

прим. поглощается соответствующим красителем субтрактивного синтеза (напр., жёлтый цвет является дополнительным к синему, пурпурный — к зелёному, голубой — к красному). При двухцветном аддитивном синтезе или двухкрасочном субтрактивном синтезе О. ц. служат любые два цвета, к-рые позволяют правильно воспроизвести наиболее важные цвета объекта (цвета участков) с наибольшим цветовым контрастом. Для воспроизведения цветов объектов, имеющих большое кол-во *ахроматических цветов* или цветов, близких к ним, наилучшей парой О. ц. считаются сине-голубой и оранжевый дополнительные цвета.

«ОСРАМ» (Osram, GmbH), фирма ФРГ; специализируется на выпуске электрич. ламп накаливания. Основана в 1919. Из продукции «О.» наиболее известны галогенные лампы для кинопроекторных аппаратов и диапроекторов.

ОСТАНАВЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР, применяется для быстрого прекращения проявления изображения непосредственно после обработки фотоматериала в проявителе (без промывки). В О. р. используют слабые кислоты и их соли, к-рые нейтрализуют щёлочь, входящую в состав проявителя. В качестве О. р. наиболее часто используют растворы уксусной кислоты (20 мл ледяной кислоты на 1 л воды) и метабисульфата калия (40 г на 1 л воды).

В О. р. обрабатывают позитивные фотоматериалы, гл. обр. цветные. Негативные цветные фотоматериалы, как правило, в О. р. не обрабатываются, т. к. после остановки проявления исключается возможность допроявления фотоматериала, к-рое происходит при промывке. Для прекращения проявления изображения на чёрно-белом фотоматериале достаточно воздействия на него кислого фиксажа.

Обработка в О. р. длится в течение 30—60 с. Вследствие нейтрализации кислоты щёлочью, заносимой фотоматериалом с проявителем, О. р. быстро становится непригодным. Обработка в О. р. часто наз. *с т о п - в а н н о й*.

ОТБЕЛИВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ, обработка фотоматериала, при к-рой в результате окисления металлич. серебра фотоизображения образуются светлые соли серебра. О. и. — одна из операций в процессах *обращения изображения, усиления изображения или тонирования изображения*. Обработку фотоматериала осуществляют в отбеливающем растворе, содержащем сильный окислитель, например гексациано-

Ферриат, бихромат или перманганат калия.

ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ОТВЕРСТИЕ объектива, 1) геометрическое, равно отношению диаметра *входного зрачка D* объектива к его *заднему фокусному расстоянию f'*; 2) эфф. ф. т., равно $\frac{D \cdot \tau}{f'}$, где τ — коэфф. пропускания объектива. Для зеркально-линзовых объективов эффективное О. о. определяется с учётом того, что центральная часть входного зрачка у таких объективов экранирована. Квадрат О. о. определяет освещённость в плоскости изображения и часто наз. *светосилой* объектива (соответственно геометрической или эффективной). Величина, обратная О. о., наз. *диафрагменным числом*.

ОТРАЖАТЕЛЬ, см. в ст. *Осветительный прибор*.

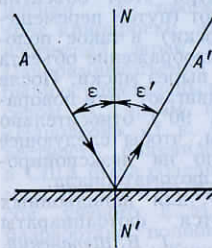
ОТРАЖАТЕЛЬНЫЙ ПОДСВЕТ, приспособление в виде рамы (обычно складной) с натянутой на ней тканью, плоского листа фанеры или картона, поверхность к-рых покрыта слоем отражающего свет вещества. Применяется в основном при натуральных съёмках для понижения *контраста освещения* снимаемых объектов путём создания дополнительного выравнивающего освещения (см. *Съёмочное освещение*) за счёт частичного отражения прямого солнечного света на тёмные стороны объекта съёмки. Чаще всего используется О. п. с зеркальным (направленным), смешанным (направленно-рассеянным) и близким к диффузному отражениями.

ОТРАЖЕНИЕ СВЁТА, явление, возникающее на границе двух сред (напр., воздуха и стекла) и заключающееся в том, что при падении света из первой среды на границу раздела с другой средой взаимодействие света с веществом приводит к появлению световой волны, распространяющейся от границы раздела обратно в первую среду. Пространственное распределение интенсивности отражённого света определяется структурой поверхности. Матовые и шероховатые поверхности, у к-рых размеры неровностей соизмеримы с *длиной световой волны λ* или превышают её и неровности расположены беспорядочно, отражают свет *д и ф ф у з н о*. При диффузном О. с. световые лучи рассеиваются во все стороны равномерно, независимо от угла их падения на поверхность. Гладкие (полированные) поверхности, у к-рых размеры неровностей малы по сравнению с λ , отражают свет *з е р к а л ь н о*. При зеркальном О. с. существует определённая связь между направлениями падающего и от-

ражённого лучей (см. *Отражения света закон*). Интенсивность отражённого света зависит от угла падения лучей на поверхность, а также от характера *поляризации света* в падающем пучке. Кроме диффузного и зеркального О. с., возможно также *направленное (смешанное) О. с.*, при к-ром часть лучей отражается зеркально, а часть — диффузно. С. В. Кулагин.

ОТРАЖЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТ, безразмерная величина, равная отношению *светового потока*, отражённого от поверхности, к световому потоку, падающему на эту поверхность. Наибольшими О. к. обладают поверхности, покрытые спец. светоотражающими составами (напр., поверхности кинопроект. экранов); их О. к. достигает 0,85. Для уменьшения О. к. поверхностей линз на них наносят просветляющие слои (см. *Просветление*).

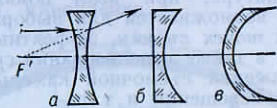
ОТРАЖЕНИЕ СВЁТА ЗАКОН, один из осн. законов *геометрической оптики*, устанавливающий связь между направлениями падающего и отражённого лу-



Отражение света: A и A' — падающий и отражённый лучи; NN' — нормаль к поверхности в точке падения луча; ϵ и ϵ' — углы падения и отражения.

чей при *зеркальном отражении света* от поверхности (границы раздела двух сред). Согласно О. с. з., луч падающий, луч отражённый и нормаль к поверхности в точке падения лежат в одной плоскости (рис.); угол отражения равен по абсолютной величине углу падения. **ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ ЛИНЗА** (рассеивающая линза), линза, у-

к-рой заднее *фокусное расстояние $f' < 0$* . Толщина О. л. возрастает от центра к краям (рис.), поэтому лучи, падающие на такую линзу, после преломления всегда отклоняются в сторону



Основные типы отрицательных линз: двояковогнутая (а), плосковогнутая (б), мениск (в). Падающие лучи преломляются отрицательной линзой в сторону от оптической оси; F' — задний фокус.

от оптич. оси (отсюда другое её название — *рассеивающая*). В частности, если падающие лучи параллельны оптич. оси, то они преобразуются О. л. в пучок расходящихся лучей, продолжения к-рых пересекаются в заднем фокусе. Отрицательные линзы изготовляют из оптич. стёкол, обычно флинт-ов. Их используют в качестве очковых линз, элементов сложных оптич. систем, насадок для фотографич. объективов.

ОТТЕННЕННЫЙ СВЕТОФИЛЬТР, характеризуется плавным или скачкообразным изменением *оптической плотности* в пределах всей поверхности светофильтра либо отдельного его участка. О. с. бывают нейтрально-серые и цветные. Их изготовляют путём нанесения желатинового слоя (нейтрально-серого или окрашенного) на стеклянную пластинку; для защиты слоя от повреждения его после высыхания закрывают покрытием стеклом.

О. с. применяют при киносъёмке для изменения на изображении тона и цвета (оттенка) неба без изменения тона и цвета остальных объектов в кадре. При съёмке О. с. устанавливаются перед объективом на некотором удалении от него.



ПАВИЛЬОННАЯ КИНОСЪЁМКА, осуществляется в *киносъёмочном павильоне*. П. к. часто производится при необходимости воспроизведения на экране различных интерьеров (как совре-

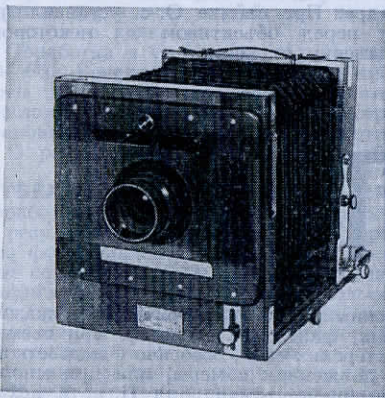
менных, так и исторических, сказочных, фантастич.), а также при съёмке актёрских сцен, особенно с подсветкой, с движением камеры, или при многокамерной съёмке. Для П. к. в цехах

киностудий изготавливаются декорации и макеты, подготавливается осветит. аппаратура, средства звукозаписи и т. п. В павильоне можно снимать сцены, происходящие не только в помещениях, но и на натуре; при этом появляется больше возможностей для выбора различных точек съёмки, эффектных ракурсов, а также использования средств передвижения съёмочной камеры, доплнит. освещения и т. п.

В 50—60-е гг. в СССР снималось в павильонах в среднем 60% полезного метража художеств. фильмов. С появлением более чувствительных киноплёнок, портативной и лёгкой киносъёмочной, осветительной и звукозаписывающей аппаратуры стали чаще снимать не в павильонах, а в реально существующих квартирах, аудиториях, больницах и др. (без декораций). Во время такой съёмки неск. затрудняется выбор точек съёмки, осложняется использование спец. освещения, но достигается бо́льшая достоверность. В 80-е гг. в съёмочных павильонах снимается ок. 40% полезного метража художеств. фильмов.

ПАВИЛЬОННАЯ ФОТОКАМЕРА, *фотографический аппарат* для съёмки в павильоне, фотоателье и на натуре в полустационарных условиях. В СССР П. ф. изготавливаются (с 1931) двух моделей: ФК 13 × 18 и ФК 18 × 24. Обе модели имеют одинаковую конструкцию и отличаются только форматом кадра — 13 × 18 и 18 × 24 см и объективами («Индустар-4» или «Индустар-51», 4,5/210 мм у ФК 13 × 18 и «Индустар-37», 4,5/300 мм у ФК 18 × 24). Зарядка осуществляется фотопластинками или форматными фотоплёнками в деревянных кассетах. Фокусировка

Павильонная фотокамера ФК 13×18.



объектива производится по матовому стеклу. Деревянный корпус П. ф. состоит из передней стенки (т. н. объективной доски), основания со штативным гнездом и задней откидной стенки с направляющими, по к-рым перемещается кассетная часть, приспособленная для установки рамки с матовым стеклом или кассеты со светочувствительным материалом. Объективная доска и кассетная часть соединяются между собой складным мехом. В качестве затвора используется крышка объектива. Предусмотрена возможность перемещения объектива в вертикальной плоскости (вверх и вниз). Кассетную часть П. ф. можно наклонять под нек-рым углом к вертикальной плоскости для трансформирования изображения.

Конструкция П. ф. позволяет получать на одной фотопластинке или фотоплёнке неск. снимков размером меньше стандартного (для данной камеры) формата кадра. Делается это с помощью маски — непрозрачной заслонки с вырезом, помещаемой перед кассетой с фотоматериалом. При этом объектив П. ф. устанавливают (путём перемещения объективной доски) в такое положение, при к-ром изображение объекта съёмки попадает в вырез маски. После съёмки кассету сдвигают или поворачивают (напр., на 90°) относительно неподвижной маски, чтобы следующее изображение попало на неэкспонированный участок фотоматериала.

С 1978 в СССР для павильонных съёмок выпускаются фотоаппараты «Ракурс».

Г. В. Щепанский.

ПАНИФРАХРОМАТИЧЕСКИЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ (от греч. *pán* — всё, *línfra* — ниже, под и греч. *chrōma* — цвет), *инфрафрахроматические фотоматериалы*, сенсibilизированные дополнительно к лучам в красной области спектра.

ПАНКРАТИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТИВ, см. в ст. *Объектив с переменным фокусным расстоянием*.

ПАНОРАМИРОВАНИЕ (панорама — киносъёмка), съёмка с одновременным плавным разворотом киносъёмочного аппарата в горизонтальной или вертикальной плоскости. При П. достигается тот же эффект, что и при движении глаз, повороте головы человека, осматривающего снимаемые объекты. П. применяется при необходимости показа на экране больших пространств или при перемещении в пространстве снимаемых объектов (напр., при съёмках спортивных состязаний, батальных и др. динамических сцен).

П. осуществляется с помощью панорамных штативных головок, на к-рых устанавливается кинокамера. Необходимая плавность поворотов кинокамеры обеспечивается червячными передачами и механизмами фрикционного или инерционного типа. П. можно выполнить и без штатива (с рук), но с менее плавным поворотом камеры.

П. производится со статичной точки съёмки (круговое П.) и движущейся кинокамерой — либо следующей за объектами съёмки, либо приближающейся или удаляющейся от них (динамичное П.). Движение кинокамеры может сочетаться с её поворотами или наклонами.

Л. В. Гальперин.
ПАНОРАМНАЯ ГОЛОВКА, разновидность штативной головки, предназначена для панорамирования, т. е. съёмки с плавным разворотом съёмочного аппарата в горизонтальной плоскости на угол до 360°.

ПАНОРАМНОЕ КИНО, вид кинематографа, в к-ром съёмка фильма осуществляется обычно на три киноплёнки, а проекция — посредством трёх кинопроект. аппаратов на сильно изогнутый экран больших размеров. Панорамные съёмка и проекция впервые были осуществлены в 1927 франц. режиссёром А. Гансом, поставившим фильм «Наполеон». П. к. более широкую известность получило в 1952, когда в США была создана система «Синерама». В 1957 в СССР под руководством сов. учёного Е. М. Голдовского была разработана подобная система, получившая назв. «Кинопанорама», и показана первая эксперимент. программа; в 1958 вышел первый полнометражный панорамный фильм «Широка страна моя...». В системах П. к. единое изображение создаётся, как правило, путём проецирования трёх частичных изображений на один экран (рис.). Угол охвата экрана в горизонтальной плоскости достигает 150—170°, в вертикальной — 55°. Восприятие изображения на таком экране близко к восприятию в условиях реальной жизни, т. к. границы экрана раздвинуты далеко за пределы углового поля зрения глаз человека. При этом создаётся эффект присутствия, к-рый дополняется стереофонич. звуковоспроизведением. Звуковое сопровождение фильма записывается обычно отдельно на 35-мм перфорир. магнитную ленту (по 9 каналам в сов. системе и по 7 — в американской) и воспроизводится синхронно с изображением. Недостатки систем П. к. — гл. обр. технич. сложность осуществления синхронной съёмки и проекции одновременно с трёх плёнок, а также заметные на экране стыки частичных

изображений — привели к тому, что системы П. к. (сер. 60-х гг.) заменяются более простой системой, в к-рой используются для съёмки и проекции однообъективный метод и стандартная 70-мм киноплёнка.

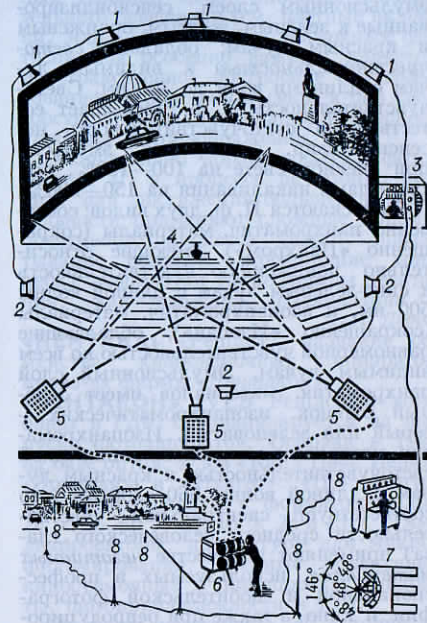


Схема съёмки и демонстрации фильма по системе панорамного кино: 1 — громкоговорители за экраном; 2 — громкоговорители в зале; 3 — пульт контроля звуковоспроизведения; 4 — устройство контроля кинопроекции; 5 — кинопроекторные аппараты; 6 — киносъёмочный аппарат; 7 — вид киносъёмочного аппарата сверху; 8 — микрофоны, подключённые к звукозаписывающей аппаратуре.

Разновидностью П. к. является *круговая кинопанорама*, или *циркорама*, в к-рой показ фильмов осуществляется на круговой экран с углом охвата 360°.

М. З. Высоцкий.

ПАНОРАМНЫЙ ФОТОАППАРАТ, *фотографический аппарат*, позволяющий производить съёмку нормальным объективом с углом охвата (по горизонтали) более 100°. В 50—70-х гг. в СССР выпускались П. ф. «ФТ-2» и «Горизонт», в к-рых панорамирование обеспечивалось разворотом объектива с постоянной угловой скоростью (на угол 120°), световое изображение объекта съёмки проецировалось объективом на фотоплёнку (через щель в ци-

линдрич. затвор) последовательно от одного края кадра до другого.

ПАНХРОМАТИЧЕСКИЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ (от греч. *pan* — всё и *chroma* — цвет), чёрно-белые фотографич. материалы с галогеносеребряным эмульсионным слоем, сенсibilизированные к зелёным, желтым, оранжевым и красным лучам; обладают *светочувствительностью* к видимым лучам с длинами волн до 700 нм. Светочувствительность П. ф. превышает естественную светочувствительность несенсibilизир. фотографич. эмульсии при дневном свете на 100—150%, при свете ламп накаливания на 150—200%.

Выпускаются П. ф. двух видов: собственно панхроматич. материалы (сокращённо «Панхром»), имеющие относительно пониженную чувствительность к сине-зелёным лучам с длиной волны 500 нм, и изопанхроматич. материалы (сокращённо «Изопан»), обладающие равномерной чувствительностью ко всем видимым лучам. Эмульсионный слой панхроматич. материалов имеет зелёный оттенок, изопанхроматических — серый или зеленоватый. Изопанхроматич. материалы с несколько пониженной светочувствительностью к красным лучам с длиной волны 660—700 нм (что соответствует спектральной чувствительности среднего человеческого глаза) применяют в качестве *негативных материалов*, используемых в профессиональной и любительской фотографии и кино, а также при репродуцировании, микрофотосъёмке и др. Съёмку на П. ф. нередко ведут через оранжевый или красный светофильтр, например при аэросъёмке (для устранения влияния воздушной дымки), при натурной съёмке (для получения эффекта лунной ночи). Химико-фотографическую обработку собственно панхроматич. материалов можно вести при тёмно-зелёном освещении, избегая прямого попадания света на фотоматериал, изопанхроматических — лишь в полной темноте.

ПАРАМИНОДИЭТИЛАНИНСУЛЬФАТ (*NN*-диэтилпарафенилендиаминсульфат, ЦПВ-1), $C_6H_4N \cdot H_2N(C_2H_5)_2 \cdot H_2SO_4$, мол. м. 262, 33 (мол. м. свободного основания 164,25), белый, розоватый, желтоватый или коричневатый порошок. П. хорошо растворим в воде, спирте и эфире. Используется в растворах для *цветного проявления* в качестве проявляющего вещества. Проявляющая способность П. меньше, чем у *метола* или *гидрохинона*; она усиливается с увеличением щёлочности среды, для создания к-рой в проявителе вводят *ускоряющие вещества* (обычно *калия карбонат*).

В сильно щелочной среде при высокой концентрации П. образуется свободное основание (маслянистая тёмно-красная жидкость, всплывающая на поверхность раствора). Во избежание этого при составлении проявителя П. растворяют в отдельной порции воды и затем в полученный раствор медленно вливают раствор остальных веществ при интенсивном перемешивании смеси. П. является токсичным веществом: сухое вещество и капли раствора при попадании на кожу вызывают раздражение; с профилактич. целью, работая с веществом, руки следует ополаскивать 2—3%-ным раствором уксусной кислоты. Хранится в закрытых тёмных стеклянных банках, в сухом виде — 1—2 года, в растворе — 1—2 мес. Использувавшиеся проявляющие растворы с П. сохраняются 1—2 сут.

ПАРАМИНОФЕНОЛХЛОРИДРАТ (парааминофенолсульфат, *С*₆*H*₄*ONH*₂·*HCl*, мол. м. 145,53 (мол. м. свободного основания 109,06), бесцветные или коричневые игольчатые кристаллы. П. хорошо растворим в воде. *Проявляющее вещество*, используемое для приготовления концентратов проявителей для чёрно-белых фотоматериалов. Обладает малой вуалирующей способностью, что иногда позволяет употреблять его без *противовуалирующих веществ*. Проявители с П. действуют медленно, с хорошей проработкой деталей. Хранится в тёмной стеклянной посуде, в сухом виде — неогранич. время, в растворе — 2—3 мес.

ПАРАМИНОЭТИЛОКСИЭТИЛАНИНСУЛЬФАТ (этилоксиэтилпарафенилендиаминсульфат, ЦПВ-2), $C_6H_4 \cdot NH_2 \cdot N(C_2H_5C_2H_4OH) \cdot H_2SO_4$, мол. м. 278, 33 (мол. м. свободного основания 180,25), белый, розоватый или коричневатый порошок. П. хорошо растворим в воде, спирте, эфире. Используется в растворах для *цветного проявления* в качестве проявляющего вещества. Проявляющая способность П. усиливается в щелочной среде, для создания к-рой в проявителе вводят *ускоряющие вещества* (обычно *калия карбонат*). В сильно щелочной среде при высокой концентрации П. образуется свободное основание (маслянистая тёмно-красная жидкость, всплывающая на поверхность раствора). Во избежание этого при составлении проявителя П. растворяют в отдельной порции воды и затем в полученный раствор медленно вливают раствор остальных веществ при интенсивном перемешивании смеси. П. менее токсичен, чем *параминодиэтиланилинсульфат*, поэтому приме-

няется в основном в позитивном процессе, где трудно обходиться без соприкосновения с раствором. Неиспользованные проявители с П. сохраняются 1—2 мес., использованные — 1—2 сут. П. хранится в закрытых тёмных стеклянных банках 1—2 года.

ПАРАДИОКСИБЕНЗОЛ, то же, что *гидрохинон*.

ПАРАОКСИФЕНИЛАМИНОУКСУСНАЯ КИСЛОТА, см. *Глицин*.

ПАРАФЕНИЛЕНДИАМИНХЛОРИДРАТ (парафенилендиаминсульфат, *С*₆*H*₄*(NH*₂*)*₂·*2HCl*, мол. м. 181,00 (мол. м. свободного основания 108,08). Хорошо растворим в воде, плохо — в спирте, нерастворим — в эфире. При попадании на кожу вызывает раздражение. П. — медленно действующее *проявляющее вещество* для чёрно-белых фотоматериалов, дающее мелкозернистое изображение, без больших плотностей, входит в состав *выравнивающих проявителей*. Для повышения активности раствора добавляют др. проявляющие вещества и *ускоряющие вещества*. П. применяется мало, используются главным образом его производные (напр., *параминодиэтиланилинсульфат*) для проявления цветных фотоматериалов. П. в сухом виде и в составе растворов хранят в закрытой тёмной стеклянной посуде. Сухой П. сохраняется несколько лет, в растворе — 4—6 мес.

ПАСПАРТУ (франц. *pas-partout*), картонная рамка, наклеенная на плотную бумагу, в к-рую вставляется фотоснимок; лист картона с тиснённой на нём рамкой (иногда с орнаментом) для накладки фотоснимка.

ПЕЙЗАЖ в фотографии, фотографическое изображение картин природы, видов местностей, городов и т. п.; один из жанров *фотоискусства*. Пейзажным фотоснимкам свойственно наибольшее (по сравнению с другими жанрами фотоискусства) приближение к живописи. Часто изображение П. на фотоснимке напоминает живописные картины, выполненные акварелью или пастелью, рисунки углем или карандашом. В работах, созданных ещё в нач. 20 в., ярко обозначилось именно это, близкое к живописи, направление. Для съёмки П., отличающихся мягкими тональными переходами, использовались мягкорисующие объективы; художеств. выразительность достигалась при печатании, к-рое часто осуществлялось с применением *бромомасляного процесса*. Однако в совр. фотографии точность и стройность композиции, выразительность колорита обеспечиваются выбором удачного *ракурса*, *точ-*

ки съёмки, использованием объективов с различными фокусными расстояниями, съёмочных светофильтров и т. п. При съёмке П. большое значение имеет изменение светового рисунка пейзажа с течением времени и изменение погодных условий, выбор наиболее выразительного освещения (см. *цветные вклейки*, илл. 10 и 11). Для пейзажных фотоснимков особенно важным является пространственное построение с использованием *воздушной дымки*, к-рая способствует созданию *тональной перспективы* на фотоизображении.

Окончательно дорабатываются фотоснимки П. в процессе печатания; при этом для достижения большей выразительности применяют сложные приёмы позитивного процесса (напр., впечатывание облаков, притемнение тона неба), используют такие методы печатания, как *изогелия*, *соляризация*.

Л. П. Дыко.

«ПЕНТАКА» (Pentaca), название семейства киносъёмочных аппаратов произ-ва фирмы «Пентакон».

«ПЕНТАКОН» (VEB Pentacon), комбинат в ГДР, специализируется на выпуске фотоаппаратов. Основан в 1947 на базе оптич. з-дов «Карл Цейс Йена», «Эрнеман» и «Ихагес». «П.» выпускает фотоаппараты с форматом кадра 24 × 36, 60 × 60, 18 × 24 и 13 × 17 мм, диапроекторы, аппаратуру для микрофильмирования, сменные объективы, киносъёмочные и кинопроект. аппараты, фотопринадлежности и т. п.

Мировую известность «П.» принесла «Практика» — семейство однообъективных зеркальных фотоаппаратов, использующих 35-мм фотоплёнку; всего к 1980 создано 40 моделей (первая из них — «Практифлекс», 1938). В 1945 впервые применена пентапризма «Контакт», в 1965 — система TTL (в фотоаппарате модели «МАТ»), в 1967 — система быстрой зарядки плёнки (модель «Нова-1»), в 1968 — электронная система установок выдержки, в 1969 — электрич. передача значений диафрагменных чисел. С 1969 начат выпуск новой серии фотоаппаратов «Практика» с унифицир. щелевым затвором из металлич. деталей. Серия включает 7 осн. моделей («L», «LB», «TL», «LTL», «LLC», «EE», «VLC») — от неавтоматич. модели типа «L» (без экспонометра) до электронного автомата «VLC» с измерением освещённости на плёнке при полной диафрагме и автоматической передаче значений диафрагм. чисел в программное устройство. В 1969—76 создано ок. 20 моделей фотоаппаратов новой серии. Объективы для фотоаппаратов «Практика» производятся как самим «П.» (объективы «Домиплан»),

так и др. предприятиями, в т. ч. комбинатом «Карл Лейб Йена». «П.» выпускает также зеркальный фотоаппарат «Пентакон SX TL» и дальнометрические фотоаппараты «Пентакон электра-2» (автомат; 24×36 мм) и «Пенти-II», шкальные фотоаппараты «Серто» (24×36 и 24×24 мм). С 1978 производит фотоаппараты «Пентакон» с форматом кадра 13×17 мм, с использованием 16-мм фотоплёнки в спец. кассете «ОРВО» (по типу кассет «Инстаматик-покит-110»). Г. Х. Лобанов.

ПЕНТАПРИЗМА (от греч. *pente* — пять и *призма*), отражательная призма, имеющая в сечении, перпендикулярном её рабочим граням, вид пятиугольника (см. рис. 2 в ст. *Призма*). Две из четырёх рабочих граней П., расположенные под углом 90° , — преломляющие, две другие, образующие угол 45° , — зеркально отражающие, пятая, нерабочая, грань (как и две торцовые) замыкает фигуру П. Входящий в П. и выходящий из неё лучи образуют угол 90° . Поскольку число отражающих граней чётное (2), П. даёт прямое изображение. Если одну из отражающих граней П. заменить двумя, угол между к-рыми составляет 90° , то получится П. с крышей (к р ы ш е о б р а з ж а н и я П.); такая П. используется, напр., в *визирах* зеркальных фотоаппаратов.

ПЕРЕДЕРЖКА, чрезмерная экспозиция, полученная светочувствит. слоем фотоматериала при съёмке и приводящая к плохой проработке деталей в тёмных местах негатива. При небольшой передержке негатив имеет повышенные *оптическую плотность* и контраст, но удовлетворит. проработку деталей; в этом случае плотность можно уменьшить *ослаблением изображения*. Очень большая П. может вызвать *соляризацию*.

ПЕРЕЗАПИСЬ ФОНОГРАММЫ ФИЛЬМА, процесс получения окончат. *фонограммы* фильма (т. н. оригинала перезаписи), содержащей соединённые в оптич. соотношении (в соответствии с сюжетом) все звуковые компоненты фильма: речь, музыку, шумы и др. звуки. В процессе *звукового оформления фильма* П. ф. ф. является продолжением и логич. завершением *звукового монтажа* фильма. При П. ф. ф. достигаются нужные соотношения не только между звуковыми компонентами фильма, но также и между изображением и звуком в целом, в результате чего окончательно формируется звуковой фильм.

П. ф. ф. на студии обычно производится в *тонателе*. В комплект аппаратуры перезаписи входят кинопроектор для демонстрации на экране изоб-

ражения, под к-рое ведётся перезапись фонограмм, устройство для воспроизведения перезаписываемых фонограмм, аппаратура записи, аппаратура звукового контроля и др. вспомогат. устройства и приспособления. Это оборудование размещается в одной или неск. аппаратных, к-рые соединены с пультом звукооператора системой сигнализации и связи. Электродвигатели всех аппаратов, участвующих в перезаписи, объединены синхронно-синфазной системой управления, к-рая обеспечивает синхронное движение фонограмм и киноплёнки с изображением.

В процессе П. ф. ф. звукооператор не только регулирует уровни смешиваемых звуковых компонентов, но и осуществляет их частотную коррекцию, в результате чего выравниваются громкость и тембр неоднородных первичных записей. При желании нек-рые звуки могут быть поданы с пульта на внешний ревербератор или линию временной задержки, а затем гудкие отзвуки подмешаны к осн. звукам. Наконец, при стереофонии П. ф. ф. используют панорамные микшерные пульта, с помощью к-рых монофонич. сигнал распределяется по неск. каналам, чем достигается эффект локализации звука в определённом направлении, а при необходимости и перемещения этого звука (точнее, источника) относительно экрана. Слуховой контроль звучания в тонателе осуществляется через систему громкоговорителей; с помощью индикаторов уровня звукооператор может визуально оценивать уровни записываемых сигналов.

Если допущена ошибка в манипуляциях при П. ф. ф., то по командам с пульта звукооператора можно остановить лентопротяжные механизмы всех аппаратов, перемогать назад магнитную ленту и киноплёнку, снова включить механизмы в режиме воспроизведения и перейти к синхронной записи уже с того места, где была допущена ошибка. Подобный приём, получивший назв. «воспроизведение — запись», применяется также в кинопольной практике. Г. К. Клименко.

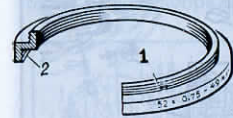
ПЕРЕКАЛЬНАЯ ЛАМПА, см. *Фотолампа*.

ПЕРЕХОДНАЯ ГАЙКА, то же, что *итативная гайка*.

ПЕРЕХОДНАЯ ОПРАВА ОБЪЕКТИВА, приспособление (часть оправы объектива), при помощи к-рого *сменные объективы* могут присоединяться к корпусу фотоаппарат. или киносъёмочного аппарата. При смене объектива меняется только его оптич. блок, присоединяемый к П. о. о. На П. о. о.

наносят шкалу расстояний, общую для всех объективов.

ПЕРЕХОДНОЕ КОЛЬЦО, металлическое или пластмассовое кольцо с внутренней и внешней резьбой; применяется гл. обр. для крепления на съёмочный объектив светофильтров, установочная резьба к-рых отлична от резьбы на оправе объектива. Напр., П. к. с одной стороны имеет внешнюю резьбу $49 \times 0,75$ мм



Переходное кольцо: 1 — внешняя резьба; 2 — внутренняя резьба.

для навинчивания на оправу объектива, а с другой стороны — внутреннюю резьбу $52 \times 0,75$ мм для навинчивания светофильтра. Иногда также П. к. используется для крепления объектива к фотоувеличителю. Выпускаются промышленностью.

ПЕРИФЕРИЙНЫЙ ЗАТВОР, *фотографический затвор*, у к-рого световые заслонки при срабатывании открывают и закрывают световое отверстие объектива от его периферийных участков (краёв) к центру (к оптич. оси объектива), причём световое отверстие начинает открываться и закрываться в одних и тех же краевых точках. К П. з. относятся преим. *апертурные затворы*, содержащие в качестве световых заслонок неск. вращающихся дисков с вырезами.

ПЕРЛАМУТРОВЫЙ ЭКРАН, проекционный светоотражающий экран, гладкая поверхность к-рого покрыта слоем прозрачного лака, содержащего взвешенные мельчайшие полупрозрачные кристаллы солей тяжёлых металлов. П. э. имеют высокий коэф. отражения света и характеризуются комбинаир. распределением отражённого света: направленным рассеиванием — от кристаллов и диффузным рассеиванием — от основы (см. *Направленно-рассеивающий экран*).

ПЕРСПЕКТИВА на фотоизображении, передача на плоскости фотоснимка изображения объектов в соответствии с тем кажущимся изменением их масштаба, очертаний, чёткости, взаимной ориентации, к-рое обусловлено степенью отдалённости объектов от точки съёмки и создаёт ощущение глубины пространства.

Перспективное построение фотоснимка обеспечивается выбором *точки съёмки*, а также, в большинстве случаев, *фокусного расстояния* объектива фотоаппарата.

Элементы пространственного объекта съёмки расположены на различных

расстояниях от объектива и воспроизводятся на снимке в разных масштабах: близкие — крупнее, удалённые — мельче. Зрительное сопоставление масштабов изображений разноудалённых предметов и даёт на снимке ощущение глубины пространства. Если фотоаппарат находится далеко от объекта, то предметы переднего и дальнего планов получают на фотоснимке примерно одного размера. Именно этим объясняется иллюзия «потери» глубины пространства на снимках, сделанных длиннофокусными объективами, позволяющими получить достаточную крупность плана при относительно большом удалении точки съёмки от объекта. С приближением точки съёмки к объекту разница в расстояниях до переднего и дальнего планов возрастает; соответственно изменяются и размеры их изображений. Снимки, сделанные короткофокусными объективами (имеющими большой угол зрения и потому позволяющими вести съёмку с близкого расстояния), отличаются особо подчёркнутой П.

При съёмке с центральной точки получается фронтальная композиция кадра. Все линии, перпендикулярные плоскости картины, на снимке будут направлены к центр. точке схода (см. цветные вклейки, илл. 13). При боковых точках съёмки эти линии устремляются к боковым точкам схода, и в кадре становятся более чётко видны объёмы, рельефы, пространство. Высота точки съёмки также влияет на перспективный рисунок кадра: при нормальной по высоте точке получается изображение с привычной для глаза, обычной П.; при верхней и нижней точках съёмки П. изменяется (особенно если эти точки близки к объекту), образуются т. н. ракурсные изображения, имеющие необычный перспективный рисунок (см. *Ракурс*).

Глубина пространства передаётся не только линейным рисунком кадра, но и его *тональной перспективой*, выражающейся в закономерном изменении тонов и цветов предметов по мере их удаления от переднего плана (см. цветные вклейки, илл. 12). При этом обычно исчезает чёткость и ясность контуров предметов, смягчаются контрасты тонов и светотени, уменьшается насыщенность цветов, а дальний план кажется более светлым, чем передний. Разновидностью *тональной П.* является т. н. *воздушная перспектива*, при к-рой глубина пространства на снимке создаётся благодаря наличию *воздушной дымки*. Термин «П.» охватывает более широкий круг явлений: при небольшой пространственной глубине выбранного для съёмки объекта (напр.,

в натюрморте, при портретной съёмке) воздушная среда не оказывает влияния на дальний план или тональность фона, но изображение может получиться пространственным за счёт того, что на передний план помещается тёмный предмет, а в глубине — светлый или же передний план затемняется, а задний — ярко освещается.

Л. П. Дыко.
ПЕРСПЕКТИВНОЕ СОВМЕЩЕНИЕ, метод комбинированной киносъёмки, при к-ром в одном кадре совмещаются изображения объектов, различных по масштабу и положению в пространстве, для создания иллюзии реальной перспективы. Различают масштабное, пространственное и масштабное-пространственное П. с.

Масштабные совмещения позволяют соединить в одном кадре различные по масштабу объекты, находящиеся на одинаковом расстоянии от съёмочного аппарата. Этим приёмом пользуются, напр., чтобы изобразить человека на экране великаном, съёмку ведут на фоне уменьшенных во много раз декораций. Для «уменьшения» роста человека его снимают на фоне масштабно увеличенных декораций (рис. 1).

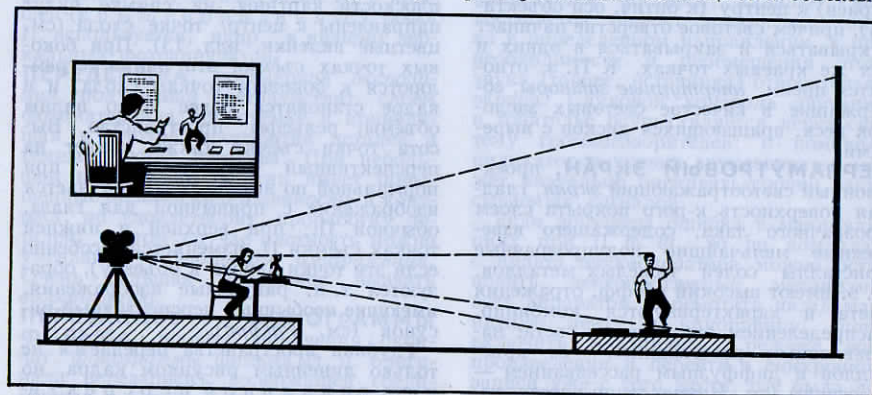


Рис. 1. Схема съёмки актёра на фоне масштабных увеличенных декораций методом перспективного совмещения.

Пространственные совмещения осуществляют для съёмки различных сцен, в к-рых надо соединить в кадре удалённые от аппарата объекты с объектами, находящимися вблизи от киносъёмочного аппарата. Этот приём позволяет получать простыми средствами различные фантастич. эффекты, напр. ползущая по стеклу гусеница выглядит на фоне удалённых холмов чудовищем на их вершине.

Приём масштабного-пространственного совмещения позволяет решать более сложные

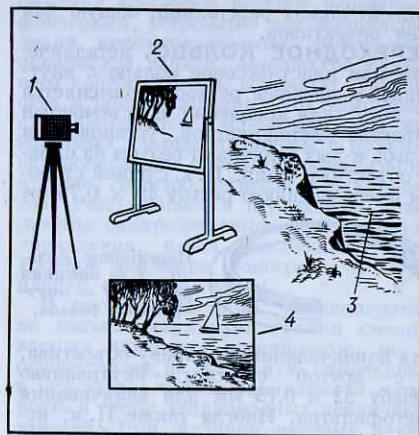


Рис. 2. Схема масштабного-пространственного совмещения природы и рисунка: 1 — киносъёмочный аппарат; 2 — рисунок; 3 — натура; 4 — готовый кадр.

постановочные и декорац. задачи. В кадре перспективно совмещаются объекты,

различные по масштабу и пространственному положению (рис. 2, 3). Широко применяются способы, основанные на совмещении природы (или декорации) с рисунками или макетами. В натуральную величину строятся (или выбирают) только те фрагменты декораций, на фоне к-рых должно происходить действие с участием людей, машин и т. п.; для заполнения остальной части кадра производят П. с. во время съёмки. Для этого перед киносъёмочным аппаратом устанавливается небольшой рисунок (сделанный на стекле или вырезанный

по контуру и наклеенный на фанеру), к-рый перед съёмкой перспективно совмещается с натурой (или декорацией). Во избежание нарушения совмещения элементов в кадре съёмку производят только с одной точки. Для передачи совмещаемых в кадре объектов с одинаковой степенью резкости размеры макета и рисунка, а также их удаление от кинокамеры определяют из расчёта глубины резко изображаемого пространства



Рис. 3. Схема масштабного-пространственного совмещения фона и происходящего на переднем плане взрыва при съёмке методом перспективного совмещения.

и в зависимости от фокусного расстояния объектива. Макеты изготавливаются по предварит. графич. разработкам. Часто макеты (и рисунки) используются не только для увеличения или уменьшения в кадре размеров натуральных сооружений или декораций, но и как элементы переднего и заднего планов в композиции кадра.

Методы П. с. применяют в мультипликационных и игровых фильмах для съёмки фантастич., сказочных сюжетов, кинотрюков и т. п. Возможность осуществления П. с. в одну экспозицию делает этот метод доступным для кинолюбителей при использовании узкоплёночных киносъёмочных аппаратов и объективов с достаточно большой глубиной резкости.

Б. Ф. Плужников.
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ, изменения в перспективном рисунке снимаемого объекта, обычно лишающие его сходства с оригиналом. П. и. при фото- и киносъёмках часто возникают в случаях установки съёмочного аппарата на малых расстояниях от снимаемого объекта, при вынужденной съёмке с приближённых к объекту верхних и нижних точек, а также в результате использования короткофокусных объективов. В этих условиях в полученных изображениях нарушаются привычные масштабные соотношения элементов и частей объекта съёмки. Напр., при съёмке портрета крупным планом раз-ноудалённые части лица на снимке вос-

производятся в разных масштабах; при нижней точке съёмки масштабно искажается подбородок, при верхней — лоб; в полученном изображении изменяются пропорции лица. П. и. возникают при неудачных ракурсных решениях, когда ракурс используют как формальный способ отображения к.-л. явления, снимаемого объекта. Однако иногда П. и. применяют для определённых художеств. целей, например для усиления гримасы.

Л. П. Дыко.
ПЕРФОРАЦИЯ (от лат. perforo — пробиваю), отверстия, имеющие определённую форму и расположенные с заданным продольным и поперечным шагом по краям фото-, киноплёнок и спец. магнитных лент. Служат для захвата плёнки и ленты зубчатыми элементами лентопротяжного механизма при её движении в фото- и киноаппаратах, провольных машинах, а также в устройствах записи и воспроизведения звука. «ПЗО» («Polski Zaklady Optyczne», «PZO»), оптический 3-д в ПНР; специализируется на произ-ве диапроекторов, проекц. и репродукц. объективов, фотоувеличителей «Крокус» для форматов кадра от 12 × 17 мм до 6 × 9 см; до 1977 производил также дальнометрические фотоаппараты «Ами» (с форматом кадра 6 × 6 см) и «Старт-66» (с форматом кадра 24 × 36 мм).

ПИНАКРИПТОЛ, кристаллич. вещество; различают зелёный и жёлтый (почти бесцветный) П. Растворим в воде и спирте. П. — десенсибилизирующий краситель, снижающий светочувствительность фотоматериала при обработке его в растворе П. (см. Десенсибилизация). Срок хранения спиртовых растворов П. (0,01—0,02%) в тёмной стеклянной посуде неограничен.

ПИРОГАЛЛОЛ (триоксибензол), $C_6H_3(OH)_3$, мол. м. 126,05, бесцветные блестящие игольчатые кристаллы, темнеющие на воздухе. П. хорошо растворим в воде, спирте, эфире, быстро окисляется на воздухе. Ядовит. Проявляющее вещество, дающее плотное, с нормальным контрастом изображение коричневого оттенка. П. даёт проявителю способность задерживать фотослой. Такие проявители применяют, напр., для получения рельефного изображения в гидротипии. Пирогаллоловые проявители рекомендуются в основном для обработки негативных фотоматериалов. П. в сухом виде хорошо сохраняется в закрытой тёмной стеклянной посуде, в растворе — в течение 2—3 сут.

ПИРОКАТЕХИН (ортодиоксибензол, брэнцкатехин), $C_6H_4(OH)_2$, мол. м. 110,05, бесцветные или слабоокрашенные игольчатые кри-

сталлы, темнеющие на воздухе. П. хорошо растворим в воде, спирте, эфире. Редко используемое *проявляющее вещество*. В проявителе без сульфита натрия задубливает фотослой подобно *тирогаллолу*; действует медленно, но при этом не даёт значит. вуали. Хранят П. в тёмной закрытой стеклянной посуде. В сухом виде П. сохраняется неск. лет, в водных растворах — неск. недель.

ПИРОСУЛЬФИТ НАТРИЯ, см. *Натрия метабисульфит*.

ПИРОТЕХНИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ в кино, изобразительные эффекты, имитирующие при киносъёмках огонь, дым, туман, воздушные дымки и пр. П. э. чаще всего используются для усиления естеств. атмосферных явлений, при съёмках батальных сцен, а также эпизодов, изображающих стихийные бедствия. П. э. употребляются также для имитации производств. дымов, искр и огневых отсветов от печей, каминов, костров, испарений от земли и водных поверхностей и т. п. Часто воздушная атмосфера в киносъёмочном павильоне и на натуре задмывается для более яркого обозначения в ней солнечных лучей.

В сочетании с различными приёмами *комбинированных киносъёмок* П. э. широко используются при макетных съёмках сцен воздушных и морских боёв, полётов космич. ракет и т. п. Большое значение имеют П. э. при постановке батальных сцен, когда необходимо создать впечатление обстрела, показать различную силу взрывы и т. д., а также в фильмах сказочного и фантастич. жанра при постановке сложных сцен. Во время съёмки массовых увеселит. зрелищ устраивают различные виды фейерверков, сложных и разнообразных по форме и цвету. Подготовка и проведение работ с применением П. э. выполняется специалистом-пиротехником при тщательном соблюдении правил техники безопасности и противопожарной охраны.

П. э. придают правдивость сложным сценам фильма, обогащают его художеств. форму.

ПИХТОВЫЙ БАЛЬЗАМ, светло-жёлтая клейкая масса, представляющая собой продукт переработки пихтовой смолы; применяется для склеивания оптич. деталей (линз, призм и т. п.), а также для заделки неглубоких царапин на негативах. Благодаря большой прозрачности П. б. и близости его показателя преломления (1,54) к среднему показателю преломления оптич. стекла (1,5—1,65) потери света на склеенных поверхностях незначительны.

ПЛАН при съёмке, масштаб, в к-ром объект съёмки (или его часть)

изображается в *кадре*; нередко замечается однозначным по содержанию понятием — *крупность плана*.

Выбор П. — один из творч. приёмов организации кино- и фотоизображения, композиц. решения кадра; служит для создания акцента на сюжетно важной части снимаемого объекта. Этот приём даёт возможность фрагментировать предметное пространство, определять местоположение границ кадра, выделять и фиксировать в кадре только необходимый для решения темы материал. При отборе материала по смысловому значению оцениваются также и его изобразительные качества, определяется композиц. размещение элементов объекта съёмки и границ кадра.

Расстояние от *точки съёмки* до снимаемого объекта (при объективе с данным фокусным расстоянием и при данном поле изображения) определяет пространство, охватываемое углом зрения объектива, и масштаб изображения, т. е. крупность П. При постоянном расстоянии между объектом и съёмочным аппаратом П. зависит от фокусного расстояния объектива.

Различают П. общий, средний, крупный и сверхкрупный (деталь или фрагмент). Общий П., как правило, охватывает значит. пространство и показывает объект съёмки в целом (напр., съёмка пром. цехов, городских и сельских пейзажей, демонстраций, спортивных соревнований).

Средний П. позволяет показать объект с более близкого расстояния, в более крупном масштабе, как бы приблизить зрителя к происходящему, остановить его внимание на определённом участке объекта съёмки, на конкретном моменте действия. Как правило, средний П. используется для показа человека или неск. людей в действии, в движении. При этом хорошо передаются положение людей, их позы, жесты, выражение лиц, а также и элементы окружающей обстановки, поэтому средний П. предполагает заполнение снимаемыми объектами большей части картинной плоскости; наиболее распространён при изображении жанровых сцен, в кино- и фоторепортажах и т. п.

Крупный П. позволяет воспроизвести объект со всеми его деталями. Обычно крупный П. используется при портретной съёмке (см. *Портрет*, *Автопортрет*), давая возможность показать лицо человека, к-рое занимает почти всё поле изображения, с предельной степенью индивидуализации, со всем богатством и многообразием мимики. Показ окружения человека, обстановки в крупном П. ограничен, но в композицию могут быть включе-

ны отдельные элементы обстановки, служащие дополнением к характеристике человека.

Сверхкрупный П. выбирается для воспроизведения в кадре отдельного элемента объекта съёмки — фрагмента, детали как существенно важных элементов целого. Осуществляется при значит. приближении точки съёмки к объекту с ограничением рамкой кадра предельно малого изображаемого пространства. Фрагмент выбирается таким образом, чтобы у зрителя создавалось правильное представление о целом, к-рое должно иметь об-разное и лаконичное выражение.

Между П. различной крупности не существует чётких и точно обозначенных границ. П. одной крупности переходит в другой через промежуточные П. Возможен композиц. приём, когда в одном кадре как бы совмещаются П. различной крупности; напр., человек — главный объект изображения — показывается крупным планом, а за ним виден общий план места действия.

Изменение П. осуществляется либо перемещением съёмочного аппарата по отношению к основному снимаемому объекту, либо изменением фокусного расстояния объектива. При киносъёмке с движения (наезд, отъезд), а также при использовании объектива с переменным фокусным расстоянием возможен плавный переход в кинокадре с одного П. на др. *Л. Я. Гальперштейн, Л. П. Дыко.*

ПОВАРЕННАЯ СОЛЬ, то же, что *натрия хлорид*.

ПОВЫШЕНИЕ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ, см. в ст. *Гиперсенситбилизация, Латенсификация*.

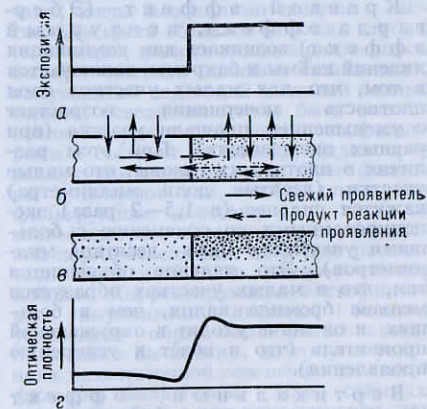
ПОГЛОЩЕНИЕ СВЕТА, явление ослабления интенсивности света при его прохождении через к.-л. прозрачное вещество; обусловлено превращениями световой энергии в другие виды энергии в результате взаимодействия электромагнитных волн со средой. Для оценки степени П. с. в веществе или оптич. системе служат *поглощения коэффициент* и *оптическая плотность*. Для наглядной характеристики поглощательной способности различных веществ служит кривая поглощения — график зависимости оптич. плотности D от длины световой волны λ . Большинство оптически прозрачных веществ обладает селективным (избирательным) поглощением (характеризуется наличием т. н. полос поглощения шириной от долей нм до сотен нм), вследствие чего они приобретают определённую окраску при наблюдении в проходящем белом свете. Ряд др. сред (бесцветные *оптические стекла, нейтрально-серые све-*

тофильтры, проявленные чёрно-белые фото- и киноплёнки и др.) характеризуется весьма широкой полосой поглощения (П. с. в них практически одинаково в диапазоне длин волн видимого излучения). Различие в характере П. с. фото- и кинообъективов принято оценивать с помощью кривой спектрального пропускания объектива — графика зависимости коэфф. пропускания τ от λ (см. *Пропускание света*).

ПОГЛОЩЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТ, безразмерная величина, равная отношению *потока излучения*, поглощаемого к.-л. прозрачным телом, к потоку, падающему на это тело. Величина П. к. показывает, какая часть проходящего потока поглощается телом или оптич. системой. П. к. зависит как от свойств среды, так и от спектрального состава проходящего сквозь неё излучения (см., напр., *Поглощение света*).

ПОГРАНИЧНАЯ КРИВАЯ, характеризует степень отчётливости (резкости, см. *Резкость изображения*) границы между двумя участками фотографич. изображения, полученными при съёмке разные *экспозиции*; представляет собой распределение *оптической плотности D* по черни фотографии. изображения в направлении, перпендикулярном границе между этими участками.

ПОГРАНИЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ ПРОЯВЛЕНИЯ (эффекты смежных мест), общее название явлений



Схема, поясняющая возникновение пограничных эффектов проявления.

искажения изображения, обусловленных диффузией компонентов проявителя и продуктов реакции между соседними (вдоль поверхности) участками

эмульсионного слоя. Искажения особенно заметны на границе между двумя участками, сильно различающимися по оптич. плотности, т. е. получившими различные экспозиции (рис. а). Во время проявления в участках эмульсионного слоя с малой экспозицией проявитель почти не истощается, и в нём мало накапливается продуктов окисления и бромида калия; в соседнем участке слоя, получившем большую экспозицию, проявитель обогащается этими продуктами. В результате между двумя участками эмульсионного слоя возникает диффузия веществ (рис. б), вызывающая следующие явления.

Явление каймы (явление бордюра) заключается в увеличении оптич. плотности почернения участка, получившего большую экспозицию, на границе со слабо экспонир. участком; объясняется диффузией свежего проявителя из слабо экспонир. участка в сильно экспонированный и встречной диффузией бромида калия. Оба эти процесса ускоряют проявление на границе сильно экспонир. участка (рис. в, г).

Явление бахромы (линии Маки) заключается в понижении плотности почернения слабо экспонир. участка или в появлении вуали на границе с сильно экспонированным участком (рис. в, г); объясняется замедлением проявления на этой границе вследствие диффузии бромида калия из соседнего сильно экспонир. участка.

Краевой эффект (Эбергарда эффект, контурный эффект) возникает как комбинация явления каймы и бахромы; заключается в том, что для малых участков слоя плотность почернения возрастает с уменьшением площади участка (при равных экспозициях). При этом различия в плотностях таковы, что малые участки (десять доли миллиметра) кажутся сильнее (в 1,5—2 раза) экспонированными по сравнению с большими участками (неск. десятков миллиметров). Это явление объясняется тем, что в малых участках образуется меньше бромида калия, чем в больших, и он легче уходит в окружающий проявитель (что и ведёт к ускорению проявления).

Вертикальный эффект (Костинского эффект) заключается в увеличении промежутка между двумя соседними, близко расположенными экспонир. участками изображения; объясняется тем, что между такими участками проявитель оказывается более истощённым (это ведёт к недопроявлению частей изображений).

Возникающие за счёт П. э. п. дефекты неустраняемы.

ПОГРАНИЧНЫЙ ЦВЕТОВОЙ КОНТРАСТ, явление изменения зрительного восприятия цвета у границы двух равномерно окрашенных в разные цвета участков рассматриваемого объекта или его изображения. Обусловлен процессами т. н. индуктивного взаимодействия цветовых возбуждений, возникающими в результате произвольных малых перемещений глаза вблизи границы разноокрашенных участков. Изменение цвета рассматриваемого участка у границы происходит по сторону *дополнительного цвета* по отношению к цвету соседнего участка. Напр., если жёлтый участок граничит с белым, то между ними наблюдается сине-фиолетовая переходная полоса. П. ц. к. возникает также на границе двух участков *ахроматических цветов* разной светлоты и выражается в появлении ахроматич. пограничной полосы (на светлом участке — ещё более светлой, на тёмном — ещё более тёмной). Вследствие П. ц. к. насыщенность цветов при рассматривании увеличенных изображений уменьшается. У сильно уменьшенных изображений П. ц. к. выражен слабо; он исчезает вовсе на деталях, имеющих угловые размеры, сравнимые с угловыми размерами пограничной полосы.

Н. В. Алексеева.

ПОДВОДНАЯ СЪЁМКА, кино- или (реже) фотосъёмка различных объектов, находящихся под водой. Осуществляется, как правило, специальной съёмочной аппаратурой, заключённой вместе с автономными устройствами её управления в водонепроницаемые камеры с иллюминатором (*боксы для подводной съёмки*). В СССР первый киноаппарат для П. с. создан в 1933 (Ф. А. Леонтович). В значит. мере распространению П. с. способствовало изобретение в 1943 акваланга (Ж. Кусто и Э. Ганьян; Франция), давшего оператору возможность находиться под водой долгое время (1 ч и более). В комплект для П. с. входят бокс со съёмочным аппаратом, осветит. приборы с автономным источником питания, средства установки бокса на грунте или его подводного транспортирования, а также средства связи между операторами. Совр. уровень техники позволяет вести подводную киносъёмку также и на глубинах, недоступных аквалангистам, с помощью устройств дистанц. управления (иногда с телевиз. контролем снимаемого сюжета).

Одна из главных особенностей П. с. связана со значит. различием в *преломлении показателя* воздуха (≈ 1) и во-

ды ($\approx 1,3$). С учётом этого фактора при П. с. с использованием обычных съёмочных аппаратов объектив необходимо отделять от водной среды воздушной прослойкой. Световые лучи, переходя из среды оптически более плотной (воды) в менее плотную (воздух), отклоняются так, что предмет, находящийся в воде, кажется наблюдателю расположенным ближе, чем в действительности. Это учитывают при фокусировке съёмочного объектива по шкале расстояний. При П. с. уменьшается также угловое поле объектива и увеличивается масштаб создаваемого им изображения. Поэтому наиболее удобным для П. с. считаются короткофокусные широкоугольные съёмочные объективы.

Вторая особенность П. с. заключается в том, что вода рассеивает свет значительно сильнее, чем воздух, из-за наличия в ней взвешенных частиц (планктона, ила, песка). Это приводит к понижению контраста и резкости получаемых фотографий, изображений. Кроме того, водная среда обладает избирательным спектральным поглощением (лучше пропускает коротковолновые лучи — голубые, зелёные). Поэтому цвет подводных объектов с увеличением глубины погружения меняется, что приводит к нарушению цветопередачи. Так, при П. с. на цветную киноплёнку уже на глубине 3—5 м передаются только голубые и зелёные цвета, остальные (жёлтые, красные и т. д.) отфильтровываются. Для улучшения цветопередачи при П. с. на цветную плёнку применяют корректирующие светофильтры. Однако их подбор требует большого опыта, т. к. зависит от мн. факторов; более простой путь — применение искусств. освещения, особенно при П. с. на больших глубинах. При П. с. на чёрно-белую плёнку для повышения резкости фотографич. изображения используют жёлтые светофильтры (задерживающие наиболее сильно рассеиваемые синие лучи). Для П. с. рекомендуется применять контрастные фотоматериалы. Указанные особенности П. с. учитывают и при обычной съёмке через прозрачные стенки бассейнов, иллюминаторы батискафов и т. д. **А. В. Нисский.**

ПОДВОДНОЕ СЪЁМОЧНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ, естественное, искусственное или смешанное освещение объектов съёмки, находящихся под водой. При *подводной съёмке* в результате избирательного спектрального поглощения света водой и *рассеяния света* взвешенными в воде частицами изменяется спектральный состав оптич. излучения и уменьшается его интенсивность. Вода является своеобразным селективным светофильтром, максимально ослаб-

ляющим свет в красной области спектра, вследствие чего при съёмке под водой в цветном изображении преобладают оттенки сине-зелёного цвета. Напр., ярко-красный при солнечном освещении предмет, находясь в неск. метрах под водой, кажется коричневым.

Естеств. освещение создаётся под водой солнечным светом, прямым и рассеянным атмосферой или отражённым облаками. При этом солнечные лучи проникают под воду частично, а частично отражаются от её поверхности. Коэфф. отражения водной поверхности зависит от её состояния (степени волнения) и высоты Солнца, т. е. от угла падения световых лучей; напр., при штиле и высоте Солнца 20—90° коэфф. отражения равен примерно 2%, при высоте Солнца менее 20° он резко возрастает и достигает 100% при закате. Наиболее благоприятные условия съёмки: при высоком стоянии Солнца (нормальное съёмочное время), когда небо частично закрыто белыми облаками, при открытом Солнце, при штиле, в чистой холодной воде. При таких условиях съёмка возможна в открытом море на глубине до неск. десятков метров, в прибрежных водах — на глубинах не более 10 м. Если естеств. освещение недостаточно (напр., на большой глубине, в гротах, расселинах, при значит. удалении объекта от съёмочного аппарата), применяют искусств. освещение от *подводных осветительных приборов*.

Особое внимание при подводной съёмке уделяют цветопередаче. В тех случаях, когда необходимо получить «истинные» цвета объектов морских глубин (т. е. такие, какими они воспринимались бы при обычном дневном освещении), нарушенный под водой цветовой баланс естеств. освещения может быть восстановлен корректирующими светофильтрами и съёмкой на плёнку, сбалансированную для дневного света. Светофильтры подбирают так, чтобы суммарное фильтрующее действие слоя воды и светофильтра соответствовало балансной норме освещения, на к-рую рассчитана применяемая в данном случае плёнка. Корректирующие светофильтры, выравнивая цветовой баланс, уменьшают общее количество света, падающего на плёнку, поэтому в условиях недостаточной освещённости светофильтры бесполезны. При съёмках в мутных водах с применением спец. насадок (жидкостных контейнеров или монолитных блоков оргстекла) используют светофильтры, рассчитанные применительно к новым условиям.

При искусств. освещении под водой для частичной цветовой коррекции рекомендуется снимать на цветную плён-

ку для дневного света и пользоваться осветит. приборами с лампами накаливания, по возможности приближая их к объекту съёмки. Более полная цветовая коррекция освещения достигается при съёмке на цветную плёнку, предназначенную для искусств. освещения с использованием корректирующих светофильтров, надеваемых на осветит. приборы с лампами накаливания. При освещении подводных объектов осветит. приборами, излучение к-рых приближается по спектру к дневному свету (как, напр., у металлоалогенных ламп), цветовой баланс освещения восстанавливается теми же корректирующими светофильтрами, к-рые используются при естеств. освещении. *Е. М. Шляхтер.*

ПОДВОДНЫЕ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, устройством, посредством к-рых искусственно создаётся необходимый уровень освещённости подводных объектов для их фото- или киносъёмки. Все осветит. приборы для подводных съёмок делятся на две группы: приборы, получающие электроэнергию по кабелю от источников тока, находящихся на поверхности (на судне или на берегу), и приборы с автономным питанием от аккумуляторных батарей. П. о. п. с кабельным подключением к источнику тока используются, напр., для съёмки в бассейне, в прибрежных водах; приборы с автономным питанием применяются при съёмке с движения, в открытом море. В качестве источника света в П. о. п. применяют галогенные лампы накаливания, ксеноновые лампы, металлоалогенные лампы. Оптическая часть П. о. п. состоит главным образом из отражателя, создающего узконаправленный пучок большой яркости.

Увеличение мощности П. о. п. ограничивается возрастанием световой дымки, уменьшающей контраст объекта съёмки. Используя узконаправленный световой пучок, можно уменьшить световую дымку. С этой же целью П. о. п. помещают как можно ближе к снимаемому объекту и под углом к оптич. оси съёмочного объектива. При оптимальном расположении П. о. п. с увеличением их силы света примерно в 10 раз т. н. дальность видимости возрастает лишь на 15%. По конструкции П. о. п. подразделяются на приборы открытого и закрытого типа. Приборы открытого типа (у к-рых источник света окружён водой) значительно проще и дешевле «закрытых» приборов (у к-рых источник света заключён в водонепроницаемую оболочку), но из-за двукратного прохождения света в воде от источника до отражателя и обратно их эффективность на 70% ниже, чем

у «закрытых». Кроме того, «открытые» приборы часто имеют форму, неблагоприятную с точки зрения гидродинамики, представляют опасность для водолаза, их отражатели подвергаются коррозии, вода легче проникает к токопроводящим элементам. *Е. М. Шляхтер.*

ПОДКРЕПЛЯЮЩИЙ РАСТВОР, см. в ст. *Освежение растворов.*

ПОДЛОЖКА фотоматериала, основа фотоматериала, служащая носителем эмульсионных слоёв. В качестве П. применяют стекло (для *фотопластинок*), бумагу (для *фотобумаг*) и плёнку (для *фотоплёнок* и *киноплёнок*). Стекло для фотопластинок должно отвечать ряду спец. требований в отношении прозрачности, чистоты, химич. стойкости и механич. прочности. Для малоформатных фотопластинок используют стекло толщиной 1,2 мм, для крупноформатных — 1,8—2,0 мм. П. для фотобумаг служит тонкая бумага (плотность 135 г/м²), полукarton (180 г/м²) и картон (240 г/м²), удовлетворяющие определённым требованиям в отношении чистоты (отсутствие механич. включений, сернистых соединений и др.) и физич. свойств. Её покрывают тонким слоем сульфата бария (см. *Баритаж*). П. для большинства фото- и киноплёнок изготавливается из прозрачного негорючего материала — *триацетата целлюлозы* (толщина 0,12—0,15 мм), а также из более прочного и негорючего полимера — полиэтилентерефталата (толщина до 0,06 мм). П. для чёрно-белых негативных плёнок обычно окрашивают в серый или фиолетовый цвет, к-рый уменьшает ореолы отражения.

ПОДСЛОЙ, один из слоёв фотоматериала, к-рым покрывают *подложку* перед нанесением на неё фотографич. эмульсии для обеспечения требуемой прочности сцепления эмульсии с подложкой. Состоит в основном из задубленной желатины (толщина слоя ок. 1 мкм). П. прозрачен, бесцветен и химически инертен по отношению к фотографич. эмульсии. На подложку фотобумаги наносится т. н. баритовый слой (см. *Баритаж*), к-рый, кроме задубленной желатины, содержит также белое химически инертное вещество (сульфат бария), увеличивающее белизну фотобумаги и защищающее бумажную подложку от проникновения в неё эмульсии. П. негативных фотоматериалов (фотоплёнок и фотопластинок) иногда покрывают окраш. *противоореольным* слоем.

ПОЗИТИВ (от лат. *positivus* — положительный), фотографическое изображение, на к-ром относит. распределение почернений (чёрно-белый П.) или

окрашенных потемнений (цветной П.), количество оцениваемых *оптической плотностью*, соответствует распределению яркостей или цветов объекта съёмки. П. получают контактным или проекционным печатанием с *негатива* на позитивный фотоматериал — фотобумагу, позитивную фото- или киноплёнку (негативно-позитивный процесс) — либо съёмкой на *обрацаемый фотоматериал* с последующей спец. его обработкой (процесс обращения); в цветной кинематографии, кроме негативно-позитивного процесса и процесса обращения, для получения П. применяют гидротипное печатание с использованием трёх цветоделённых негативов (см. *Гидротипия*). Качество П. оценивают по оптич. плотности, контрастности, зернистости, значению *фотографической вуали* и т. д. Цветной П. дополнительно оценивают по *балансу цветного изображения*.

ПОЗИТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, *фотографические материалы*, предназначенные для печатания и получения чёрно-белого или цветного позитивного изображения. Отличаются низкой светочувствительностью, малой фотографич. шириной и большой разрешающей способностью; имеют мелкозернистую эмульсию. Большинство чёрно-белых П. м. несенсибилизированы. В зависимости от области применения различают П. м. общего назначения (гл. обр. чёрно-белые и цветные *фотобумаги*) и специальные (чёрно-белые и цветные *киноплёнки* для печатания копий кинофильмов, *дубль-позитивные киноплёнки* для изготовления контратипов, *диапозитивные фотопластики* для получения диапозитивов и др.).

Чёрно-белые П. м. обычно проявляют в проявителе № ГОСТ 1 (см. *Позитивный проявитель*), позитивные цветные фотоматериалы — в специально для них разработанных проявителях, обычно рекомендуемых заводами, изготовляющими фотоматериал (см. также ст. *Цветное проявление*).

ПОЗИТИВНЫЙ ПРОЦЕСС, получение видимого позитивного изображения (*позитива*) на светочувствительном позитивном материале путём печатания с *негатива*. Существует два осн. способа печатания: *контактное печатание* и *проекционное печатание*. Экспонированный через негатив светочувствит. материал подвергают химико-фотографич. обработке: *проявлению*, *фиксированию* и вспомогательным операциям.

Для получения хорошего позитива необходимо к негативу правильно подобрать позитивный материал по *контрастности*; при этом лучше, если негатив проявлен до небольшого коэф. кон-

трастности (0,65—0,8), что позволяет передать больший интервал яркостей объекта съёмки, а также уменьшить *зернистость изображения*. Для печатания кинопозитивов (фильмокопий) предназначается высококонтрастная позитивная *киноплёнка* ($\gamma = 1,8—2,0$). При печатании позитивов с чёрно-белых фотонегативов пользуются различными типами *фотобумаги*, подбирая их по контрастности. Наиболее правильная передача сочетания яркостей объекта съёмки в позитиве получается в том случае, когда произведение коэффициентов контрастности негатива и позитива равно единице.

Величина *экспозиции* при печатании зависит от неск. факторов: оптич. плотности негатива, интенсивности света, светочувствительности позитивного фотоматериала. Учесть каждый фактор в отдельности сложно, поэтому правильную экспозицию обычно находят опытным путём. При цветном печатании регулируют не только экспозицию, но и цветовой баланс изображения с помощью корректирующих светофильтров, к-рые помещают на пути светового потока (см. *Цветовая коррекция*).

Для проявления позитивов используют быстродействующие *позитивные проявители*. Киноплёнку проявляют в машинах по стандартному режиму, чёрно-белую фотобумагу — с визуальным контролем (при жёлтом, оранжевом или зелёном освещении) до получения максимально чёрного тона в сильно экспонир. участках изображения. Продолжительность проявления фотобумаги на контрастность изображения не влияет (в отличие от негативных фотоматериалов); с изменением продолжительности проявления может несколько измениться лишь общий тон изображения. Цветные позитивные материалы проявляют обычно в растворе с проявляющим веществом ЦПВ-2. Проявление ведут в темноте (по времени) или при свете фонарей с зелёно-оранжевыми светофильтрами, избегая прямого попадания света на эмульсионный слой. Проявленные, отфиксированные, промытые позитивы иногда подвергают дополнит. обработке и отделке: *ослаблению изображения*, *тонированию изображения*, *ретуши*, *глянцеванию* поверхности. *Л. Я. Крауш.*

ПОЗИТИВНЫЙ ПРЯВЛИТЕЛЬ, предназначен для обработки позитивных фотоматериалов. П. п. быстро работает и даёт изображение с высоким контрастом, малой фотографич. шириной. Для всех чёрно-белых позитивных материалов, выпускаемых в СССР, рекомендован проявитель № 1 ГОСТ. Он даёт на фотобумаге изображение

в чёрно-серых тонах. В других проявителях (см. табл.) можно получить изображение в коричневых тонах (на фотобумаге «Бромпортрет») либо в чёрно-синих тонах. Для всех типов фотобумаг и позитивных фотоплёнок пригоден метол-гидрохинон-глициновый проявитель, к-рый приготавливают концентрированным и разбавляют водой перед употреблением для получения определённого контраста изображения (нормальный контраст получают при использовании 50%-ного раствора). При проявлении изображений на позитивных фотоплёнках, когда желателен повышенный контраст изображения, а также при печатании с «вялых» негативов используют жёстко работающий метол-гидрохиноновый проявитель. Для увеличения фотографич. широты и получения норм. контраста изображения позитивные фотоплёнки проявляют в метол-гидрохиноновом проявителе Д-16, а также в спец. *негативных проявителях* УП-2, ФТ-1 и ФТ-2. Для проявления цветных фотобумаг обычно используют П. п., который в качестве проявляющего вещества содержит парааминоэтилсульфат (ЦПВ-2). Для проявления цветных позитивных плёнок часто используется цветной негативный проявитель. Состав наиболее часто применяемых проявителей для позитивных материалов приведён в таблице.

Состав наиболее распространённых позитивных проявителей

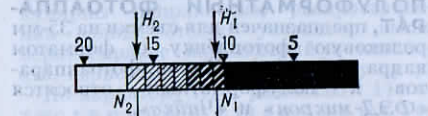
Название проявителя	Составные части (г на 1 л раствора)											
	метол	гидрохинон	глицин	ЦПВ-2	сульфит натрия безводный	гидроксиламинсульфат	поташ	сода безводная	бромид калия	трилон Б	метабисульфит калия	лимонная кислота
№ 1 ГОСТ (универсальный) . . .	1	5	—	—	26	—	—	20	1	—	—	—
Гидрохиноновый (дающий коричневый тон) . . .	—	20	—	—	75	—	100	—	2	—	—	—
Метол-гидрохиноновый (дающий синий тон) . . .	3	12	—	—	40	—	—	75	0,8	—	—	—
Метол-гидрохинон-глициновый концентрированный	2,2	11	11	—	50	—	—	65	5,5	—	—	—
Метол-гидрохиноновый жёстко работающий	5	6	—	—	40	—	—	40	2	—	—	—
Метол-гидрохиноновый Д-16	0,3	6	—	—	38	—	—	19	0,9	—	1,4	0,7
Цветной для фотобумаг	—	—	—	4,5	0,5	2	80	—	0,5	2	—	—

ПОКАДРОВАЯ КИНОСЪЁМКА, осуществляется единичными кадрами, временные интервалы между к-рыми устанавливаются оператором либо вручную, либо с помощью различных приспособлений, наз. таймерами (интервалометрами). Применяется при съёмках мультипликац., науч. и др. фильмов; иногда к ней прибегают при комбинированных и трюковых съёмках, а также в тех случаях, когда нельзя применять обычную киносъёмку (напр., при малой освещённости объекта, недостаточной светочувствительности киноплёнки). К П. к. с пост. интервалом времени между съёмками последоват. кадров относится *цейтраферная киносъёмка*. **ПОЛЕВАЯ ДИАФРАГМА**, непрозрачная преграда, ограничивающая *линейное поле* оптич. системы в *пространстве предметов* или в *пространстве изображений*. П. д. может иметь форму круга (как, напр., в микроскопах, зрительных трубах), узкой щели (как, напр., в спектральных и фотометрич. приборах). В фото- и киноаппаратах П. д. служит кадровой рамкой (см. *Кадровое окно*). Она имеет форму квадрата или прямоугольника и расположена в (вблизи) плоскости фотослоя. В проекционных системах П. д. расположена в плоскости предметов.

ПОЛЕЗНЫЙ ИНТЕРВАЛ ЭКСПОЗИЦИИ, интервал *экспозиций*, практически используемый для получения

на данном фотоматериале фотографич. изображения; определяется по *характеристической кривой* фотоматериала как разность десятичных логарифмов экспозиций, соответствующих точкам минимального полезного градиента g_{min} на конечном и начальном участках кривой. Величину П. и. э. L_g используют для определения среднего градиента g ; характеристич. кривых фотоматериалов, служащего наряду с *контрастности коэффициентом* показателем их *контрастности* ($g = \Delta D_g / L_g$, где ΔD_g — полезный интервал оптич. плотностей, соответствующий П. и. э.). Контрастность чёрно-белых фотобумаг принято оценивать непосредственно величиной П. и. э. Чем больше П. и. э. фотобумаги, тем меньше её контрастность. При печатании П. и. э. фотобумаги должен соответствовать интервалу оптич. плотностей негатива.

Величина П. и. э. зависит от выбора g_{min} характеристич. кривой и расположения соответствующих точек на этой



К определению полезного интервала экспозиций фотобумаги: N_1 и N_2 — крайние различимые поля сенситограмм, получившие экспозиции соответственно H_1 и H_2 в области больших и малых почернений.

кривой. Обычно g_{min} принимают равным 0,3—0,4. При упрощённых сенситометрич. испытаниях фотоматериалов (без построения характеристич. кривой) величина П. и. э. определяется без использования значения g_{min} . Так, напр., величину П. и. э. чёрно-белых фотобумаг выражают через разность номеров и крайних N_1 и N_2 (тёмного и светлого) полей *сенситограммы* испытуемой фотобумаги (рис.), визуально отличимых от полей с наибольшей и наименьшей оптич. плотностями: $L_g = K_c \times (N_2 - N_1)$, где $K_c = 0,1$ — константа ступенчатого *фотометрического клина*.

ПОЛИКАДРОВОЕ КИНО, вид *кинематографа*, обеспечивающий показ на одном экране с одного кинопроектора одновременно неск. отдельных изображений, зафиксированных в пределах одного кадра (поликадра) фильмокопии. Процесс изготовления поликадрового фильма включает собственно киносъёмку с использованием приёма многократного экспонирования, а также впечатывание в снятый фильм кадров

с других киноплёнок. Поликадровый фильм обычно показывают в широкоформатных кинотеатрах, пользуясь имеющейся кинопроекционной и звуковоспроизводящей аппаратурой.

Существует неск. вариантов построения поликадра. Композицию изображений в поликадре можно (условно) представить в двух вариантах. Первый из них предусматривает расположение в центре экрана одного (главного) изображения, а по краям — других, меньшего размера, имеющих вспомогат. значение; наиболее рациональным является, по-видимому, использование двух вспомогат. изображений (размещаемых по обеим сторонам от главного). Второй вариант предусматривает большое число изображений (в общем случае разных размеров), различных или одинаковых по форме, в совокупности обеспечивающих необходимый зрительный эффект.

Одним из первых фильмов, в котором использовались поликадры, был фильм режиссёра Я. Протазанова «Драма у телефона» (1914). Однако из-за небольших размеров полезной площади кадра в 35-мм фильмах размеры отдельных изображений получались малыми, а качество их при демонстрации — невысоким. Большие возможности для использования поликадров появились в связи с развитием широкоформатного кинематографа, использующего киноплёнку шириной 70 мм и сверхбольшие экраны, что позволило значительно увеличить размеры отдельных изображений. В 60—70-х гг. было создано неск. фильмов, в к-рых помимо обычных использовались также средства П. к., напр. «Айболит-66», «Суд сумасшедших», «Война и мир» (все СССР), «Лисы Аляски» (США), «Большой приз» (Франция — США) и др. В 1969 в СССР была разработана система П. к. — «Совполикадр», по к-рой были сняты фильмы «Наш марш», «Интернационал» и др. Осн. художеств. приёмом в этих фильмах является одновременное сопоставление и противопоставление на одном экране неск. цветных и чёрно-белых изображений.

ПОЛИЭКРАННОЕ КИНО, вид *кинематографа*, обеспечивающий показ одновременно нескольких, тематически связанных изображений на нескольких экранах (полиэкране) или на различных участках одного экрана; в отличие от *поликадрового кино* изображения проектируются не с одной фильмокопии, а с нескольких с помощью неск. кинопроекторов. Изображения могут находиться в одной или разных плоскостях и иметь самую различную форму; простейший тип полиэкрана состоит из ря-

да экранов, находящихся в одной плоскости. Съёмка отдельных изображений может производиться как одновременно синхронно работающими кинокамерами, так и раздельно, при этом необходимая согласованность демонстрации изображений достигается соответствующим монтажом фильмов и проецированием их с помощью синхронно работающих кинопроекторов. Звуковое сопровождение при демонстрации полиэкранного фильма чаще всего воспроизводится с фонограмм, записанных на отдельной магнитной ленте, и лишь в редких случаях с фонограмм, расположенных на звуковых дорожках фильмокопий.

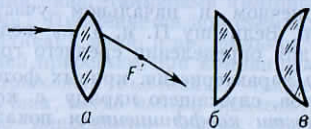
Различают две осн. схемы проекции полиэкранных фильмов: с неск. экранами и соответствующим числом кинопроекторов; с одним большим экраном, на различные участки к-рого проецируются изображения с разных кинопроекторов. Наибольшие возможности для художеств. игровых фильмов имеют системы П. к., у к-рых неск. изображений, проецируемых на различные экраны, составляют как бы часть целого. При этом изображение в целом находится в пределах углового поля зрения зрителей и может полностью просматриваться каждым из них.

Впервые съёмка фильма на три киноплёнки (35 мм) для показа на трёх экранах была осуществлена франц. режиссёром А. Гансом в 1927 (фильм «Наполеон»). В 1952 амер. изобретатели Ф. Уоллер и Л. Томас усовершенствовали систему тройного экрана, создав «Синераму». В 70-х гг. П. к. получило преимущественное распространение как киноаттракцион на различных выставках, напр. в 1964 на Всемирной выставке в Сиэтле (США), на «Экспо-67» в Монреале (Канада), «Экспо-70» в Осаке (Япония).

ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТ, твёрдое белое или прозрачное вещество без запаха; не растворяется в воде и органич. растворителях. Характеризуется высокой прочностью, устойчивостью к истиранию, многократным деформациям при растяжении и изгибе. Используется при изготовлении тонких (0,06—0,08 мм) фотоплёнок и магнитных лент и др. Сов. торговое назв. — л а в с а н.

ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ ЛИНЗА (собирающая линза, линза, в к-рой заднее фокусное расстояние $f' > 0$). Толщина П. л. убывает от центра к краям (рис.), поэтому лучи, падающие на такую линзу, после преломления всегда отклоняются в сторону её оптич. оси (отсюда другое её назв. — собирающая, собирательная). В частности, если па-

дающие лучи параллельны оптич. оси, то они преобразуются П. л. в пучок лучей, сходящихся в заднем фокусе. П. л. изготовляют из *оптических стёкол*, обычно кронов. Их используют



Основные типы положительных линз: двояковыпуклая (а), плосковыпуклая (б), мениск (в); F' — задний фокус. Падающие лучи преломляются положительной линзой в сторону оптической оси.

в качестве *луп*, очковых линз, элементов сложных оптических систем; П. л. может служить объективом с относит. отверстием не св. 1 : 30.

ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЙ ФОТОАППАРАТ, см. в ст. *Автоматический фотоаппарат*.

ПОЛУФОРМАТНЫЙ ФОТОАППАРАТ, предназначен для съёмки на 35-мм роликтовую фотоплёнку с форматом кадра 18×24 мм. Из сов. фотоаппаратов к полуформатным относятся «ФЭД-микрон» и «Чайка».

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЙ СВЕТОФИЛЬТР, *светофильтр*, действие к-рого основано на использовании явления двойного лучепреломления (см. *Преломление света*, *Поляризация света*). Предназначен гл. обр. для ослабления или устранения на изображении бликов, возникающих при отражении света от гладких неметаллич. поверхностей объектов. П. с., используемый при съёмке, изготовляют из поляроидной плёнки, к-рую помещают между двумя защитными стеклянными пластинками. Поляроидная плёнка представляет собой слой целлюлозы, содержащей множество одинаково ориентированных кристалликов гералатита (подиного соединения сернокислого хинина). Применяются также иодно-поливиниловые плёнки с одинаково ориентированными (в результате растяжения) молекулярными цепями. Степень ослабления блика при съёмке зависит от угла поворота П. с. относительно оптич. оси объектива. Кроме устранения бликов, П. с. применяют для притемнения изображения неба при киносъёмке. С помощью двух П. с., поворачиваемых один относительно другого, можно осуществлять плавное гашение проходящего через них света, вплоть до почти полного. П. с. находят также применение в нек-рых системах стереоскопич. кино- и диапроекции. А. Л. Яриновская.

ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА (от греч. *polos* — ось, полюс), нарушение осевой симметрии распределения напряжённостей электрич. и магнитного полей световой волны в плоскости, перпендикулярной её распространению (перпендикулярной световому лучу). Впервые понятие о П. с. было введено в оптику англ. учёным И. Ньютоном в 1704—06, хотя явления, обусловленные ею, изучались и ранее другими учёными. Сам термин «П. с.» предложен в 1808 франц. физиком Э. Малюсом. П. с. нашла естеств. объяснение в электромагнитной теории света, разработанной англ. учёным Дж. Максвеллом в 1865—73. Согласно этой теории, свет представляет собой электромагнитные волны в диапазоне частот колебаний электрич. и магнитного полей примерно от $3 \cdot 10^{14}$ до $3 \cdot 10^{17}$ Гц (длины волн в вакууме — от 1 мм до 1 нм). Световые волны (как и любые другие электромагнитные волны) поперечны, т. е. колеблющиеся в них векторы напряжённости электрического (E) и магнитного (H) полей перпендикулярны направлению распространения волны; отсюда указанное выше неравноправие направлений в плоскости, перпендикулярной световому лучу.

По характеру П. с. различают: 1) естественный (неполяризованный) свет, характеризующийся непрерывным и беспорядочным изменением во времени направления и величины векторов E и H ; 2) эллиптически поляризованный свет, в к-ром траектория конца вектора E (и H) в проекции на плоскость, перпендикулярную направлению распространения волны, — эллипс; часто встречающиеся разновидности эллиптически поляризованного света — линейно поляризованный свет (соответствует случаю, когда эллипс вырождается в прямую линию) и циркулярно поляризованный свет (эллипс превращается в окружность — круговая поляризация); 3) частично поляризованный свет, к-рый можно рассматривать как результат наложения (суперпозиции) естественного и линейно поляризованного.

П. с. обычно наблюдается при распространении света в т.н. анизотропных средах, у к-рых физич. свойства зависят от направления (в кристаллах гералатита, турмалина, исландского шпата и др.); если, напр., естеств. свет пропустить через пластинку турмалина толщиной ок. 1 мм, то на выходе пластинки получатся линейно поляризованный свет. П. с. возникает также при *отражении света*, *преломлении света* и

нек-рых других процессах, связанных с взаимодействием света с веществом. Все источники света (за исключением лазеров) излучают неполяризованный свет.

На использовании П. с. основано действие поляризац. приборов, в к-рых осуществляются различного рода преобразования поляризованного света. К простейшим поляризац. приборам относятся, напр., *поляризационные светофильтры*, поляризац. *призмы*. В фотографии П. с. используют для усиления контраста изображения и устранения световых бликов. С. И. Кирюшин. «ПОЛЯРОИД» (Polaroid, Corp.), фирма США; специализируется на выпуске фотокомплектов и фотоаппаратов одноступенного процесса. Основана в 1948 Э. Лэндом — амер. изобретателем способа одноступенной фотографии. В 70-х гг. среди капиталистич. фирм — изготовителей фотоаппаратуры «П.» занимала второе место после фирмы «Истмен Кодак» (ок. 6 млн. фотоаппаратов ежегодно). Фирма имеет ряд предприятий за границей, крупнейшие из к-рых — филиалы в Великобритании и Нидерландах. В период 1948—79 фирма выпустила десятки моделей фотоаппаратов «Поляроид»; первые из них были громоздкими, с несовершенной технологией изготовления снимков. В 1972 создана серия аппаратов «SX-70», в к-рых недостатки ранних моделей практически устранены. «П.» является ведущей фирмой мира в области разработки и произ-ва фотоаппаратов одноступенного процесса (в 1976 фотоаппараты этого типа стали выпускать также фирмы «Кодак», «Берки-Кейстон»). В 1977 «П.» разработала систему любительского 8-мм «моментального» кинематографа «Полавижн», в к-рой используют киносъёмочный аппарат, спец. кассету с киноплёнкой одноступенного процесса и звуковой кинопроект. аппарат. Проявление плёнки осуществляется в результате первой протяжки в кинопроекторе. Кинокамера и кинопроектор разработаны австр. фирмой «Оймг».

Г. Х. Лобанов. **ПОПЕРЕЧНОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ**, то же, что *линейное увеличение*. Термин «П. у.» в настоящее время не применяется.

ПОРОГ ПОЧЕРНЕНИЯ, минимальное почернение экспонир. и проявл. фотоматериала, визуально отличимое от *фотографической вуали*. Экспозиция, соответствующая П. п., наз. *пороговой*. С 70-х гг. 19 в. и примерно до сер. 20 в. П. п. использовался в нек-рых сенситометрич. системах в качестве критерия *светочувствительности*. На *характеристической кривой* П. п. соот-

ветствует начальной (нижней) её точке с близким к нулю градиентом этой кривой.

ПОРТРЕТ в фотографии, фотографическое изображение человека со всеми индивидуальными особенностями его внешних черт и характера; один из жанров *фотоискусства*. П. — самый ранний жанр художеств. фотографии.

П. первоначально снимались при естественном, в помещениях ателле. На раннем этапе этот жанр развивался по законам портретной живописи, т. е. совпадал с ней по своим целям, задачам, принципам художеств. изображения. Приёмы художников-живописцев использовались фотографами в поиске позы, жеста, в выявлении душевного состояния человека, в отыскании соотношений фигуры и фона, во введении в кадр аксессуаров, деталей обстановки. Т. о., композиция кадра-картины в значит. степени осуществлялась в предметном пространстве. Принципы создания павильонного (станкового) П. сохранились и в совр. фотоискусстве. Однако новые технич. средства, позволяющие вести фотосъёмку с короткими выдержками, опыт и примеры *фоторепортажа* и его влияние на общий ход развития фотографии освободили павильонный П. от присущей ему ранее статичности, способствовали разработке новых композиционных форм. В совр. фотографии лучшие павильонные П. отличаются живописностью колорита, законченностью композиц. и светового решения (см. цветные вклейки, илл. 4 и 5; чёрно-белые вклейки, илл. 9).

В 30-е гг. 20 в. наметилась новая линия в сов. портретной фотографии — создание П. в реальной обстановке: в цехах заводов, на полях и т. п. Окружающая среда стала действенным фоном, придала П. большую выразительность. При этом первоначально широко использовался опыт павильонной портретной съёмки: человек позировал перед фотоаппаратом. Позднее наметился уход от классич. станкового П. и обращение к репортажному П., к-рый появился в фотографии уже в кон. 30-х гг. и занял прочное положение в портретном жанре. Со временем репортажный П. получает всё большее развитие, раскрывая на снимках душевный мир человека. Создание таких П. основано на тех же принципах, что и фоторепортаж: наблюдение и непосредственное запечатление удачно подмеченного момента душевного состояния человека, его деятельности, общения с другими людьми, с природой и т. д. Законченность и выразительность изобразительного решения репортаж-

ного П. достигается не спец. организацией объекта съёмки в предметном пространстве (как при создании павильонного П.), а путём выбора точки съёмки, крупности плана, момента съёмки, соотношения объекта и фона. Компонировка кадра-картины идёт непосредственно в рамке видоискателя фотоаппарата. Композиционные формы репортажного П. имеют свои особенности: кадр часто строится как разомкнутая композиция, осн. линии к-рой не замыкаются внутри картинной плоскости (как это чаще всего бывает в павильонном П.), а выходят за её пределы; нередко часть фигуры (и даже головы человека), элементы окружения, фона срезаются рамкой кадра. Выразительность светового рисунка подчёркивается эффектным освещением, реально существующим на объекте съёмки, но нередко создаваемым, напр., с помощью лампы-вспышки (в частности, подсвечивание теней при контровом освещении).

В портретной фотосъёмке используются планы различной крупности. Распространён крупный план, в к-ром всё пространство кадра занимает голова человека. Часто создаются П. среднего плана — поясные или в полный рост. Такие кадры позволяют ввести в поле зрения объектива активный фон, детали и подробности окружающей обстановки, к-рые помогают полнее охарактеризовать фотографируемого человека, рассказать о его профессии, занятиях, вкусах и пр. Общее решение кадра-картины при этом получается многоплановым, интересным по изобразительным формам. Портретное освещение в случае применения дополнит. источников увязывается со световым эффектом, существующим в помещении.

При создании П. большое значение имеет определение положения точки съёмки, особенно выбор её высоты и расстояния до снимаемого объекта. Даже небольшие углы наклона оптич. оси объектива (порядка 10°) дают на снимке ощутимое изменение пропорций лица. Ракурсные построения в П. используются сравнительно редко и лишь для решения особых смысловых задач.

При портретной съёмке, как правило, используются длиннофокусные объективы, к-рые дают возможность строить кадр как крупный план при значительном отдалении точки съёмки от фотографируемого человека. Кроме того, длиннофокусные объективы имеют относительно небольшую глубину резко изображаемого пространства, а нерезкость второстепенных и фоновых элементов кадра способствует изобразительному акценту на сюжетном центре композиции. Короткофокусные объ-

ективы также находят применение при съёмке П. Их используют в тех случаях, когда фотоизображение человека крупным планом должно быть совмещено с общим планом интерьера или пейзажа, находящихся в глубине изображаемого пространства. Но при этом, как правило, изменяются и пропорции лица, а при особо близких точках съёмки могут оказаться искажёнными черты лица, что недопустимо в портретной съёмке.

Лучшим произведением портретной съёмки присущи достоверность, образность, обобщённость, отточенность изобразительных решений. Такие П. становятся подлинно художеств. произведениями.

Л. П. Дыко.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ЦВЕТОВОЙ КОНТРАСТ, явление изменения зрительного восприятия к.-л. цвета, обусловленное предварит. воздействием на сетчатку глаза другого (т. н. индущирующего) цвета. Возникает при достаточно быстрой смене рассматриваемых объектов или их изображений (напр., цветных кинокадров на экране). Излучение предыдущего объекта, действуя на сетчатку глаза, приводит к временному уменьшению чувствительности возбуждённых участков сетчатки к индущирующему цвету. В результате цвет отдельных участков последующего объекта вначале воспринимается с оттенком *дополнительного цвета* по отношению к цвету предыдущего объекта. П. ч. к. проявляется преим. в изменении светлоты цвета и по сравнению с *одновременным цветовым контрастом* и *пограничным цветовым контрастом* практически мало влияет на изменение цветности.

ПОТАШ, то же, что *калия карбонат*.

ПОТЕРИ СВЕТА в оптической системе, складываются из потерь, связанных с *отражением света* на границе раздела сред в оптич. системе (на преломляющих поверхностях линз, призм и т. д.), *поглощением света* и *рассеянием света* в этих средах, а также с поглощением света различными отражающими поверхностями оправ, зеркал и др. С учётом П. с. *световой поток* Φ_2 , вышедший из оптич. системы, связан с падающим Φ след. соотношением: $\Phi_2 = \Phi - \Phi_p - \Phi_a$, где Φ_p и Φ_a — соответственно отражённый и поглощённый световые потоки.

ПОТОК ИЗЛУЧЕНИЯ (лучистый поток, мощность излучения), полная энергия, переносимая оптич. излучением в единицу времени через данную поверхность. В Междунар. системе единиц (СИ) измеряется в ваттах. Обозначения: междунар. — W, рус. — Вт. П. и. — одно из осн. по-

ятий фотометрии (см. *Световой поток*, *Световые величины*).

«ПРАКТИКА», название семейства фотоаппаратов произ-ва ГДР. См. в ст. «Пентакон».

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ЗАСВЕТКА, см. в ст. *Засветка*.

ПРЕЛОМЛЕНИЕ СВЕТА, явление, происходящее на границе раздела двух прозрачных сред и состоящее в изменении направления распространения света при переходе через границу в соответствии с *преломления света законом*. Одновременно с П. с. происходит и *отражение света*, при этом относительные интенсивности преломлённого и отражённого пучков зависят от угла падения ϵ света на границу, значения *преломления показателей* сред n_1 и n_2 , характера *поляризации света* в падающем пучке. При любых ϵ (кроме $\epsilon = 0$) П. с. сопровождается изменением вида поляризации (особенно заметным при $\epsilon = \text{arctg } n_2/n_1$ — т. н. угле Брюстера), что используется для получения линейно поляризованного света.

В т. н. анизотропных средах, у к-рых физич. свойства зависят от направления (напр., в исландском шпате, кварце), П. с. сопровождается явлением *двойного лучепреломления* — расщепления светового луча на два луча, линейно поляризованных в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

В общем случае n среды зависит от *длины световой волны* λ , поэтому при преломлении сложного по спектральному составу света световые лучи с различными λ преломляются по-разному (см. *Дисперсия света*). На законах П. с. основано устройство *линз* и мн. оптич. приборов, служащих для изменения направления световых лучей и получения *оптических изображений*.

С. И. Киришин.

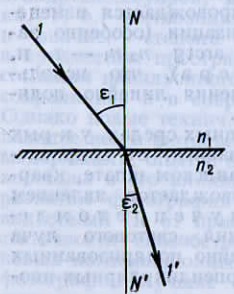
ПРЕЛОМЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЬ, 1) среды, абсолютный n равен отношению скорости c распространения света в вакууме к скорости v света в данной среде: $n = c/v$. 2) Двух сред, относительный $n_{2,1}$ равен отношению скорости v_1 света в первой среде к скорости v_2 света во второй среде: $n_{2,1} = v_1/v_2$. П. п. — один из важнейших параметров прозрачных оптич. сред (стёкол, кристаллов, пластмасс, жидкостей). Его величина для данной среды зависит от *длины световой волны* (см. *Дисперсия света*), поэтому при обозначении П. п. часто используют буквенные или числовые подстрочные индексы, указывающие длину волны, для к-рой он определён, напр.: n_D , или $n_{0,589}$ — П. п. среды для излу-

чения с длиной волны 0,589 мкм (D — буквенное обозначение излучения с такой длиной волны). В диапазоне видимого света абсолютный П. п. прозрачных твёрдых сред лежит в пределах от 1,3 до 4,0 (напр., для оптич. стекла К8 $n_D = 1,5163$), жидкостей — от 1,2 до 1,9 (напр., для воды $n \approx 1,33$), для газов (при нормальных условиях) он близок к 1.

От значения П. п. зависят *оптическая сила* линзы, величина *аббераций оптических систем* и многие другие характеристики оптич. систем.

С. И. Кирюшин.

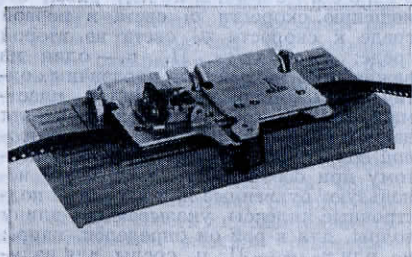
ПРЕЛОМЛЕНИЯ СВЕТА ЗАКОН, один из осн. законов *геометрической оптики*, устанавливающий связь между направлениями падающего и преломлённого лучей при переходе света через



Ход световых лучей при преломлении света на поверхности, разделяющей две прозрачные среды: I и I' — падающий и преломлённый лучи; n_1 и n_2 — показатели преломления сред; NN' — нормаль к поверхности раздела в точке падения луча; ϵ_1 и ϵ_2 — угол падения и угол преломления ($\epsilon_1 > \epsilon_2$, что соответствует случаю $n_1 < n_2$).

границу раздела двух прозрачных сред с преломления показателями n_1 и n_2 . Согласно П. с. з., луч падающий, луч преломлённый и нормаль к поверхности раздела в точке падения лежат в одной плоскости (рис.); угол падения ϵ_1 , угол преломления ϵ_2 и показатели преломления сред связаны соотношением: $n_1 \cdot \sin \epsilon_1 = n_2 \cdot \sin \epsilon_2$. Из этого соотно-

Прессы для склеивания киноплёнок шириной 8 мм (слева) и 70 мм (справа).

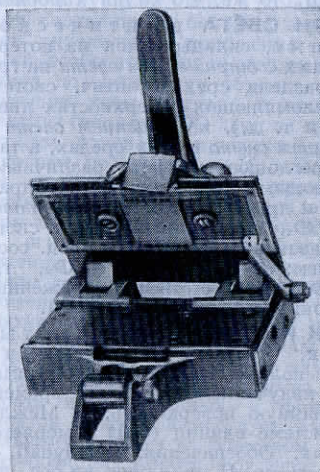


шения, в частности, следует, что если $n_1 > n_2$, то при $\epsilon_1 \geq \arcsin \frac{n_2}{n_1}$ происходит полное внутреннее отражение — световая энергия полностью отражается на границе и во вторую среду не проходит. Явление полного внутреннего отражения используется во многих оптич. устройствах (см. напр., *Волоконная оптика, Призма*).

ПРЕСС ДЛЯ СКЛЕИВАНИЯ КИНОПЛЁНКИ (склеечный пресс), представляет собой плату с откидывающимися на петлях прижимными планками и резаком. На поверхности платы имеются установочные выступы (зубцы) для точного совмещения склеиваемых концов киноплёнки: размеры и расположение зубцов соответствуют перфорационным отверстиям (перфорациям) на киноплёнке; зубцы входят в перфорации и фиксируют положение склеиваемых концов относительно друг друга.

Склеивание киноплёнки производится внахлест. Склеиваемые концы после обрезки зачищают с помощью «зачищальки» (металлич. брусок с насечкой), наждачной бумаги или бритвенного лезвия: с одного конца соскабливают эмульсионный слой, с другого — защитный слой с обратной стороны киноплёнки. Затем оба склеиваемых конца закладывают в пресс, закрепляют прижимными планками и на зачищенные участки наносят тонкий слой киноклея; место склейки тщательно зажимают пружинящей пластиной на 30—40 с.

При работе с киноплёнкой на основе из полимерных материалов, склеивание к-рых обычным способом затруд-



нено, применяют устройства для «горячей» склейки, точнее, сварки киноплёнки. В этом случае соединяемые концы после обрезки прикладывают друг к другу встык, фиксируют в таком положении и стык нагревают с помощью электронагревателя до температуры плавления основы. В результате края киноплёнки свариваются и образуют (после остывания) прочный шов.

Конструктивно П. д. с. к. выполняется либо как отдельное устройство, либо как часть монтажного стола.

ПРИЁМНИКИ СВЕТА, устройства, вещества, к-рые под действием оптич. излучения изменяют своё состояние, что используется для фиксации (регистрации) оптич. изображений различных предметов (излучающих или отражающих свет), обнаружения излучения или его измерения. В фотокинотехнике применяются преимущественно фотохимич. и фотоэлектрич. П. с. К первым из них относятся все виды фотослоёв, используемых в фотографии (см. *Светочувствительный слой, Фотографические материалы*). Отличит. особенность фотохимич. П. с. — их способность суммировать фотохимич. действие света, что позволяет получать изображения слабо светящихся или удалённых на большое расстояние объектов, к-рые невозможно обнаружить с помощью других П. с. (в частности, человеческого глаза). К фотоэлектрич. П. с. относятся фотоэлементы, фотодиоды, фоторезисторы и др., которые используются главным образом для измерения яркости или освещённости объектов съёмки.

Фотоэлемент представляет собой электронный прибор, в к-ром в результате поглощения энергии падающего на него света генерируется эдс (фотоэдс) или электрич. ток (фототок). Действие фотоэлемента основано на явлениях фотоэффекта. Фотоэлемент с внешним фотоэффектом представляет собой вакуумный или газонаполненный прибор с двумя электродами — фотокатодом и анодом. Световой поток, падающий на фотокатод, вызывает фотоэлектронную эмиссию с его поверхности; при замыкании цепи фотоэлемента в ней протекает фототок, пропорциональный световому потоку. Фотоэлемент с внутренним фотоэффектом — полупроводниковый прибор, в к-ром под действием света между слоями с различным типом проводимости возникает фотоэдс; при замыкании внешней цепи фотоэлемента по ней начинает протекать электрич. ток. Применяется преим. в *экспонетрах* и *экспонетрич. устройствах*, а также в блоках звуковоспроизведения в *кинопроекторных аппаратах*.

Фотодиод — полупроводниковый диод, обладающий свойством под действием света проводить электрич. ток, величина к-рого линейно зависит от интенсивности светового потока. Фотодиоды обладают малой по сравнению с фотоэлементами инерционностью и повышенной чувствительностью. Как и фотоэлементы, применяются гл. обр. в блоках звуковоспроизведения кинопроект. аппаратов.

Фоторезистор — полупроводниковый прибор, изменяющий своё электрическое сопротивление под действием света. Фоторезистор включают в электрич. цепь, содержащую источник постоянного тока. При освещении фоторезистора его проводимость увеличивается, в результате чего ток в цепи возрастает (появляются фототок, величина к-рого зависит от освещённости рабочей поверхности фоторезистора). Наиболее широко используются фоторезисторы из сульфида кадмия. Применяются в фотоэлектрич. экспонометрах и экспонометрич. устройствах.

С. В. Кулагин.

ПРИЗМА оптическая я (греч. *prisma*, буквально — распиленное), тело из однородного материала, прозрачного для оптич. излучения в определённом интервале длин волн, ограниченного плоскими преломляющими и отражающими свет поверхностями, расположенными под определёнными углами друг к другу. Все разновидности П. по своему назначению подразделяются на три обширных класса: преломляющие, наз. также спектральными или дисперсионными, отражательные, поляризационные.

Преломляющие П. служат для пространств. разделения оптич. излучения на спектральные составляющие. Их действие основано на *дисперсии света*. Наибольшее распространение получили след. преломляющие П. (рис. 1): простая трёхгранная П. с преломляющим углом $\alpha = 60^\circ$; трёхкомпонентная призма Резерфорда (состоит из центральной П. с преломляющим углом $\alpha_2 \approx 100^\circ$, изготовленной из флинта с большим показателем преломления n_2 , и двух боковых П. с преломляющим углом $\alpha_1 \approx 21^\circ$, изготовленных из крона с малым показателем преломления n_1); трёхкомпонентная призма Амичи (две боковые П. изготовлены из крона, средняя — из флинта, $n_2 > n_1$; $\alpha_1 \approx \alpha_2$); трёхкомпонентная призма Аббе (содержит две прямоугольные П. с $\alpha_1 \approx 30^\circ$, приклеенные к граням равнобедренной прямоугольной отражат. П., причём показатели преломления всех трёх П. одинаковы; если луч света падает на первую П. так, что в отражат. П. он

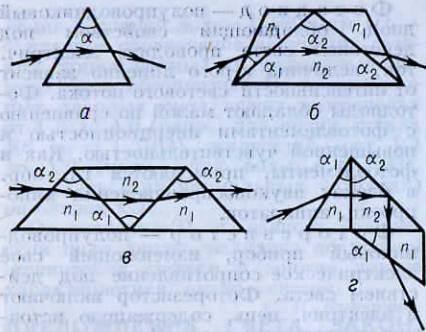


Рис. 1. Наиболее распространённые преломляющие призмы и ход лучей в них: а — простая трёхгранная призма, б — трёхкомпонентная призма Резерфорда, в — трёхкомпонентная призма Амиччи, г — трёхкомпонентная призма Аббе; $\alpha, \alpha_1, \alpha_2$ — преломляющие углы; n_1, n_2 — показатели преломления различных компонентов призмы.

Рис. 2. Наиболее распространённые отражательные призмы и принцип изменения направления лучей и поворота изображения в них: ω — угол отклонения луча. Стрелки, перпендикулярные лучам, указывают ориентацию исходного изображения и изображения, преобразованного призмой.

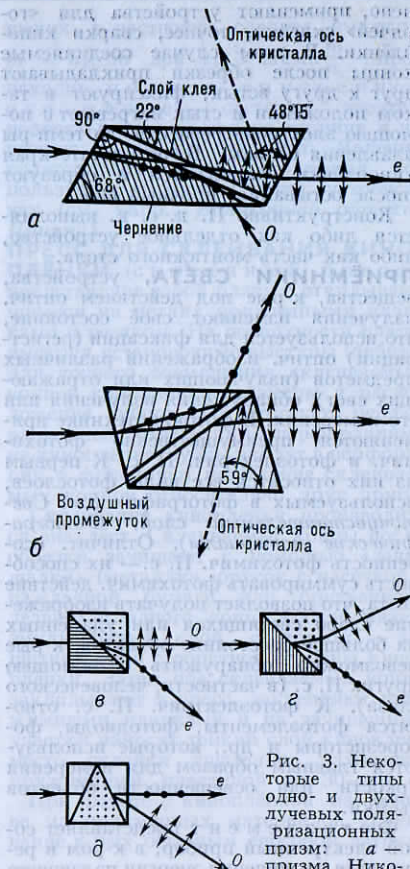
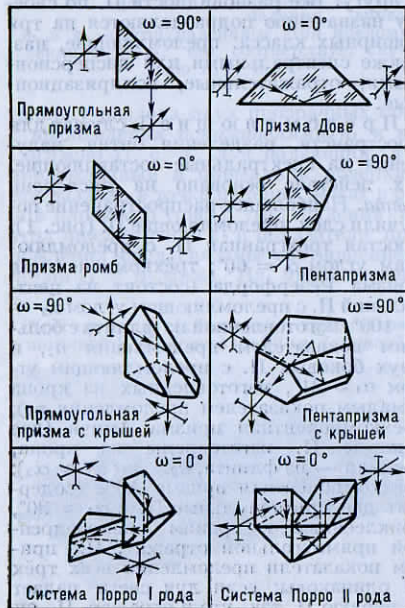


Рис. 3. Некоторые типы одно- и двухлучевых поляризационных призм: а — призма Николя; б — укороченная призма Фуко с воздушным промежуток; в — призма Рошона; г — призма Волластона; д — призма Аббе. Штриховка указывает на то, что направления оптических осей кристаллов лежат в плоскости рисунка, точки — перпендикулярно плоскости рисунка; отсутствие штриховки (точек) означает, что деталь выполнена из стекла. Направления колебаний электрического вектора световых волн указаны на лучах стрелками (колебания происходят в плоскости рисунка) и точками (колебания перпендикулярны плоскости рисунка); О и е — обыкновенный и необыкновенный лучи.

входит под углом, близким к 90° , то его отклонение от первонач. направления при выходе из последней П. близко к 90°). Преломляющие П. применяются в спектральных приборах; с 70-х гг. 20 в. наметилась тенденция к их замене во многих случаях системами других типов.

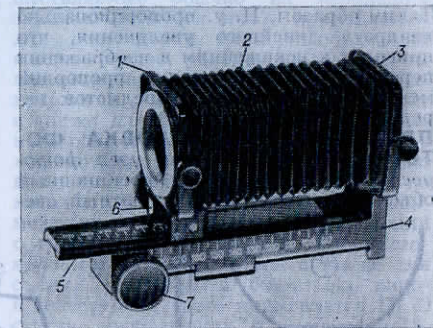
Отражательные П. используются в оптич. системах для изменения направления светового пучка с целью уменьшения габаритов системы или (и) преобразования изображения — его поворота на 180° , получения зеркального изображения (см. *Оборачивающая система*). Отражательные П. бывают одинарные и составные (рис. 2). Ход лучей в т. н. главном сечении отражающих П. подчиняется правилу отражения: П. с чётным числом отражающих граней (напр., ромб, *пентапризма*) даёт прямое изображение, с нечётным (прямоугольная П., призма Дове) — зеркальное или перевёрнутое (для получения полного оборачивания — поворота изображения справа налево и наоборот — используют П. с отражающими гранями в виде крыши). Для изменения габаритов системы и одновременно изменения направления пучка, а также для оборачивания изображения применяют сложные комбинации из неск. отражательных П. (напр., системы Порро I и II родов).

Поляризационные П. служат для получения линейно поляризованного света (см. *Поляризация света*). Обычно они состоят из двух или более трёхгранных П., из к-рых по крайней мере одна вырезана из оптически анизотропного кристалла. Конструктивно поляризационную П. выполняют так, чтобы проходящее через неё излучение преодолело наклонную границу раздела двух сред, на к-рой условия преломления света для компонентов светового пучка, поляризованных в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, резко различаются. В частности, для одного из этих компонентов могут выполняться условия полного внутреннего отражения, в результате через П. проходит лишь другой компонент; так, напр., широко распространённая поляризационная призма Николя (часто наз. просто «николь») (рис. 3, а), призма Фуко (рис. 3, б). Подобные П. наз. однолучевыми. Двухлучевые поляризационные П. пропускают оба компонента исходного пучка, пространственно разделяя их (рис. 3, в, г, д).

С. И. Кирюшин.
ПРИЗМЕННЫЙ ВИЗИР, оптическое устройство, используемое в однообъективных зеркальных фотоаппаратах для рассматривания изображения снимаемого объекта, образуемого съёмочным объективом на поверхности коллективной линзы. Устанавливается на месте шахты видоискателя. Внутри П. в., предназначенного для фотоаппаратов с экспонометрич. устройством типа TTL, часто находится фоторезистор. В СССР призмные визирные выпуска-

ются для фотоаппаратов «Киев-6С» и «Салют». ПРИНТЕР, см. Автомат для фотопечати.

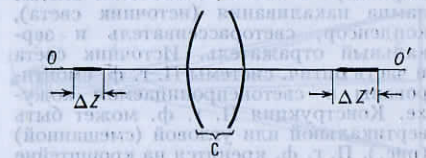
ПРИСТАВКА ДЛЯ МАКРОСЪЁМКИ, приспособление к фотоаппарату, позволяющее получать изображения объектов с линейным увеличением больше 1; представляет собой раздвижную конструкцию (рис.), обеспечивающую пере-



Приставка для макросъёмки «ПЗФ»: 1 — передняя стойка; 2 — раздвижной мех; 3 — задняя стойка; 4 — нижняя направляющая; 5 — верхняя направляющая; 6 — каретка; 7 — кремальера.

мещение объектива в сторону объекта съёмки в больших пределах, чем это допускает его оправа. Масштаб изображения изменяют перемещением передней стойки. Применяются гл. обр. в сочетании с однообъективными зеркальными фотоаппаратами.

ПРОДОЛЬНОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ (α), отношение длины достаточно малого отрезка $\Delta z'$ (рис.), расположенного



Продольное увеличение: С — оптическая система; OO' — оптическая ось; Δz — длина отрезка, расположенного в пространстве предметов; $\Delta z'$ — длина сопряжённого отрезка, расположенного в пространстве изображений.

вдоль оптич. оси системы в пространстве изображений, к длине сопряжённого ему отрезка Δz в пространстве предметов:

$$\alpha = \Delta z' / \Delta z.$$

Если f и f' — соответственно переднее и заднее фокусное расстояние оптич.

системы, β_1 — линейное увеличение в левых сопряжённых точках, а β_2 — в правых сопряжённых точках, то

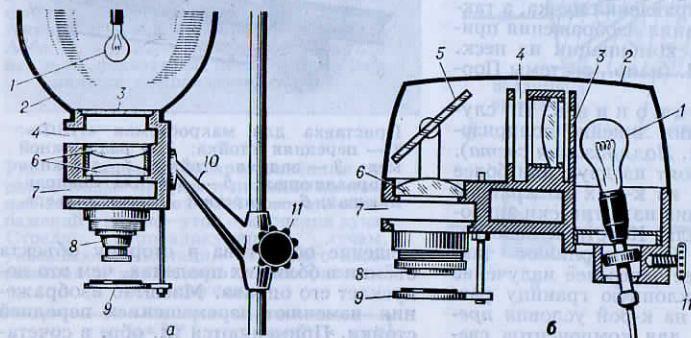
$$\alpha = -\frac{f'}{f} \beta_1 \cdot \beta_2.$$

В наиболее важном на практике случае, когда оптич. система находится в однородной среде, $|f| = |f'|$; при

$$\Delta z \rightarrow 0, \beta_1 \rightarrow \beta_2 = \beta \text{ и } \alpha \approx \beta^2.$$

Таким образом, П. у. пропорционально квадрату линейного увеличения, что приводит к искажениям в изображении перспективы (к нарушению пропорций между изображениями предметов переднего и заднего планов).

ПРОЕКЦИОННАЯ ГОЛОВКА ФОТОУВЕЛИЧИТЕЛЯ, осн. узел фотоувеличителя; содержит проекционный объектив, осветитель и защитный све-



для лотка с корректирующими светофильтрами; 5 — зеркало; 6 — конденсор; 7 — ниша для негативодержателя; 8 — объектив; 9 — красный защитный светофильтр; 10 — кронштейн; 11 — винт крепления проекционной головки.

тофильтр. В состав осветителя входят лампа накаливания (источник света), конденсор, светорассеиватель и зеркальный отражатель. Источник света и часть оптич. системы П. г. ф. смонтированы в светонепроницаемом кожухе. Конструкция П. г. ф. может быть вертикальной или угловой (смешанной) (рис.). П. г. ф. крепится на кронштейне или шарнирной раме, обеспечивающих её установку на требуемом расстоянии от экрана (основания фотоувеличителя).

ПРОЕКЦИОННОЕ ПЕЧАТАНИЕ (оптическое печатание), способ получения позитивного фотоизображения с помощью проекционных оптич. устройств. Экспонирование светочувствит. слоя позитивного фотоматериала осуществляется через находящийся на нек-ром расстоянии от него *негатив*. П. п. — наиболее распространённый способ печатания *позитивов*

в любительской фотографии, а также широко используемый для получения фототпечатков в науч. фотографии, копий документов и при печатании фильмокопий в фильмопроизводстве. В последнем случае П. п. осуществляется в *кинокопировальных аппаратах*. При П. п. с увеличением предъявляются повышенные требования к зернистости и контрасту изображения на негативе. Печатание фотоснимков обычно производят с помощью *фотоувеличителя*, к-рый позволяет получать увеличенное, уменьшенное или одинаковое по размерам с негативом позитивное изображение. При этом могут быть в определённой степени исправлены перспективные искажения, возникшие при съёмке, увеличена или уменьшена оптич. плотность и т. п. Изображение негатива с помощью оптич. системы фото-

увеличителя проецируется на эмульсионный слой позитивного фотоматериала (обычно фотобумаги). Перед печатанием негатив со стороны подложки протирают слегка влажной тканью, чтобы удалить пыль и ятна от промывной воды. Материал со стороны эмульсионного слоя очищают мягкой кистью. Поместив негатив в фотоувеличитель, выбирают масштаб увеличения (или уменьшения), производят фокусировку объектива (устанавливают *резкость изображения*) и с помощью кадрирующей рамки осуществляют *кадрирование*.

Фотобумагу к негативу подбирают по контрасту изображения на нём с учётом сюжета снимка, его художеств. особенностей и т. п. Основные рекомендации по подбору фотобумаги в зависимости от характера негатива приведены в таблице.

Для выравнивания оптич. плотности фотоизображения в позитиве при печа-

Характер негатива	Рекомендуемый тип фотобумаги
Негатив очень контрастный, тёмные детали изображения почти не проработаны, очень велик интервал плотностей	Мягкая
Негатив контрастный, все детали хорошо проработаны	Полумягкая
Негатив нормальный с хорошей передачей деталей	Нормальная
Негатив мягкий, детали различимы, но недостаточен интервал плотностей	Контрастная
Негатив очень вялый, мал интервал плотностей; негатив содержит штриховое изображение	Особоконтрастная

тании с переэкспонированного или перепроявленного негатива участки с малой оптич. плотностью прикрывают кусочками кальки или бумаги, т. н. оттенителями. Применяют также специально изготовленные с этого же негатива позитивы, полученные обычно на фототехнич. плёнке, — *маски*, к-рые совмещают при печатании с негативом.

ПРОЕКЦИОННОЕ РАССТОЯНИЕ, расстояние от плоскости проецируемого предмета (кадра фильма, диапозитива и т. п.) до экрана. Величину П. р. l_p выбирают, исходя из обеспечения необходимой *освещённости* экрана E , при заданном значении *полезного светового потока* F_p проекционного прибора, по формуле:

$$l_p \leq f' \cdot \sqrt{\frac{F_p}{(b_k \cdot h_k \cdot E_e)}}$$

где b_k и h_k — ширина и высота проецируемого кадра, f' — *фокусное расстояние* проекционного объектива.

ПРОЕКЦИОННОЕ СОВМЕЩЕНИЕ, метод *комбинированной киносъёмки*, к-рый позволяет совместить в одном кадре либо неск. ранее снятых изображений (пересъёмкой их проекций с одного экрана), либо актёрскую сцену и отдельно снятый фон (съёмкой актёров на фоне изображения, спроецированного на экран). Съёмка изображений с отражающего экрана наз. *фронтпроекцией*, с просветного экрана — *рипроекцией*. П. с. может осуществляться по принципу оптич. печати.

Съёмка при П. с. может производиться как с нормальной частотой (напр., 24 кадр/с), так и в покадровом режиме. Съёмка с нормальной частотой

широко используется в кинематографии и телевидении для совмещения актёрской сцены с изображением на экране. Это позволяет снимать натурные эпизоды в павильоне студии, воссоздавать на экране изображение космич. объектов или воспроизводить «движущийся» фон за окнами автомашин, поездов и т. п. Покадровые проекции и съёмка, осуществляемые обычно на небольших экранах (или без них), применяются для совмещения неск. изображений в одном кадре, ускорения, замедления или остановки действия, изменения направления движения на обратное, а также для оптич. ретуши изображения, получения *монтажных переходов* и кинотрюков. Покадровую проекцию применяют также для съёмки фона по методу *блуждающей маски*, для совмещения проекционного изображения с макетами и рисунками при *многократном экспонировании*, а также для съёмки надписей и схем. На кино- и телестудиях часто применяется П. с. статич. изображения с *диапозитивов*, проекция к-рых на экран заменяет рисованные фоны; крупный формат диапозитива позволяет получать высокое качество изображения на большом экране для съёмки как способом рипроекции, так и способом фронтпроекции.

ПРОЕКЦИОННЫЙ АППАРАТ, оптико-механическое устройство, предназначенное для проецирования изображений плоских оригиналов на экран. По способу освещения оригиналов различают П. а. с диа- и эпипроекцией и комбинированные (с эпидипроекцией).

Диапроекционные аппараты (рис. 1) служат для проецирования

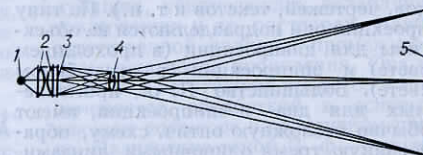


Рис. 1. Оптическая схема диапроектионного аппарата: 1 — источник света; 2 — конденсор; 3 — диапозитив (оригинал); 4 — объектив; 5 — экран.

прозрачных оригиналов (на просвет). К П. а. этого типа относятся *диапроекторы*, *кинопроекторные аппараты*, *фотоувеличители*, приборы для чистки микрофильмов, обработки аэрофотоснимков и т. д.

Эпипроекционные аппараты (рис. 2) предназначены для проецирования изображений непрозрачных оригиналов (на отражение). К таким

П. а. относятся *эпипроекторы*, приборы для копирования топографич. карт и др.

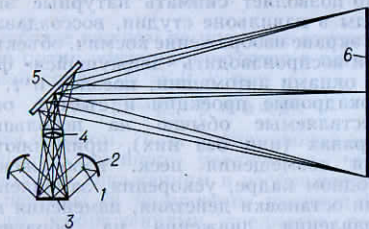


Рис. 2. Оптическая схема эпипроекционного аппарата: 1 — источник света; 2 — отражатель; 3 — проецируемый оригинал; 4 — объектив; 5 — зеркало; 6 — экран.

Эпидиапроектионный аппарат представляет собой комбинацию диа- и эпипроекционных приборов (см. *Эпидиапроектор*); обеспечивают проецирование как прозрачных, так и непрозрачных оригиналов.

П. а. состоит из механич. и оптич. частей. Механич. часть П. а. обеспечивает нужное расположение проецируемого оригинала относительно оптич. части, смену оригиналов и требуемую длительность их проецирования. Оптич. часть состоит из осветительной системы (включающей источник света и конденсор) и проекционного объектива.

ПРОЕКЦИОННЫЙ ОБЪЕКТИВ, объектив, применяемый в *проектионном аппарате* для получения на экране увеличенных оптич. изображений плоских оригиналов (диапозитивов, кадров диафильмов и кинофильмов, рисунков, чертежей, текстов и т. п.). По типу проекции они подразделяются на объективы для диапроекции (в проходящем свете) и эпипроекции (в отраженном свете). Большинство П. о., применяемых для диа- и эпипроекции, имеют обычно несложную оптич. схему, образованную тремя одиночными линзами, т. е. относятся к *триплетам*. Как правило, они имеют фокусное расстояние f' от 75 до 500 мм, относительное отверстие 1: К от 1: 2,8 до 1: 4,5, угловое поле $2\omega = 30-15^\circ$, коэфф. пропускания света 0,8—0,9.

Более сложную оптич. схему имеют кинопроектионные объективы. Обычно они содержат 4—6 линз, обладают повышенной разрешающей силой (до 100 лин/мм в центре и 50—60 лин/мм на краю поля кадра), имеют коэфф. пропускания света 0,8—0,9 при равномерности освещенности на поверхности экрана не менее 0,6—0,7. В зависи-

мости от назначения различают кинопроектионные объективы для демонстрации фильмов: о б ы ч н ы х (4- и 6-линзовые *анастигматы* с f' от 50 до 180 мм, относит. отверстием 1: 2—1: 2,5 и $2\omega = 30-8^\circ$), ш и р о к о к р а н н ы х (6-линзовые анастигматы с f' от 80 до 140 мм, относит. отверстием 1: 2 и $2\omega = 20-13^\circ$), ш и р о к о ф о р м а т н ы х (6-линзовые анастигматы и сложные оптич. системы, состоящие из объектива и анаморфотной насадки, с f' от 70 до 120 мм, относит. отверстием 1: 2 и $2\omega = 42-25^\circ$), у з к о п л ё н о ч н ы х 16-мм (4- и 6-линзовые анастигматы с f' от 35 до 50 мм, относит. отверстием 1: 1,2 и $f' = 65$ мм, относит. отверстием 1: 1,4 и $2\omega = 20-11^\circ$), л ю б и т е л ь с к и х 8-мм (трёхлинзовые *апланаты* с f' от 18 до 23 мм, относит. отверстием 1: 1,4 и $2\omega = 19^\circ$); существуют также П. о. с переменным фокусным расстоянием, изменяемым в пределах от 15 до 25 мм, и относит. отверстием 1: 1,4. С. В. Кулагин.

ПРОЖЕКТОР (англ. projector, от лат. projectus — брошенный вперёд), *осветительный прибор* с большим коэффициентом усиления и относительно небольшим углом рассеяния света. Различают три осн. схемы оптич. систем П.: отражательная (катоптрическая), линзовая (диоптрическая) и смешанная (катадиоптрическая). Отражательная система с неглубоким, обычно параболическим зеркальным, иногда секционированным (фацетным) отражателем (рис. 1, а) чаще всего используется в сочетании с источником света, излучение к-рого направлено преим. в одну сторону; глубокий отражатель (рис. 1, б) применяется в П.

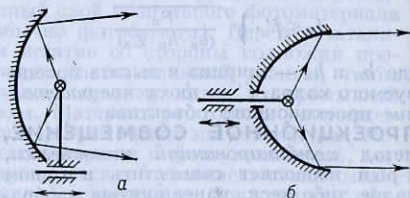


Рис. 1. Оптическая схема отражательного прожектора: а — с неглубоким параболическим отражателем; б — с глубоким параболическим отражателем.

обычно в сочетании с источником света, светящегося тело к-рого имеет вид вытянутого цилиндра (как, напр., у газоразрядных ламп), расположенного вдоль оптич. оси отражателя (если источник света может работать в таком положении). Линзовая система (рис. 2, а) используется преим. с электрич.

дугой. Смешанная система со сферическим контроотражателем (рис. 2, б) является основной в П., оснащённых прожекторными и кинопрожекторными лампами накаливания; такие П. применяются в кинематографии и телевидении. К смешанным системам относятся

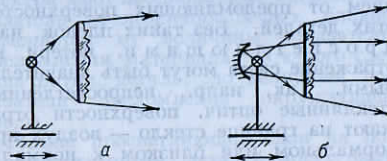


Рис. 2. Оптическая схема линзового прожектора: а — с линзой Френеля; б — с линзой Френеля и контроотражателем.

также следящие, или проекционные, П. (типа «пушка»), имеющие глубокий эллипсоидный отражатель с источником света в его фокусе, рамку для установки при необходимости фигурных масок и перемещаемую оптич. систему из одной или двух линз, выполняющую роль проекционного объектива (рис. 3).

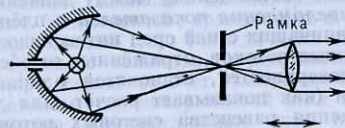


Рис. 3. Оптическая схема проекционного прожектора с глубоким эллипсоидным отражателем.

В П. для *съёмочного освещения*, построенных по схемам рис. 2, применяются практически только линзы Френеля, позволяющие получать высокое качество светового пятна при значит. расфокусировке П. — до 1: 4 по углу рассеяния и до 1: 10 по силе света.

В. Г. Пелль.
ПРОЖЕКТОРНАЯ ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ, лампа накаливания с телом накала в виде неск. параллельно расположенных цилиндров. спиралей из вольфрамовой проволоки, отстоящих друг от друга на расстояниях порядка диаметра спирали и образующих прямоугольную площадку. Такая форма тела накала удобна для использования лампы в прожекторах, особенно в сочетании с контроотражателями. В СССР наиболее распространены П. л. н. типа ПЖ мощностью от 50 до 10 000 Вт и рассчитанные на напряжение 110 или 220 В. *Цветовая температура* этих ламп не нормируется, она составляет 2900—3200 К (в зависимости от мощ-

ности), их *световая отдача* 22—28 лм/Вт и срок службы ок. 100 ч; допустимый наклон П. л. н. типа ПЖ (в вертикальной плоскости, перпендикулярной плоскости площадки тела накала) при работе не должен превышать $\pm 30^\circ$.



Тело накала прожекторной лампы накаливания.

ПРОМЫВКА ФОТОМАТЕРИАЛА, проводится для удаления из эмульсионного слоя и подложки растворимых продуктов обработки, способных повлиять или на последующий процесс, или на сохранность фотографич. изображения. Условия П. ф. и её длительность зависят в основном от растворимости удаляемых веществ и степени их диффузии в раствор, обусловленной относительной концентрацией этих веществ в растворе и эмульсионном слое, задубленностью слоя, темп-рой и скоростью смены воды. Различают П. ф. промежуточную — между операциями в процессе обработки фотоматериалов и окончательную — после всех операций.

Промежуточная промывка осуществляется после проявления, а также обработки в отбеливающих, дублящих, усиливающих, ослабляющих, тонирующих и др. растворах. Наиболее ответственной является промежуточная промывка после проявления. Она необходима в негативном процессе и иногда заменяется обработкой в *останавливающем растворе* в позитивном процессе. Назначение такой П. ф. — снижение концентрации проявляющих веществ с целью прекращения проявления и предотвращения возможного их окисления при последующей обработке в растворах и предупреждения порчи изображения. П. ф. ведут обычно 2—3 мин в проточной воде при темп-ре 14—20 °С. При последующем использовании кислых фиксажей время П. ф. может быть сокращено.

Окончательная промывка проводится после фиксирования изображения. Она необходима для удаления из эмульсионного слоя растворимых продуктов реакции фиксирования,

а также остатков фиксажа. П. ф. лучше всего вести в проточной воде или же в последовательно сменяемой воде, т. к. уже через 5 мин наступает выравнивание концентрации фиксирующего вещества в слое и растворе, и диффузия, необходимая для вымывания вещества из слоя, прекращается. Для улучшения диффузии лучше всего осуществлять душевую промывку либо материал перемещать в воде. Промывку фотопластинок и плёнок проводят 5—6 раз, через каждые 5 мин сменяя воду. В проточной воде время их обработки может быть сокращено до 15—20 мин. Для промывки фотобумаг требуется 20—25 мин.

Улучшению окончат. П. ф. способствует ополаскивание фотоматериала в 0,3%-ном растворе кальцинир. соды. Для П. ф. можно использовать морскую воду, после чего необходима промывка в пресной воде (соответственно 15 и 5 мин для негативных фотоплёнок и 30 и 5 мин для фотобумаг).

Иногда для ускорения П. ф. применяют элиминаторы (разрушители) — растворы, ускоряющие разрушение фиксирующих веществ. Одним из лучших элиминаторов является раствор, в к-ром на 1 л воды приходится 125 мл 3%-ной перекиси водорода и 100 мл 3%-ного раствора аммиака. При такой обработке желатина эмульсионного слоя может размягчаться. Для предотвращения этого проводят обработку фотоматериала в 1%-ном растворе формалина в течение 3 мин. Элиминатором служит также раствор перманганата калия (2—3 кристалла на 1 л воды); раствор меняют через каждые 3—4 мин до тех пор, пока он не перестанет светлеть.

Качество промывки проверяют погружением фотоматериала в контрольный раствор (1,2 г перманганата калия и 2,4 г едкого натра на 1 л дистиллир. воды); при достаточной промывке раствор не изменяет цвета.

ПРОПУСКАНИЕ СВЕТА, прохождение оптич. излучения сквозь к.-л. среду, количественно оцениваемое коэфф. пропускания τ , равным отношению *тока излучения*, прошедшего сквозь среду, к падающему потоку излучения. В оптич. системах τ зависит от состояния отражающих и преломляющих поверхностей их оптич. деталей, от поглощательной способности материала, из к-рого выполнены эти детали, от *длины световой волны*. Коэфф. пропускания связан с *оптической плотностью D* соотношением: $\tau = 10^{-D}$ ($D = -\lg \tau$). Различают П. с. и *направленное*, при к-ром *рассеяние света* в среде пренебрежимо мало, и *диффузное*, при к-ром рассеяние света играет доминирующую роль, и смешанное (с частичным рассеянием света).

ПРОСВЕТЛЕНИЕ оптич. нанесение тонких, не поглощающих свет плёнок на поверхность оптич. деталей (напр., *линз*) для уменьшения *потери света*, обусловленных его отражением от преломляющих поверхностей этих деталей. Без таких плёнок, наз. *просветляющими*, потери на отражение света могут быть значительными. Так, напр., непросветлённые стеклянные оптич. поверхности отражают на границе стекло — воздух при нормальном или близком к нормальному угле падения лучей до 4—6% падающего светового потока. В сложных многолинзовых оптич. системах с непросветлёнными поверхностями потери света на отражение могут достигать 50% и более, что приводит к ухудшению качества оптич. изображения (падение освещённости, уменьшению контраста и др.).

В основе просветляющего действия тонких плёнок лежит явление *интерференции света*, отражаемого от передней и задней границ плёнки. При определённых соотношениях между значениями *преломления показател* n плёнки и граничащих с ней сред интенсивности световых потоков, отражённых от обеих её поверхностей, становятся одинаковыми (как показывает расчёт, для достижения равенства световых потоков показатель преломления плёнки n должен удовлетворять след. равенству: $n^2 = n_1 \cdot n_2$, где n_1 и n_2 — показатели преломления сред, граничащих с плёнкой, часто первой средой является воздух, т. е. $n_1 \approx 1$). Если при этом толщина плёнки равна нечётному числу четвертей *длины световой волны* λ в материале плёнки, то при угле падения, близких к нормальному, происходит взаимное гашение отражённых световых волн и, следовательно, усиление интенсивности проходящего света. Поскольку условие полного гашения выполняется лишь в определённом интервале длин волн, просветлённые поверхности приобретают характерную окраску (их цвет совпадает с цветом тех лучей, к-рые они сильнее всего отражают). Так, напр., оптич. системы с просветляющими покрытиями, дающими миним. отражение в жёлтой области ($\lambda = 555$ нм), получили назв. «голубой оптики»; в совр. фотоапп. объективах используют преим. «янтарное» П., при к-ром просветляющие плёнки наиболее эффективно пропускают лучи коротковолновой части спектра (наиболее активные для фотоплёнок) и отражают оранжево-красный свет. Для уменьше-

ние потерь на отражение в широком диапазоне длин волн на поверхность оптич. деталей наносят многослойные (2, 3 и более слоёв) просветляющие покрытия, с помощью к-рых удаётся снизить потери из-за отражения до 0,2—0,5%. Теоретически наибольший просветляющий эффект в широкой области спектра дают неоднородные плёнки, показатель преломления к-рых плавно изменяется от величины показателя преломления материала, из к-рого сделана оптич. деталь, до величины показателя преломления окружающей среды.

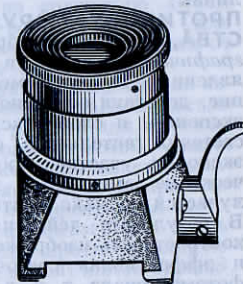
Тонкие просветляющие слои на поверхностях оптич. деталей могут быть нанесены с помощью термич. испарения вещества в вакууме, с использованием катодного распыления либо получены в результате химич. реакций материала детали с выбранным для П. веществом. Для получения просветляющих слоёв используют: окислы — Al_2O_3 ($n = 1,59$), SiO_2 (1,46), TiO_2 (2,2—2,6); фториды — MgF_2 (1,38), CdF_2 (1,24), LiF (1,35); сульфиды — ZnS (2,35), CdS (2,6) и нек-рые др. соединения; элементы — Si (3,5), Ge (4,0). С. И. Кирюшин.

ПРОСВЕТЛЕННЫЙ ОБЪЕКТИВ, объектив, имеющий на поверхностях оптич. компонентов, граничащих с воздухом, тонкие слои (иногда один слой) прозрачного вещества, к-рые снижают *потери света* за счёт уменьшения его отражения от поверхностей этих компонентов. Просветляющие слои наносят так, чтобы толщина их составляла примерно $1/4$ длины волны тех световых лучей, которые должны испытывать наименьшее отражение. Таким образом уменьшают коэфф. отражения не для всех лучей, а лишь для нек-рого участка (или участков) спектра. Изменяя толщину просветляющего слоя, можно смещать максимум отражения в различные участки спектра.

Просветление поверхностей компонентов объектива оказывает влияние на характер его спектрального светопропускания. В первых П. о. добивались понижения коэфф. отражения гл. обр. для лучей жёлтого участка спектра (длина волны 555 нм, область наибольшей чувствительности человеческого глаза). Их просветлённые поверхности имели сине-фиолетовую или голубовато-зелёную окраску — отсюда и назв. «голубая оптика». Объективы с «голубой оптикой» на просвет имеют жёлтую окраску. С увеличением числа линз, применением спец. сортов стекла с повышенным показателем преломления (напр., лантанового) желтизна объективов с «голубой оптикой» ещё более усиливается. Спектральное светопропускание

объектива определяет его т. н. фотоапп. цветность, т. е. цветопередачу, к-рую обеспечивает данный объектив. Желтизна П. о. с «голубой оптикой» приводит к большим искажениям цветопередачи, отчего такие объективы непригодны для цветной съёмки. Для исправления собственно желтизны объективы просветляют в сине-фиолетовой области спектра; окраска просветлённых поверхностей таких объективов приобретает густо-жёлтый цвет — отсюда назв. «янтарная оптика». Характер просветления, а также сочетание просветляющих слоёв для совр. кино- и фотообъективов выбирают, исходя из обеспечения правильной цветопередачи в изображениях. Трёхслойное просветление снижает коэфф. отражения до 0,5% практически во всём видимом диапазоне длин волн. С. И. Кирюшин.

ПРОСМОТРОВАЯ ЛУПА, оптич. прибор для рассматривания в проходящем свете изображений на роликковой 35-мм фотоплёнке. Состоит из металлич. корпуса и положительной линзы.



Просмотровая лупа.

Перемещая линзу в оправе, можно подстраивать лупу в пределах ± 5 дптр с учётом особенностей глаза фотографирующего. Фотоплёнка вставляется в направляющие пазы в нижней части корпуса П. л. В одном из пазов имеется маркировочное приспособление, с помощью к-рого кадры помечаются треугольной просечкой на краю фотоплёнки.

ПРОСТРАНСТВО ИЗОБРАЖЕНИЙ, совокупность оптич. изображений точек *пространства предметов*. В *идеальных оптич. системах* все точки пространства предметов отображаются в П. и. В *реальных оптич. системах* П. и. ограничено из-за конечных размеров деталей оптич. системы (оправ линз, диафрагм и т. д.), т. е. не все точки пространства предметов изображаются в П. и. В теории оптич. систем обычно рассматривают не всё П. и., а лишь нек-рую фиксированную плоскость, сопряжённую с плоскостью предметов. П. и. может быть действи-

тельным или мнимым. В П. и, любой оптич. системы расположены: задние фокус, главная плоскость и фокальная плоскость; *выходной лучок*; задняя поверхность последнего элемента (напр., линзы).

ПРОСТРАНСТВО ПРЕДМЕТОВ, совокупность точек в пространстве, оптич. изображения к-рых могут быть получены с помощью данной *оптической системы*. В *реальных оптических системах* П. п. (как и *пространство изображений*) ограничено из-за конечных размеров деталей оптич. системы (оправ линз, диафрагм и т. д.), т. е. не все точки П. п. могут быть изображены. В теории оптич. систем обычно рассматривают не всё П. п., а т. н. плоскости предметов — совокупность изображаемых оптич. системой точек, лежащих в одной плоскости, перпендикулярной оптич. оси системы. В П. п. любой оптич. системы расположены: передние фокус, главная плоскость и фокальная плоскость; *входной лучок*; передняя поверхность первой линзы.

ПРОТИВОВАУЛИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, уменьшают образование *фотографической вуали* в процессе проявления. П. в. замедляют проявление, действуя особенно энергично в неэкспонир. и слабо экспонир. участках светочувствительного слоя; в сильно экспонир. участках проявление практически не замедляется, изображение получается с макс. оптич. плотностью. В результате действия П. в. растёт контрастность изображения. Снижается и эффективная светочувствительность фотоматериала, т. к. в слабо экспонир. местах проявление тормозится, и детали в тенях объекта съёмки не выявляются. В качестве П. в. применяют бромид калия (от 1 до 6 г на 1 л раствора) и органич. соединения — бензотриазол или нитробензимидазол (0,01—0,02 г на 1 л раствора). Макс. концентрация бромида калия (4—6 г на 1 л раствора) содержится в проявителях, рассчитанных на получение изображения с особенно высоким контрастом.

ПРОТИВООРЕОЛЬНЫЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ, *фотографические материалы*, имеющие *противореольный слой*, предотвращающий появление ореолов отражения на фотоснимке при фотографировании ярких предметов, освещённых водных пространств, при съёмке против света и т. п.

ПРОТИВООРЕОЛЬНЫЙ СЛОЙ, один из слоёв фотоматериала, уменьшающий отражение света, прошедшего через светочувствит. слой, от *подложки* и образование ореолов отражения. П. с. состоит из желатины, в к-рую добавле-

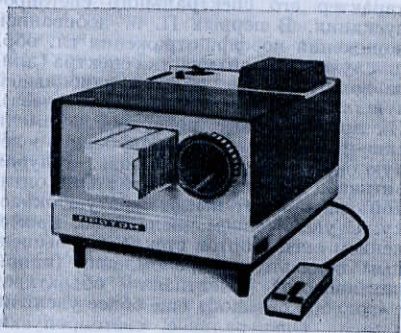
ны вещества, обладающие высоким спектральным поглощением (серое коллоидное серебро или различные красители). П. с. с серым коллоидным серебром имеют цветные фотобумаги, фото- и киноплёнки; у фотобумаг этот слой расположен между светочувствит. слоем и подложкой, у плёнок — на обратной стороне подложки (выполняет также роль *противоскручивающего слоя*). На обратную сторону подложки фототехнич. плёнок и фотопластинок наносят П. с. с зелёным и красным красителем (соответственно у панхроматич. и ортохроматич. фотоматериалов). Во время химико-фотографич. обработки цветные П. с. обесцвечиваются. У чёрно-белых негативных плёнок функции П. с. выполняют частично нижний мелкозернистый эмульсионный слой, находящийся под верхним высокочувствительным, а также окрашенная в серый или фиолетовый цвет подложка.

Л. Я. Крауц.

ПРОТИВОСКРУЧИВАЮЩИЙ СЛОЙ (контр-слои), один из слоёв фото- и киноплёнки, а также нек-рых фототехнич. бумаг на плёночной основе, состоящий из нанесённой на обратную сторону подложки желатины и препятствующий скручиванию материала при сушке. Цветные плёнки, а также чёрно-белые фототехнич. плёнки и плёнки «Микрат» имеют окрашенный П. с., к-рый при съёмке уменьшает ореолы отражения. При последующей химико-фотографич. обработке П. с. обесцвечивается.

«ПРОТОН», сов. автоматический *диапроектор* для демонстрации *диапозитивов* в рамках 50 × 50 мм, размещённых в прямоугольном *диамагazine* ёмкостью 36 диапозитивов. Смена диапозитивов в кадровом окне осуществляется вручную посредством клавиши на корпусе прибора или по сигналам с пульта дистанционного управления,

Диапроектор «Протон».



а также автоматически от реле времени с интервалами времени в пределах от 3 до 40 с. Осветит. система «П.», состоящая из лампы К-220-300-2 (220 В, 300 Вт) и трёхлинзового конденсора, с проекционным объективом типа триплет (2,8/75 мм) обеспечивает световой поток 350 лм; коэфф. равномерности освещённости экрана 0,7. Увеличение в пределах от 6 до 70^x. Питание от сети переменного тока напряжением 220 В, максимальная потребляемая мощность 500 Вт. Для «П.» изготавливают сменные объективы с фокусным расстоянием 100 или 150 мм и относительным отверстием 1:2,8. Выпускается с 1968.

ПРОЦЕСС С ДИФфуЗИОННЫМ ПЕРЕНОСОМ, то же, что *диффузионный фотографический процесс*.

ПРОЯВИТЕЛЬ, водный (реже водно-спиртовой) раствор или паста, используемые при химико-фотографич. обработке экспонир. фотоматериала в процессе *проявления*. Основу всех П. составляют *проявляющее вещество*, *сохраняющее вещество*, *ускоряющее вещество*. Как правило, в состав П. входит *противовуалирующее вещество*, а также ряд других компонентов, придающих П. те или иные свойства.

Главная составная часть П. — проявляющее вещество, к-рое переводит (химически восстанавливает) освещённый *галогенид серебра* в эмульсионном слое в металлич. серебро. Различные проявляющие вещества обладают разной химич. активностью и разным избирательным действием. От природы проявляющего вещества зависит фотографич. действие П. Напр., растворы с *метолом* или *глицином* дают хорошее изображение с хорошей проработкой полутонов, с *гидрохиноном* — контрастные, «графические» изображения и др. Многие П. содержат по два и более проявляющих вещества, фотографич. свойства к-рых используются в различных комбинациях (напр., П. метол-гидрохиноновые, фенидон-гидрохиноновые, фенидон-глициновые). Большинство проявляющих веществ активно в щелочной среде, поэтому, как правило, в П. вводят или основные соли, создающие в растворе щелочную среду, или (реже) едкую щёлочь. Чем выше щёлочность П. (чем больше *водородный показатель* pH), тем быстрее идёт проявление, поэтому щёлочь в составе П. наз. *ускоряющим веществом*. П. с едкой щёлочью (pH=12—13) очень энергичны в начале проявления, но быстро теряют активность; они нашли применение в скоростных процессах (напр., при обработке фотоматериалов в условиях низких темп-р). Такие ускоряющие вещества, как кальцинирован-

ная сода, поташ (pH=10—11), бура, тринатрийфосфат (pH=8—9), создают меньшую *буферную ёмкость* раствора, поддерживают скорость проявления постоянной в течение длительного времени. Проявляющие вещества — химич. восстановители, они способны окисляться как в процессе проявления, так и под действием нек-рых окислителей, в частности кислорода воздуха, но при этом теряют проявляющую способность. Особенно легко окисление протекает в щелочной среде, поэтому сильно щелочные П. сохраняются хуже по сравнению с менее щелочными. Для предохранения проявляющих веществ от быстрого окисления кислородом воздуха в состав П. вводят сохраняющие вещества (почти всегда сульфит натрия, к-рый ковенно участвует в реакции восстановления галогенида серебра). Сульфит натрия способствует образованию мелких частиц серебра в изображении, поэтому П., к-рые дают мелкозернистое изображение, содержат обычно сульфит натрия в избытке по сравнению с тем количеством, к-рое требуется для сохранения проявляющего вещества от преждевременного окисления.

Противовуалирующее вещество не является необходимой составной частью П., но вводится в раствор для замедления роста *фотографической вуали*. При этом несколько увеличивается контраст изображения, скорость проявления замедляется и эффективная светочувствительность фотоматериала уменьшается. В качестве *противовуалирующих* веществ в П. вводят *калия бромид*, *бензотриазол* или *нитробензимидазол*. Бромид калия всегда присутствует в П. для позитивов и в увеличенной концентрации в П., дающих контрастное изображение. Два других вещества входят обычно в состав проявителя для негативов.

Фотографич. действие П., определяющее качество проявленного изображения, зависит от соотношения скоростей отдельных процессов: роста почернений в сильно и слабо экспонир. участках эмульсионного слоя, роста вуали, размера проявленных частиц серебра, скорости диффузии вещества из раствора в эмульсионный слой и обратно. Факторы, к-рые влияют на светочувствительность фотоматериала, контраст, зернистость изображения, достигнутые на данном фотографич. материале, зависят от состава П. (а также от темп-ры и длительности проявления). Радионазначаемый для усиления к.-л. одного свойства фотоматериала (напр., светочувствительности или контрастности),

имеет обычно следующий состав (в молях на 1 л раствора):

Проявляющее вещество	0,05
Сульфит натрия	0,2
Поташ или сода	0,2—0,03
Бромид калия	0,004—0,04

Кроме основных веществ, П. часто содержит и другие вещества, сообщающие ему дополнительные свойства. К таким веществам относятся: *натрия сульфат*, предохраняющий эмульсионный слой от размягчения и чрезмерного набухания при высоких темп-рах; *натрия тиосульфат*, *калия роданид* или *натрия сульфит* (в избытке), являющиеся растворителями галогенида серебра и уменьшающие зернистость изображения; *смазочиватели*, способствующие равномерному распределению П. по поверхности эмульсионного слоя; *водоумягчающие вещества*, устраняющие временную жёсткость воды, и др.

Для проявления цветных фотоматериалов применяют т. н. *цветные проявители*, к-рые имеют тот же принципиальный состав, но в качестве проявляющих веществ в них используются производные парафенилендиамина (параминодиэтиланилинсульфат и параиноэтилдиоксиданилинсульфат), фотографически мало активные, но обладающие способностью при восстановлении галогенида серебра одновременно образовывать красители в реакции сочетания с введёнными в эмульсию цветообразующими компонентами.

П. классифицируются по ряду признаков. По назначению различают: негативные, позитивные и универсальные П.; П. для обработки обрабатываемых фотоматериалов; П. для обработки чёрно-белых или цветных материалов; П. спец. назначения. По фотографич. действию П. делятся на нормальные, выравнивающие, контрастные, мелкозернистые, скоростные, для обработки при высоких и низких темп-рах и др. Для проявления негативов в любительской и репортажной фотографии обычно пользуются выравнивающими П., к-рые увеличивают фотографич. широту фотоматериала и позволяют вывить в изображении больше деталей. Выравнивающие П. характеризуются небольшой щёлочностью и малой скоростью проявления. Сильно выравнивающие П. содержат проявляющие вещества в малой концентрации. При обработке в них несколько увеличивается светочувствительность фотоматериала за счёт длительного проявления, при к-ром в слабо экспонир. участках слоя (в области недодержек) успевают образоваться значит. почернение. Для проявления позитивов применяют быстроработающие П. с высокой щёлочностью, в к-рых в каче-

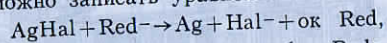
стве проявляющего вещества используется обычно гидрохинон, способный к созданию большой контрастности изображения. Контрастные П. содержат в большой концентрации проявляющие вещества, щёлочь и противобульирующее вещество, к-рое значительно замедляет процесс проявления, поэтому в таких растворах время проявления увеличивается. В мелкозернистые П. входят вещества, растворяющие галогенид серебра (обычно роданиды калия или аммония). Такие П. работают медленно и уменьшают светочувствительность фотоматериала. Скоростные П. (часто пастообразные) имеют очень высокую концентрацию всех веществ. Их используют обычно в специальных проявочных устройствах, в которых полная обработка фотоматериала проводится за неск. секунд. В П., применяемых при высокой темп-ре, количество противобульирующих веществ и сульфата натрия увеличивают. Для проявления при низких темп-рах в П. вводят спирт (для лучшей растекаемости П. и предохранения его от замерзания), много щёлочи и проявляющего вещества для ускорения процесса. В различных областях науки и техники (напр., в ядерной физике, рентгенографии, голографии) используют П. узкоспециального назначения. К таким П. относится П. для физич. проявления, к-рый, кроме проявляющего вещества (иногда неорганического, напр. соли железа) и сульфита натрия, содержит соль серебра (обычно *соль нитрат*). При проявлении эта соль восстанавливается до металлич. серебра, отлагающегося на центрах скрытого изображения в эмульсионном слое, и видимое изображение строится за счёт серебра, входящего в П., а не в эмульсионный слой.

В фотографич. практике пользуются тем П., к-рый указан на упаковке фотоматериала. Из П., выпускаемых в СССР, для негативных фотоплёнок применяется стандартный П. № 2, для фотобумаг, фототехнич. и репродукционных плёнок типа «Микрат», всех типов фотопластинок — стандартный П. № 1. При необходимости компенсировать ошибки, допущенные при экспозиции (например, увеличить или уменьшить контрастность изображения), используют П. с соответствующими фотографич. свойствами.

ПРОЯВЛЕНИЕ, процесс превращения *скрытого изображения*, полученного в светочувствит. слое фотоматериала под действием света или другого излучения, в видимое. Наиболее распространён в совр. фотографии процесс химического проявления, при к-ром фотоматериалы обрабатывают

проявителем — раствором, содержащим проявляющие вещества, способные восстанавливать галогенид серебра фотослоя до металлич. серебра, образующего видимое изображение. При П. *цветных фотоматериалов* происходит одновременно процесс восстановления металлич. серебра и получения изображения из красителей (см. *Цветное проявление*). При этом металлическое серебро является промежуточным продуктом и удаляется в ходе дальнейшей обработки. Существует также т. н. физическое проявление, при к-ром видимое изображение строится из металлич. серебра, осаждающегося на фотослоя из солей серебра, входящих в состав проявителя. Этот способ используется гл. обр. в науч. фотографии. Процессы П. в *бессеребряной фотографии* очень разнообразны и отличаются от химического проявления галогеносеребряных фотоматериалов.

Процесс химич. П. галогеносеребряных фотоматериалов в общем виде можно записать уравнением:



где AgHal — галогенид серебра, Red⁻ — восстановитель (проявляющее вещество), Hal⁻ — ион галогена, ок Red — продукт окисления проявляющего вещества, Ag — металлич. серебро.

Процесс П. характеризуется *избирательным действием проявителя*: в освещённых участках эмульсионного слоя серебра восстанавливается больше, чем в неосвещённых. Это объясняется тем, что реакция восстановления галогенидов серебра значительно ускоряется в присутствии атомарного серебра, существующего в т. н. центрах скрытого изображения и служащего катализатором в реакции П. Центры скрытого изображения в этом процессе являются *центрами проявления*; в них начинается П. эмульсионного микрокристалла и постепенно, с возрастающей скоростью, распространяется на весь микрокристалл до полного его проявления. Степень почернения изображения, характеризующая его *оптическую плотность*, приблизительно пропорциональна массе серебра, выделившегося на единице поверхности фотослоя, к-рая возрастает (в определённом интервале экспозиций) пропорционально количеству света, воздействовавшего на фотослой. Поэтому после П. большую оптическую плотность будут иметь участки фотослоя с большей экспозицией. Свойства проявленного фотографич. изображения в значит. степени зависят от скорости П. При быстром П. достигается высокий контраст изображения при зна-

чительной оптич. плотности сильно экспонир. участков; при медленном П. (напр., в *выравнивающем проявителе*) увеличивается *светочувствительность* и *фотографическая широта* фотоматериала, что позволяет регулировать контраст изображения. Скорость П. влияет также на *зернистость изображения*, к-рая при медленном П. уменьшается, при быстром — увеличивается. Существенное влияние на скорость П. оказывают природа проявляющего вещества, его количество, степень щёлочности проявителя, а также содержание в нём других компонентов и их соотношение. Скорость П. зависит также от таких условий П., как состав проявителя, стадия П., интенсивность перемешивания раствора, темп-ра (стандартная темп-ра П. 20 °С). С увеличением темп-ры проявителя скорость П. возрастает; быстрее достигаются макс. почернение, высокий контраст, но при этом увеличивается *фотографическая вуаль*. При темп-ре проявителя 17—18 °С процесс существенно замедляется, требуется увеличение времени П. в 1,5 раза, при 10—11 °С процесс П. практически останавливается (в этих случаях пользуются проявителями для низких темп-р). С увеличением времени П. растут светочувствительность и контрастность, но образуется и вуаль. Выбор оптим. продолжительности обработки в проявителе, при к-рой обеспечиваются необходимые светочувствительность и контрастность при допустимой величине вуали, производится обычно пробным П. Существенное влияние на ход П. оказывает перемешивание раствора, при котором от поверхности фотослоя отводятся продукты реакции, в результате чего процесс протекает более интенсивно за счёт активной диффузии проявляющих веществ, предупреждается возникновение *пограничных эффектов проявления*, искажающих изображение. Но существуют способы П. без перемешивания раствора (напр., при *голом проявлении*), обеспечивающие повышение светочувствительности, хорошую проработку деталей. Обычно П. ведут в одном или (реже) последовательно в двух проявителях (см. *Двухрастворное проявление*) с последующей *промывкой фотоматериала и фиксированием*. Для ускорения процесса обработки фотоматериала иногда используется *фиксирующий проявитель* (определённого состава для каждого конкретного фотоматериала) или применяются пастообразные проявители при *машинном проявлении* и в *диффузионном фотографическом процессе*. Обычно П. осуществляют в кюветках, в бачках со спиральной намоткой плён-

ки, в вертикальных баках, проявочных машинах и т. д.

Д. Я. Крауш, Н. Г. Маслёнова.
ПРОЯВЛЯЮЩЕ - ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР, то же, что *фиксирующий проявитель*.

ПРОЯВЛЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, химические соединения, входящие в состав проявителей и обладающие способностью восстанавливать галогениды серебра в экспонир. местах светочувствит. слоёв кино- и фотоматериалов до металлич. серебра, из к-рого строится фотоизображение. В качестве П. в. могут быть использованы лишь те соединения, к-рые способны избирательно восстанавливать галогениды серебра, обеспечивая при этом существенно большую скорость восстановления экспонир. участков по сравнению с неэкспонированными (см. *Избирательное действие проявителя*). Таким свойством обладают как органич. соединения (напр., производные бензола), так и неорганические (напр., комплексные соли двухвалентного железа и соли ванадия, не имеющие практич. применения). Все П. в. — восстановители, но их восстановительная активность различна: она может изменяться в зависимости от рН (в щелочной среде увеличивается содержание в растворе активной формы проявителя). В проявителе может входить одно или неск. П. в. *Фенидон* используется лишь с другим П. в. (чаще всего с *гидрохиноном*), к-рое способствует увеличению его активности. Свойство П. в. увеличивать активность при совместном действии их в растворе наз. *супераддитивностью*. На нём основано составление сложных проявителей — *метол-гидрохиноновых* и *фенидон-гидрохиноновых*, к-рые нашли широкое применение. Важнейшие П. в. (при использовании каждого из них в отдельности) характеризуются следующими свойствами: *гидрохинон* проявляет контрастно в щелочной среде (при $\text{pH} \geq 10,5$); *метол* проявляет мягко в нейтральной и щелочной средах; *амидол* проявляет мягко без щёлочи и даёт мелкозернистое изображение; *пирокатехин* и *тирогаллол* обладают дубящей способностью; *парафенилендиаминхлоридрат* даёт мелкозернистое изображение; *парааминофенолхлоридрат* проявляет очень медленно, но без вуали; *парааминоэтиланилинсульфат* и *парааминоэтиланилинсульфат* способны образовывать цветное изображение и применяются в *цветных проявителях*. Все особенности П. в. учитывают при составлении проявителей для конкретных материалов, условий обработки и выполнения художественных замыслов. *Н. Г. Маслёнова.*

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР, то же, что *проявитель*.

ПРОЯВОЧНАЯ МАШИНА, агрегат, предназначенный для автоматич. проявления, фиксирования, промывки, сушки и пр. операций, осуществляемых при обработке киноплёнки, роликковой фотоплёнки и фотобумаги. Большинство П. м. имеют транспортирующий механизм для перемещения обрабатываемого фотоматериала, электропривод транспортирующего механизма, баки с рабочими растворами, сушильный шкаф, системы перемешивания, фильтрации и терморегулирования растворов, кондиционер, насосы для перекачивания растворов, подающие и приёмные кассеты, пульт управления с приборами и устройствами для контроля за работой машины и ходом технологич. процессов (рис. 1).

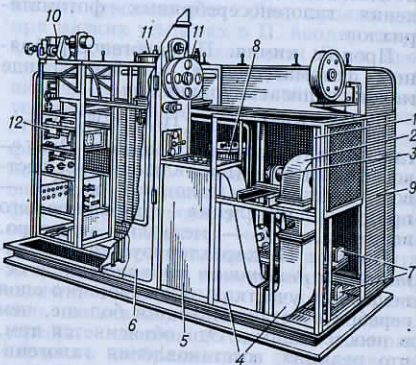


Рис. 1. Проявочная машина непрерывного действия 4ОП-3 (СССР): 1 — воздушный фильтр; 2 — вентилятор; 3 — электродвигатель; 4 — воздуховод; 5 — калорифер; 6 — сушильный шкаф; 7 — насосы для перекачивания фотографических растворов; 8 — термостат; 9 — баки для фотографических растворов; 10 — привод машины; 11 — дозаторы; 12 — пульт управления.

По принципу действия П. м. можно подразделить на две осн. группы: П. м. циклич. действия с переносом фотоматериала из одного бака в другой после окончания каждой операции (цикла) в процессе химико-фотографич. обработки и П. м. непрерывного действия с непрерывным перемещением фотоматериала последовательно из бака в бак (получили преимущественное распространение). Киноплёнка обрабатывается гл. обр. в П. м. непрерывного действия; её транспортировка из бака в бак осуществляется с помощью барабанов с прижимными роликами. При обра-

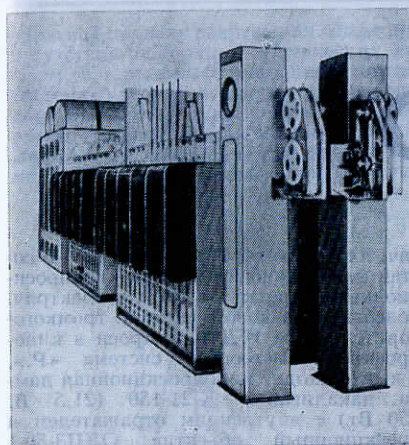


Рис. 2. Проявочная машина 90 П-1 (СССР) (внешний вид).

ботке листовых фотоматериалов, коротких кусков киноплёнки и роликковых фотоплёнок в П. м. непрерывного или циклич. действия используются спец. рамы, спирали, подвески, к-рые перемещаются из бака в бак транспортирующим механизмом.

Производительность П. м. различна: от 25 до 500 м киноплёнки в 1 ч; продолжительность операций в машине регулируется изменением скорости транспортирующего механизма или длиной петель киноплёнки в баках с растворами. Применяются гл. обр. в фотолабораториях, на киностудиях и кинофабриках (рис. 2).

А. В. Фокин.
«ПРЫГАЮЩАЯ» ДИАФРАГМА, *диафрагма объектива*, у к-рой световое отверстие, полностью раскрытое при фокусировке *объектива*, закрывается до необходимого размера с помощью пружины в момент нажатия спусковой кнопки затвора фотоаппарата. «П.» д. обычно устанавливается в объективах *зеркальных фотоаппаратов* и обеспечивает возможность их фокусировки (наводки на резкость) при наибольшем световом отверстии, т. е. при наивысшей освещённости и, соответственно, яркости наблюдаемого через видоискатель оптич. изображения снимаемого объекта. Благодаря этому повышается точность фокусировки съёмочного объектива, т. к. разрешающая способность глаза человека зависит от яркости рассматриваемого изображения. «П.» д., у к-рой после срабатывания затвора фотоаппарата световое отверстие автоматически устанавливается в положение макс. раскрытия, часто наз. «моргающей».

ПСЕВДОСОЛЯРИЗАЦИЯ, см. в ст. *Сабатье эффект*.

ПСЕВДОСТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ, зрительная иллюзия обратного по сравнению с действительным пространственного расположения предметов (далёкие от зрителя предметы кажутся ему расположенными близко, и наоборот). Возникает, напр., когда два снимка, образующие *стереопару*, рассматривают с нарушением их соответствия: левый снимок — правым глазом, а правый — левым. П. э. используется при измерении расстояний с помощью стереоскопич. *дальномера* для повышения точности измерений.

ПУЗЫРЬКОВЫЙ ПРОЦЕСС, то же, что *везикулярный процесс*.

ПУЛЬТ ЗВУКООПЕРАТОРА, стол с размещёнными на нём приборами и устройствами, с помощью к-рых *звук оператор* управляет системой записи и воспроизведения звука на киностудии или телестудии. Существуют различные по назначению и функциональным возможностям П. з. (напр., для дублирования, записи музыки, перезаписи фонограммы фильма). На небольших студиях и в кружках кинолюбителей применяются упрощённые П. з. с помощью П. з. коммутируются входные каналы для смешивания звуковых сигналов от различных источников, регулируются уровни сигналов, изменяется их частотный спектр, создаются реверберация и временные задержки, снижается уровень мешающего шума, производится стереофоническое разведение и панорамирование монофонич. сигналов. Кинолюбительский П. з. обычно выполняет только функцию смешивания сигналов, поэтому его часто называют «микшер» (от англ. mixer — смеситель). Число входных каналов может колебаться от 2—3 до неск. десятков, оно определяется числом дорожек записи на магнитной ленте и системой звуковоспроизведения.

Уровень сигналов на П. з. регулируется либо вручную с помощью регуляторов уровня, либо автоматически. Для изменения частотного спектра сигналов применяют разнообразные фильтры и корректирующие цепи. В П. з. предусмотрены визуальный (с помощью индикаторов уровня) и слуховой (с помощью громкоговорителей) контроль качества звукозаписи. П. з. устанавливается в *тонателе* или *микшерной* и соединяется с другими помещениями *тонстудии* системой сигнализации и связи. Иногда П. з. оснащают блоками дистанц. управления, ревербераторами, аппаратами звукозаписи и звуковоспроизведения, устройствами световой сигнализации и т. п.

Г. К. Клименко.