}_2\text{OH}$ , бесцветная вязкая гигроскопичная жидкость. Г. входит в состав проявителей, используемых в основном при отрицательных темп-рах, в качестве вещества, предупреждающего замерзание раствора. Понижение темп-ры замедления пропорционально концентрации Г. в растворе. Применяется также для заделки неглубоких царапин на негативах перед печатанием. Г. добавляют в воду при окончат. промывке фотопленки, что уменьшает её скручивание при сушке.

**ГЛИЦИН** (параоксибензиламиноуксусная кислота),  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH}) \cdot (\text{NH} \cdot \text{CH}_2\text{COOH})$ , мол. м. 167,08, белый или слегка кремовый кристаллич. порошок. Г. плохо растворим в воде. В щелочной и кислотной среде растворимость улучшается. Проявляющее вещество, используемое в медленнодействующих проявителях, часто в сочетании с фенидоном и гидрохиноном. В проявителях с Г. изображение получается с малой вуалью, с норм. контрастом, с хорошо проработанными деталями в слабо экспонир. местах, с большой плотностью сильно освещённых участков. Г. теряет проявляющую способность под действием кислорода воздуха, особенно на свету. Хранится в закрытых тёмных стеклянных банках; неиспользовавшиеся проявители с Г. сохраняются 4—5 мес.

**ГЛУБИНА РЕЗКО ИЗОБРАЖАЕМОГО ПРОСТРАНСТВА**, расстояние, измеренное вдоль оптич. оси съёмочного объектива между двумя плоскостями в пространстве предметов, в пределах к-рого предметы изображаются на светочувствит. слое фотоматериала с достаточной степенью резкости (диаметр

кружка нерезкости не превышает допустимого значения). При фокусировке объектива на предмет, расположенный на гиперфокальном расстоянии, задняя граница резко изображаемого пространства находится в бесконечности; в этом случае можно считать, что и Г. р. и п.

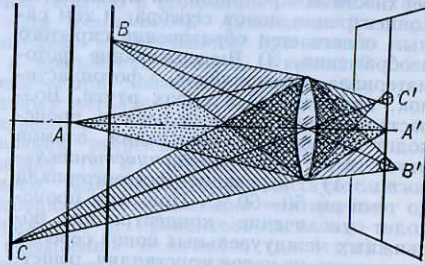


Схема построения изображений точек А, В, С, лежащих в границах резко изображаемого пространства.

равна бесконечности. При фокусировке объектива на предметы, находящиеся на расстояниях, меньших половины гиперфокального, Г. р. и п. можно определять по приближённой формуле:

$$L = 2 \frac{p_{\text{нав}}^2}{f'^2} \cdot K \cdot d_{\text{доп}},$$

где  $p_{\text{нав}}$  — расстояние от переднего фокуса объектива до плоскости, на к-рую сфокусирован объектив (до плоскости наводки),  $f'$  — фокусное расстояние объектива,  $d_{\text{доп}}$  — допустимый диаметр кружки нерезкости,  $K$  — диафрагменное число.

При съёмках весьма важным является правильное использование Г. р. и п. Так, напр., найдя оптич. плоскость наводки и диафрагмируя объектив, можно передать практически одинаково резко все планы при любой протяжённости предмета съёмки; и наоборот, можно использовать ограниченную глубину для того, чтобы выделить основное, отделить его от фона, изображая фон с меньшей резкостью. Для определения Г. р. и п. на оправы съёмочных объективов наносится спец. шкала (см. Расстояний шкала).

**ГЛУБИНА РЕЗКОСТИ**, расстояние, измеренное вдоль оптич. оси объектива в пространстве изображений, в пределах к-рого оптич. изображение, образуемое объективом, обладает удовлетворит. резкостью (размеры кружки нерезкости не превышают допустимого значения). Величина Г. р. съёмочного аппарата связана с глубиной резко изображаемого пространства и определяет требуемую точность фокусировки объектива.

**ГЛЯНЦЕВАНИЕ**, придание зеркального блеска (глянца) фотоотпечатку, сделанному на глянцева фотобумаге. Основано на способности слоя набухшей желатины воспроизводить рельеф той поверхности, с к-рой он находится в соприкосновении при сушке. Для получения глянца мокрые отпечатки с помощью резинового валика прикатывают эмульсионным слоем к очищенной обезжиренной зеркальной поверхности металлич. хромир. пластины или барабана, стеклянного или пластмассового листа и оставляют до полного высыхания. По мере высыхания отпечатки сами отделяются от глянцева поверхности; этому способствует предварительная обработка фотоотпечатка в дубящем растворе (напр., в 2%-ном растворе формалина или 0,5%-ном растворе карбоксиметилцеллюлозы) или 10%-ном растворе кальцинир. соды. Отпечатки с плохим глянцем размачивают в содовом растворе, и процесс Г. повторяют. Для сокращения времени Г., а также при обработке большого числа фотоотпечатков используют электрофотоглянцеатель.

**«ГНОУМ»** (Gnome Photographic Products, Ltd), англ. фирма; специализируется на выпуске фотооборудования. Основана в 1938. «Г.» выпускает гл. обр. фотоувеличители, а с 1960 (после слияния с англ. фирмой «Элите оптикс») — и диапроекторы. Является одной из ведущих фирм в мире по произ-ву фотоувеличителей.

**ГОИ**, см. Государственный оптический институт.

**ГОЛОГРАММА** (от греч. hólos — весь, полный и gramma — черта, буква, написание) и gramma — черта, буква, написание) на фотопластинке интерференц. картина, содержащая более полную (по сравнению с обычным фотоизображением) информацию об объёмном изображении объекта, снятого методом голографии. Распределение почернений на Г. определяется взаимодействием двух световых волн: сигнальной, рассеянной объектом при облучении его лазерным пучком, и опорной, направленной на фотопластинку непосредственно от того же лазера. Пространств. распределение амплитуды и фазы сигнальной волны однозначно связано с формой объекта; амплитуда и фаза опорной волны фиксированны. Поэтому полученное на фотопластинке распределение почернений содержит информацию о форме объекта. Если Г. рассматривать в проходящем или отражённом монохроматич. (а в ряде случаев и немонахроматич.) свете, то можно увидеть объёмное изображение объекта.

**ГОЛОГРАФИЯ** (от греч. hólos — весь, полный и gráphō — пишу, черчу, ри-

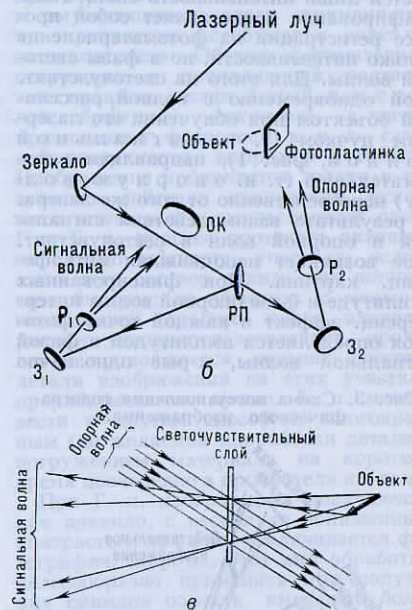
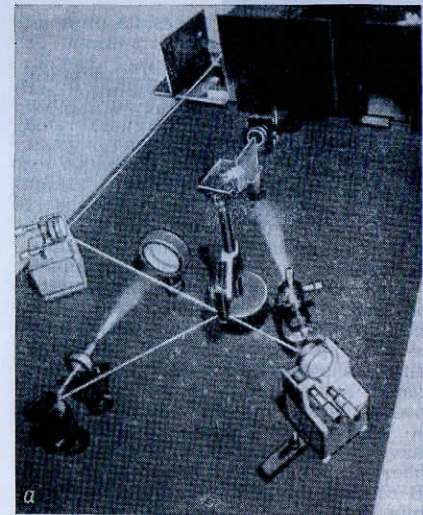


Рис. 1. Внешний вид установки для получения голограмм (а), её оптическая схема (б) и принцип образования голографического изображения на светочувствительном слое фотопластинки (в):  $Z_1$  и  $Z_2$  — зеркала для изменения направления лазерного луча;  $Р_1$  и  $Р_2$  — расширители световых пучков; ОК — объектив коллиматора.



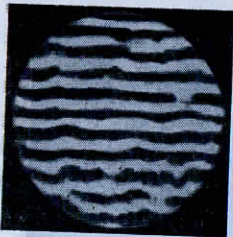
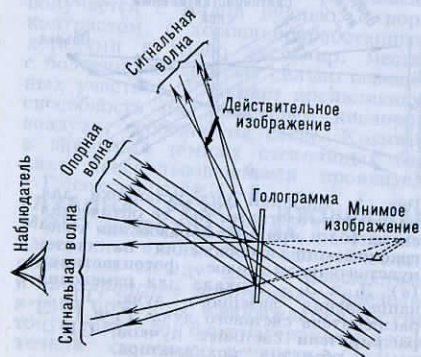


Рис. 2. Структура голограммы, видимая в микроскоп.

сую), метод съёмки объектов и воспроизведения их изображений, основанный на *интерференции света*. Общая теория Г. разработана в 1948—51 англ. физиком Д. Габором; им же получены первые *голограммы* простейших объектов (напр., точечных). Однако технич. реализация этого метода оказалась весьма сложной; лишь в 60-х гг. после появления лазеров открылась возможность практич. использования Г. в различных областях науки и техники.

В отличие от обычного фотографирования, при к-ром в фотослое регистрируется лишь интенсивность света, голографирование представляет собой процесс регистрации на фотоматериале не только интенсивности, но и фазы световой волны. Для этого на светочувствит. слой одновременно с волной, рассеянной объектом при облучении его лазерным пучком (т. н. *сигнальной волной*, рис. 1), направляют вспомогательную (т. н. *опорную волну*, рис. 1) непосредственно от того же лазера. В результате взаимодействия сигнальной и опорной волн в светочувствит. слое возникает неподвижная интерференц. картина. При фиксированной амплитуде и фазе опорной волны интерференц. эффект в каждой точке фотослоя определяется амплитудой и фазой сигнальной волны, к-рые однозначно

Рис. 3. Схема восстановления голографического изображения.



связаны с формой и оптич. характеристиками объекта. Получаемое после обработки фотоматериала голографич. изображение (голограмма) представляет собой множество чередующихся тёмных и светлых полос или пятен. Это множество образует периодич. структуры (дифракц. решётки, рис. 2) с малым шагом (периодом)  $d$ , связанным с *длиной световой волны*  $\lambda$  и углом  $2\theta$  между опорным и сигнальным лучами соотношением:  $d = \lambda / 2 \sin \theta$ . Для восстановления голограммы (т. е. для наблюдения изображения объекта) на неё направляют опорную световую волну (рис. 3) аналогично тому, как это делалось при получении голограммы. При этом в результате *дифракции света* возникают две сигнальные волны. Первая из них (обусловленная т. н. дифракцией плюс 1-го порядка) является как бы продолжением сигнальной волны, использовавшейся при получении голограммы, т. е. в принципе ничем не отличается от волны, рассеянной объектом при его непосредств. рассматривании; наблюдатель, смотрящий сквозь голограмму, видит мнимое (ортоскопич.) изображение объекта в том месте относительно голограммы, где объект находился при съёмке. Вторая сигнальная волна (обусловленная т. н. дифракцией минус 1-го порядка) распространяется под углом  $4\theta$  по отношению к направлению распространения первой сигнальной волны; она также несёт в себе информацию об объекте, образуя его действительное (псевдоскопич.) изображение, наблюдать к-рое, однако, несколько труднее, чем ортоскопическое. (Кроме указанных сигнальных волн, возникают волны, обусловленные дифракцией высших порядков, однако ими обычно пренебрегают.)

Каждый элемент голограммы восстанавливается лучами, проходящими через него во всевозможных направлениях. Поэтому при наблюдении голографич. изображения его ракурс меняется при изменении положения глаз наблюдателя (так же, как при непосредственном рассматривании исходного объекта). Различные изображения, отдельно воспринимаемые левым и правым глазом, сливаются в сознании наблюдателя в единый зрительный образ и воспринимаются как объёмное (стереоскопическое) изображение. Такое объёмное изображение впервые экспериментально получили амер. физики Э. Лейт и Ю. Упатникс в 1962. С уменьшением размеров голограммы число передаваемых ракурсов изображения уменьшается (происходит потеря информации об объёмности объекта; изображение в пределе становится плоским). При площади голограммы

менее  $1 \text{ мм}^2$  заметно снижается резкость восстановленного изображения вследствие увеличения угла дифракц. рассеяния света её краями.

Голограмма, полученная при одном значении  $\lambda$ , может быть воспроизведена при другом её значении, если соблюдается определ. соотношения между направлениями сигнального и опорного световых лучей. Используя данное свойство, можно, напр., голограмму, снятую в невидимой части спектра, наблюдать в видимых лучах (визуализировать объект). Возможности Г. значительно расширяются, если для получения голограмм использовать толстые фотослои (с толщиной, превышающей  $\lambda$ ), что впервые предложил сов. учёный Ю. Н. Денисюк (1962). Поскольку интерференц. полосы в таких голограммах простираются на всю глубину слоя, восстановление голографич. изображений возможно лишь при строго определ. длинах волн и направлениях лучей опорных пучков. С помощью толстых фотомульсий можно воспроизводить цветные изображения объектов, используя при съёмке и воспроизведении одновременно три лазера, дающие излучения в трёх разных участках спектра (напр., синем, зелёном и красном).

Для получения высококачеств. голограмм необходимы мелкозернистые фотоматериалы с *разрешающей способностью* 1000—5000  $\text{ли}/\text{мм}$  и выше; ведутся поиски беззернистых фотоматериалов (см. *Бессеребряная фотография*). На качество голографич. изображения влияют также условия съёмки. В частности, очень важно, чтобы за время экспонирования фотоматериала смещение интерференц. полос (обусловленное сдвигом снимаемого объекта или элементов установки, напр. лазера) не превышало малых долей шага этих полос. В противном случае регистрируемая интерференц. картина окажется смазанной, размытой. Указанное требование играет существен. роль при использовании лазера непрерывного излучения (время экспонирования — от долей с до неск. мин); при использовании же лазера импульсного излучения с длительностью импульса  $10^{-7}$ — $10^{-9}$  с смещение полос оказывается незначительным даже в случае съёмки объектов, движущихся со скоростями до 1000 м/с.

По мере совершенствования Г. расширяется область её применения. Практич. значение приобретает изобразит. Г.; толстослойные голограммы, изготовленные по методу, разработанному в СССР (Ю. Н. Денисюк, Г. А. Соболев, О. Б. Серов и др.), позволяют получать объёмные цветные изображения, визуально почти неотличимые от сни-

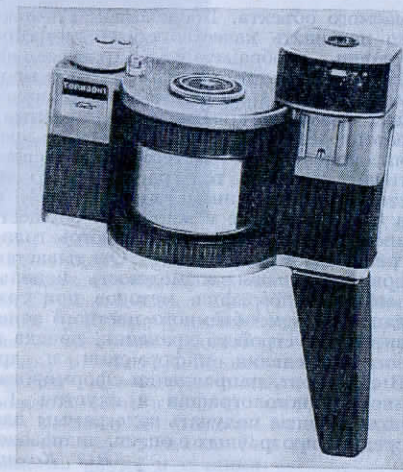
маемого объекта. Посредством Г. можно повышать качество обычных фотографич. изображений в процессе их изготовления путём использования промежуточных голограмм, компенсирующих (на основе заданного алгоритма) потери резкости, появляющиеся во время обработки фотоматериала. Перспективно создание голографич. цветного стереоскопич. кинематографа; в 1976 в СССР впервые в мире был осуществлён показ «короткометражного» голографич. кинофильма. Открывается принципиальная возможность использования голографич. методов при создании систем объёмного цветного телевидения, устройств хранения, поиска и воспроизведения информации и др. В самостоят. направлении сформировались радиоголография и акустич. Г., позволяющие получать голограммы для сред, не прозрачных в оптич. диапазоне.

В. Г. Комар.  
**ГОЛДНОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ**, *выравнивающее проявление*, осуществляемое при ограниченном доступе проявителя к эмульсионному слою; применяется при проявлении фотобумаг с визуальным контролем. Обычно фотоматериал погружают в проявляющий раствор, как правило, охлаждённый или с малой *буферной ёмкостью*, а затем прикапывают фотослоем к к.-л. гладкой поверхности, например к стеклу. Изображение проявляется только в результате действия проявителя, успешного впитаться в эмульсионный слой. При Г. п. процесс протекает активнее на сильно экспонир. участках, вследствие чего раствор вблизи них истощается быстрее; на участках с меньшей экспозицией процесс менее активен, раствор истощается медленнее, проявление продолжается дольше, поэтому детали изображения на этих участках прорабатываются лучше. Г. п. можно вести и другим способом: многократным (до желаемой проработки деталей) погружением материала на короткое время поочерёдно в проявитель и в воду.

При Г. п. изображения получаются, как правило, с несколько пониженным контрастом, при этом увеличивается фотографич. широта. Этот вид обработки целесообразно применять при получении снимков объекта, имеющего большой *интервал яркости объекта съёмки*.

Е. А. Иовис.  
**«ГОРИЗОНТ»**, 1) сов. *панорамный фотоаппарат* производства Красногорского механического з-да. Формат кадра  $24 \times 58 \text{ мм}$ ; зарядка 35-мм ролликовой фотоплёнкой в стандартных кассетах (на фотоплёнке длиной 1,65 м размещается 22 кадра). Объектив ОФ-28П (2,8/28 мм) сфокусирован на





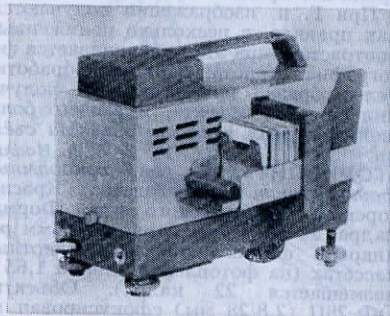
Фотоаппарат «Горизонт».

гиперфокальное расстояние; глубина резко изображаемого пространства от 6 м до ∞. Предназначен для панорамных съёмок в пределах углов: 45° по вертикали и 120° по горизонтали. После нажатия спусковой кнопки щелевой затвор и объектив разворачиваются на 120°, пропускают световые лучи последовательно к разным участкам кадра. Выдержки от 1/30 до 1/250 с при длительности рабочего цикла 0,25 с (т. е. времени прохождения щели затвора вдоль всего кадра); выдержка зависит только от ширины щели.

Видоискатель телескопический с пурпурным уровнем. Механизмы взвода затвора, протяжки фотоплёнки и счётчика кадров заблокированы и приводятся в действие поворотом заводной головки. Выпускался в 1967—73.

Г. В. Щепанский.

Диaproектор «Горизонт».



2) Сов. **диaproектор**; предназначен для демонстрации **диапозитивов** с форматом кадра 24 × 36 мм в рамках 50 × 50 мм. Оснащён диамагазином на 20 диапозитивов. Смена диапозитивов осуществляется вручную. Осветит. система «Г.», состоящая из лампы К-127/220-300-2 (127 или 220 В, 300 Вт), теплофильтра и трёхлинзового конденсора с отражателем, в сочетании с проекц. объективом типа триплет (2,8/78 мм) обеспечивает световой поток 220 лм; коэфф. равномерности освещённости экрана 0,6. Изображение проецируется на экран с увеличением от 5 до 75×. Имеет систему принудит. вентиляции. Выпускался в 1969—73.

Е. М. Карпов.

**ГОСНИИХИМФОТОПРОЕКТ**, см. *Всесоюзный государственный научно-исследовательский и проектный институт химико-фотографической промышленности.*

**ГОСТ ЕДИНИЦА СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ**, см. в ст. *Светоувствительность числа.*

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ** имени

С. И. Вавилова (ГОИ), н.-и. учреждение СССР, ведущее работы в области оптики и её технич. применений. Основан в 1918 в Петрограде. Становление и развитие ин-та связаны с именами Д. С. Рождественского, С. И. Вавилова, А. Н. Теренина, И. В. Гребенщикова, А. А. Лебедева, В. А. Фока, Д. Д. Максудова, И. В. Обреимова и др. учёных.

В ГОИ выполнены фундаментальные работы по спектроскопии, люминесценции, фотохимии и фотосинтезу, впервые объяснена природа скрытого изображения, предложена и исследована электрохимич. теория проявления, разработаны методы и приборы для испытания сенситометрич. свойств фотоматериалов.

ГОИ — н.-и. центр оптико-механич. пром-сти. В ин-те разработаны состав и технология оптич. материалов, решены задачи механич. обработки стекла и формообразования оптич. поверхностей высокой точности, созданы оригинальные астрономич. приборы, выполнены расчёты разл. фото- и кинообъективов, а также других оптич. систем, разработаны методы оценки качества объективов и создаваемых ими изображений, проведены важные исследования в области голографии.

**ГОСФИЛЬМОФОНД СССР** (Всесоюзный государственный фонд кинофильмов СССР), занимается сбором, хранением и технич. обработкой кинофильмов с целью их изучения и популяризации. Создан в 1948 в посёлке Белые Столбы

Моск. области. Г. располагает одной из крупнейших в мире коллекций отечеств. и зарубежных художеств. и научно-популярных фильмов, собранием архивных материалов по кинематографии и библиотекой по вопросам киноискусства. Проводит исследоват. работу по истории кинематографии, его фонды постоянно пополняются сценариями, справочниками, картотеками и др. Материалы Г. публикуются в бюллетене «Кино и время», в периодич. печати и используются в производств. и учебных целях. В составе Г. имеются просмотровые залы и цехи реставрации фильмов; собств. кинотеатр Г. «Иллюзион» на-

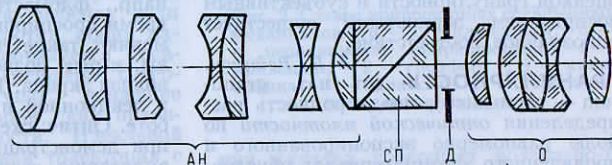
ходитя в Москве. Г. входит в междунар. федерацию киноархивов (ФИАФ), сотрудничает с киноархивами зарубежных стран, осуществляет обмен фильмами и специальной литературой по технике кино, методам киносъёмки и киноискусству, организует просмотры лучших советских фильмов во многих странах мира.

Б. Т. Иванов.

**ГРАДИЦИОННОЕ МАСКИРОВАНИЕ**, метод устранения *цветовых искажений*, основанный на раздельном оптич. преобразовании каждого из трёх цветоделённых изображений в процессе печатания с них исправленного цветного изображения; вид *маскирования*. По точности цветовоспроизведения Г. м. подразделяется на дубликационно точное и психологически точное. Дубликационно точным называют Г. м., обеспечивающее правильное воспроизведение на изображении соотношений оптич. плотностей фотографируемого объекта в возможно большем интервале яркостей. Психологически точным называют Г. м., позволяющее получать в пределах ограниченного цветового охвата такие изображения, что соотношения яркостей даже для высококонтрастных объектов зрительно воспринимаются естественными. Г. м. наиболее широко применяется в полиграфии, гл. обр. для получения изображений высококонтрастных объектов при ограниченном интервале оптич. плотностей, к-рый может быть получен на оттиске. В фотографии и кинематографии Г. м. применяют лишь в нек-рых случаях (напр., при комбинир. съёмках, дублировании диапозитивов).

Л. Ф. Артюшин.

«ГРАНИТ», название семейства сов. объективов с переменным фокусным расстоянием, применяемых в любительских кинокамерах для съёмки на 8-мм киноплёнку типа «С». Наиболее распространённый объектив «Г.-3» («ПФ-3»), выполненный по схеме *трансфокатора* и состоящий из 13 линз, собранных в 9 компонентов; содержит светоделительную призму, отводящую часть световых лучей в визир кинокамеры (за афокальной насадкой перед апертурной диафрагмой). Объектив «Г.-3» имеет фокусное расстояние  $f' = 7,5-32$  мм, относительное отверстие 1 : 1,4, угловое поле  $2\omega = 51-13^\circ$ , разрешающую силу



в центре поля ок. 55 лин/мм, по полю 30 лин/мм.

**ГРАНУЛОМЕТР**, прибор для измерения *гранулярности* проявленного фотографич. изображения. Обычно это микроденситометрич. установка (см. *Микрофотометр*) с электронным блоком, вычисляющим среднеквадратичное отклонение  $\sigma_D$  *оптической плотности*  $D$  образца от её среднего значения  $\bar{D}$ :  $\sigma_D = \sqrt{(\bar{D} - D)^2}$ . Величина  $\sigma_D$  зависит от площади  $F$  измерительного отверстия (щели) микрофотометра. Для достаточно больших размеров щелей (по крайней мере на порядок превышающих поперечник проявленного зерна)  $\sigma_D$  обратно пропорциональна  $F$ . В СССР стандартизовано значение  $F = 400$  мкм<sup>2</sup> для измерения гранулярности чёрно-белых фотоматериалов и  $F = 2000$  мкм<sup>2</sup> — для цветных. Г. наз. также устройства для получения набора увеличенных изображений зернистой структуры фотографич. поля, по к-рым визуально (субъективно) оценивают его зернистость. В этом случае мерой зернистости является величина, обратная наименьшему увеличению, при к-ром зритель замечает наличие неоднородности в изображении образца.

**ГРАНУЛОМЕТРИЯ** (от лат. granulum — зёрнышко и греч. metreo — измерять), раздел фотографич. *структурометрии*, охватывающий измерения неоднородности фотографии, изображения, его *гранулярности*. Методы Г. подразделяются на инструментальные и субъективные. Инструментальные методы проводятся с помощью оптич. и электронных устройств — гра-



нулометров; эти методы предусматривают измерение распределения *оптической плотности* или коэфф. пропускания света анализируемого фотографич. поля и вычисление статистич. характеристик этого распределения. Субъективные методы осн. на визуальной оценке структуры фотографич. поля наблюдателем. Посредством субъективных методов определяют наименьшее увеличение изображения или предельное расстояние от изображения до наблюдателя, при к-рых наблюдатель замечает наличие у образца зернистой структуры. Многочисл. исследования показали, что между инструментальной оценкой гранулярности и субъективным восприятием зернистости существует однозначное соответствие.

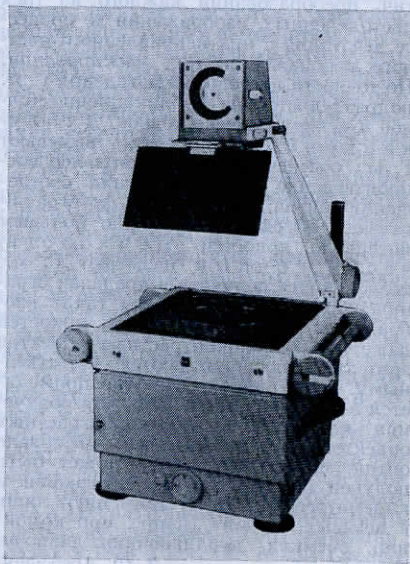
**ГРАНУЛЯРНОСТЬ** (от лат. *granulum* — зёрнышко), неоднородность распределения *оптической плотности* по полю равномерно экспонированного и проявленного фотоматериала; обусловлена статистич. различиями в числе проявленных зёрен серебра на отд. участках фотографич. слоя. Термин «Г.» часто заменяют более общим термином — *зернистость изображения*, включающим в себя не только описание неоднородности оптич. плотности фотографич. поля, но и субъективную оценку статистич. неоднородности этого поля наблюдателем. В узком смысле под Г. понимают случайные изменения фотографич. почернения или цветного потемнения, оцениваемые с помощью оптич. и электронных устройств. Количеств. мерой Г. является ср. квадратичное отклонение  $\sigma_D$  оптич. плотности фотографич. поля от её ср. значения. Визуальную оценку неоднородности фотографич. изображения наз. *зернистостью*; её характеризуют величиной наименьшего увеличения, при к-ром наблюдатель замечает неоднородность структуры образца. Поскольку уровни Г., определённые инструментально и субъективно, однозначно связаны между собой, то по величине Г., приводимой в документации на фотографич. материал, можно составить полное представление о зернистости получаемого на этом фотоматериале изображения.

Уровень Г. фотоплёнки зависит от размеров микрокристаллов галогенида серебра в её эмульсионном слое: чем больше средний размер микрокристаллов, тем выше Г. Поскольку от размеров эмульсионных микрокристаллов зависит *светочувствительность* слоя, то чем выше светочувствительность фотоматериала, тем выше его Г. Для фотокиноплёнок, выпускаемых в СССР,

$\sigma_D$  лежит в пределах от 0,12 (напр., у высокочувствит. аэрофотоплёнок) до 0,01 (напр., у мелкозернистых низкочувствит. дубль-негативных киноплёнок). Уровень Г. увеличивается с ростом оптич. плотности. Поэтому фотоотпечатки с передержанных или перепроявленных негативов всегда имеют повышенную зернистость. А. И. Вейцман. **ГРАФОПРОЕКТОР** (кодоскоп), проекционный аппарат для демонстрации на экране изображений с прозрачной неформатной рулонной или листовой плёнки; расположение и размеры проецируемого поля позволяют наносить изображения на плёнку с помощью, напр., фломастера непосредственно во время проецирования. В Г. обычно применяют такие проекционные объективы, к-рые позволяют устанавливать Г. вблизи экрана. Используется Г. гл. обр. в лекционной и преподавательской работе. Оптич. схема Г. позволяет лектору при демонстрации изображения видеть аудиторию, сосредоточить внимание на лекции и не отвлекаться для наблюдения за изображением на экране, к-рый находится у него за спиной.

В СССР выпускается неск. видов Г., в т. ч. ЭДИ-454, «Лектор-2000» и др. ЭДИ-454 имеет размер проецируемого кадра  $140 \times 170$  мм и обеспечивает увеличение  $9-20 \times$ ; объектив «Индустар-51» ( $4,5/210$  мм); источник света — лампа ПЖ-220-500, обеспечивающая

Графопроектор «Лектор-2000».



световой поток не менее 450 лм. «Лектор-2000» имеет размер проецируемого кадра  $250 \times 250$  мм и обеспечивает увеличение  $4-10 \times$ ; объектив перископ ( $4,6/365$  мм); источник света — лампа КГМ-220-800, обеспечивающая световой поток не менее 500 лм.

Е. М. Карпов. **ГРЕЙФЕРНЫЙ МЕХАНИЗМ**, скачковый механизм, к-рый перемещает киноплёнку на шаг кадра посредством кинематич. звена, наз. *грейфером* (от нем. *greifen* — хватать), имеющего для этого один или несколько зубьев. Если зубья рейфера расположены друг за другом вдоль одного ряда перфораций киноплёнки, то они образуют так называемую *рейферную гребёнку*; если же зубья находятся против обоих рядов перфораций, то образуется *рейферная вилка*. Зубья рейфера совершают возвратно-поступат. движение по замкнутой траектории, как правило, в одной плоскости. Идеальной считается прямоугольная траектория с чётко разделёнными тактами (фазами) (рис. 1): I — зуб рейфера вхо-

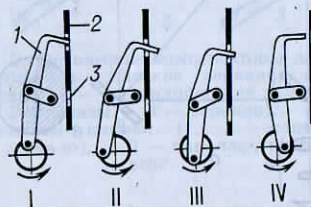


Рис. 1. Траектория движения рейфера: I, II, III, IV — фазы движения; 1 — рейфер; 2 — киноплёнка; 3 — перфорационное отверстие.

дит в перфорацию; II — киноплёнка протягивается рейфером на один кадр — рабочий ход; III — перемещение киноплёнки окончено, зуб рейфера выходит из перфорации; IV — рейфер возвращается в исходное положение — холостой ход.

Киноплёнка протягивается в тот момент, когда кадровое окно оказывается перекрытым обтюратом. Г. м. и обтюрагор работают согласовано, от точности их работы зависит устойчивость изображения на экране.

Наиболее распространены кривошипные и рамочно-кулачковые Г. м. В кривошипном Г. м. рейфер перемещается при помощи вращающегося кривошипа. Двигаясь по замкнутой траектории, зуб рейфера входит в перфорацию киноплёнки и перемещает её на один кадр.

В рамочно-кулачковом Г. м. приводным звеном является трёх-

сторонний кулачок, вращающийся вокруг неподвижной оси. Кулачок находится внутри рамки (снабжённой рейферной вилкой), к-рая при враще-

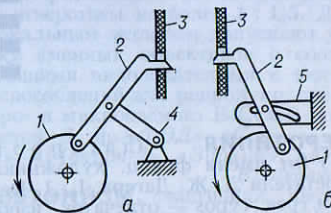


Рис. 2. Схемы кривошипных рейферных механизмов: а — с балансиром; б — с неподвижной направляющей; 1 — кривошип; 2 — рейфер; 3 — киноплёнка; 4 — балансиры; 5 — неподвижная направляющая.

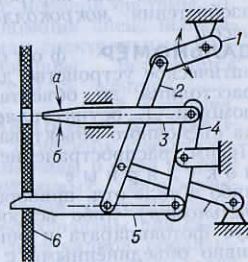
нии кулачка совершает возвратно-поступат. движение и своими зубьями перемещает киноплёнку.

Принцип действия Г. м. можно проиллюстрировать на примере кривошипного Г. м. (рис. 2). Желаемое перемещение рейфера обеспечивается при помощи вращающегося кривошипа и вспомогат. звена: балансира или паза на неподвижной направляющей. Иногда неподвижная направляющая не имеет паза; в этом случае рейфер к направляющей прижимается посредством специальной пружины.

Иногда Г. м. дополняют контргрейфером (рис. 3). После того как киноплёнка продвинута на один кадр, зуб контргрейфера входит в перфорацию и своими скосами обеспечивает необходимое дополнение, смещение киноплёнки, фиксируя её в строго определ.

Рис. 3. Схема рейферного механизма с контргрейфером:

1 — кривошип; 2 — шатун; 3 — контргрейфер (а и б — скосы); 4 — коромысло (соединяет рейфер с контргрейфером); 5 — рейфер; 6 — киноплёнка.



положении относительно съёмочного или проекц. объектива в момент экспонирования или проецирования изображения.

С. В. Кулагин. **ГРУШЕВАЯ ЭССЕНЦИЯ**, см. *Амил-ацетат*.