

их вручную). Выдержки при автоматич. режиме работы от 1/30 до 1/250 с; при установке диафрагмы вручную — только 1/30 с. Формат кадра 24×36 мм; зарядка 35-мм роликовой фотоплёнкой в стандартных кассетах ёмкостью 36 кадров. Объектив «Индустар-63» (2,8/45 мм) несменяемый, фокусируется на расстояние от 1,5 м. Телескопич. видоискатель совмещён с монокулярным дальномером; в поле зрения видоискателя имеются параллач. метки и индекс, определяющий положение стрелки гальванометра экспонометрич. устройства при недостаточной яркости объекта съёмки. Выпускался в 1964—1977 в двух вариантах: с автоспуском и без него.

«З.-11» отличается от «З.-10» отсутствием дальнометра, фокусировка производится по шкале расстояний. Серийно выпускался в 1964—66.

«З.-12» — *шкальный фотоаппарат*, с автоматич. установкой диафрагмы по программе. Формат кадра 18×24 мм; зарядка 35-мм роликовой фотоплёнкой в кассетах типа «Рapid» ёмкостью 12 и 20 кадров. Объектив «Гелиос-89» (2,8/28 мм) фокусируется на расстояние

от 0,8 м по шкале расстояний. Затвор межлинзовый центральный. Выдержки 1/30 с (при установке диафрагмы вручную) и 1/250 с (в автоматич. режиме). Видоискатель телескопический. Выпускался в 1967—68. Г. В. Шепанский.

ЗУБЧАТЫЙ БАРАБАН, служит для протяжки киноплёнки в киносъёмочных и кинопроект. аппаратах; представляет собой цилиндр с зубцами по краям, расположение к-рых соответствует расположению перфораций, отверстий, или перфораций, на киноплёнке. При вращении З. б. часть его зубьев последовательно входят в перфорации киноплёнки и тянут её за собой (т. н. тянущий барабан) или притормаживают её движение (задерживающий барабан). В *киносъёмочных аппаратах*, а также в любительских *кинопроекторных аппаратах* часто применяют т. н. комбинированные З. б., выполняющие одновременно функции тянущего и задерживающего барабанов. В профессиональных кинопроект. аппаратах для прерывистого перемотки плёнки обычно применяется *малтийский механизм*, одним из элементов к-рого является З. б., называемый скачковым барабаном.

И

ИДЕАЛЬНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, понятие, используемое в геометрич. теории *оптических изображений* и обозначающее теоретич. модель *оптической системы*, обладающей свойством давать изображение геометрически в точности подобное изображаемому объекту. С таким эталонным по качеству оптич. изображением сравнивается изображение, формируемое *реальной оптической системой*.

ИЗБИРАТЕЛЬНОЕ ДЕЙСТВИЕ ПРОЯВИТЕЛЯ, заключается в его способности проявлять экспонир. участки светочувствит. слоя быстрее, чем неэкспонированные. И. д. п. количественно характеризуется степенью избирательного действия u , к-рая определяется отношением скорости проявления центров *скрытого изображения* v_i к скорости проявления центров вуали v_f :

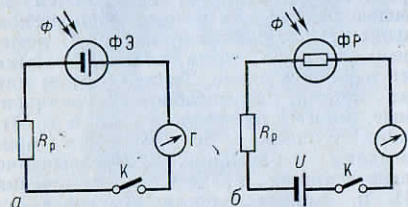
$$u = kv_i/v_f,$$

где k — коэфф. пропорциональности.

И. д. п. зависит от свойств проявляющего вещества, концентрации бромида калия или других противувалирующих веществ в проявителях, темп-ры проявления и др. факторов. И. д. п. увеличивается при введении в проявитель бромида калия и уменьшается с повышением темп-ры раствора. Проявители с высокой степенью избирательного действия дают контрастное изображение, с низкой — мягкое.

ИЗМЕРЕНИЕ ЯРКОСТИ объекта съёмки, производится для нахождения значений *диафрагменного числа* и *выдержки* (при киносъёмке — только *диафрагменного числа*) с учётом величины светочувствительности применяемой фото- или киноплёнки. И. я. осуществляют различными способами. Наиболее распространены фотоэлектронные способы с использованием полупроводниковых приёмников света — фотоэлементов (ФЭ), вырабатывающих эдс (фотоэдс) при воздействии на них *светового потока*, и фото-

резисторов (ФР), обладающих способностью изменять своё сопротивление в зависимости от их *освещённости*. В электрич. цепях фотоэлектрич. яркометров, содержащих ФЭ (или ФР) и гальванометр (рис.), ток через гальванометр зависит от светового потока, падающего на светочувствит. площадку



Принципиальные электрические схемы фотоэлектрических яркометров на основе фотоэлемента (а) и фоторезистора (б): Г — гальванометр; ФЭ — фотоэлемент; ФР — фоторезистор; К — ключ для замыкания цепи; Φ — световой поток; R_p — регулировочный резистор; U — источник постоянного тока.

приёмника света, и, следовательно, от яркости объекта съёмки. В зависимости от величины рабочего телесного угла (угла восприятия) приёмника света фотоэлектрич. яркометры обеспечивают измерение как *интегральной яркости* (когда угол восприятия близок к *угловому полю съёмочного объектива*), так и *локальной яркости* (когда угол восприятия не превышает $5-10^\circ$).

С. В. Кулагин.

ИЗОБРАЖЕНИЕ КОНТУРНОЙ ФОРМЫ, выявление на фотоизображении линейных очертаний снимаемых объектов. Существует неск. способов И. к. ф. Освещение объекта контровым светом приводит к образованию тонких световых бликов по всему контуру объекта, отделяющих его от фона (световой контур). При съёмке с передним освещением (основной источник света направлен от съёмочного аппарата) при одинаковых яркостях объекта и фона возникает теневой контур, также отделяющий объект от фона; при этом получается изображение, похожее на карандашный рисунок.

И. к. ф. может быть основано также на тональных различиях объекта съёмки и фона, напр. контур светлой фигуры отчётливо виден на тёмном фоне, а тёмной — на светлом.

ИЗОБРАЖЕНИЕ ОБЪЁМНОЙ ФОРМЫ, создание на плоскости фотоизображения иллюзии выпуклости (объёмности) снимаемых объектов. Передача объёмной формы подчинена общим законам *перспективы*, зависит от пер-

спективного построения кадра, выбора *точки съёмки*, её удалённости от объекта, высоты, смещения в сторону от центр. положения по отношению к объекту, а в ряде случаев — и от фокусного расстояния объектива съёмочного аппарата. Одним из активных средств воспроизведения объёмной формы является освещение объекта съёмки. Для И. о. ф. чаще всего используется боковое или задне-боковое освещение, к-рое создаёт отчётливый светотеневой рисунок. Излишне глубокие тени, образовавшиеся на объекте, подсвечиваются дополнит. источником света. При съёмке в павильоне И. о. ф. достигается соответствующим расположением осветит. приборов. В условиях натуральных съёмок характер светового рисунка зависит от условий естеств. освещения, от правильного выбора точки съёмки и др. Кроме того, для подсвечивания теней используются различные отражатели. Прямое, фронтальное, освещение (свет падает на объект со стороны съёмочного аппарата) в большинстве случаев воспроизводит объёмную форму слабо, т. к. при таком освещении светотень отсутствует, все элементы формы объекта (выпуклости, углубления) передаются на фотоизображении примерно одинаковыми плотностями. Т. о. форма предмета рисуется практически лишь тональными переходами, а гамма тонов, передающая объёмную форму, обедняется, и ощущение объёмной формы теряется. Однако фронтальное рассеянное освещение может быть использовано для получения фотоизображения со своеобразной тональной характеристикой. Передача объёмной формы предмета будет неск. ослаблена из-за того, что она обусловлена только соотношением собственных тонов объекта. При таком И. о. ф. возникает особый светотональный рисунок, тонкая тональная гамма, мягкая градация тонов.

Л. П. Дыко.

ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ФОТОГРАФИИ, совокупность способов и художеств. приёмов, позволяющих добиваться выразительности и художеств. целостности произведений фотоискусства в соответствии с творч. замыслами автора. И. с. ф. дают возможность раскрыть сущность изображаемых явлений, создать тот или иной художеств. образ. Главными И. с. ф. являются линейная композиция, световое, тональное, а в цветной фотографии — и колористическое решение фотоснимка. **Линейной композицией** достигается такая передача рисунка, когда гармонично соединяются все линейные элементы картины; этому часто способствуют повторы, выигранные ракурсы и т. д. **Световое реше-**

и не достигается распределением в кадре светотональных масс, использованием форм и контрастов светотени для передачи на снимке объёмов предметов, фактуры их поверхностей, глубины пространства, ощущения воздушной среды и др. Тональное решение не определяется светлотой доминирующего тона, соотношением на картинной плоскости светлого и тёмного, градацией и контрастом тонов. В цветной фотографии учитываются сочетания цветовых тонов и их оттенков, что позволяет получить многообразные колористические решения (см. *Колорит фотоизображения*).

Использование различных изобразит. средств даёт возможность создавать на фотоснимке глубинные и плоскостные композиции, решать их в светлой и тёмной тональности, в графич. и пластич. манере и т. п. Использование тех или иных И. с. ф. во многом зависит от идейно-творч. задачи, снимаемого сюжета и от жанра, к которому относится создаваемый снимок. Напр., станковый фотопортрет часто решается по принципам замкнутой, уравновешенной композиции; в фоторепортаже преобладают свободные, разомкнутые композиции, используются приёмы, подчёркивающие динамизм изобразительного решения. Особенности характера человека и пластич. форм его лица в одном портретном снимке требуют применения подчёркнуто контрастной светотени, в другом — мягкой градации тонов.

И. с. ф. в реалистич. фотоискусстве не являются самоцелью, позволяют достигать не только внешней выразительности снимка, но и способствуют раскрытию его содержания. Л. П. Дыко.

ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫЙ АКЦЕНТ, подчёркнутое (акцентированное) изображение на фотоснимке или в кинокадре главной части объекта съёмки. Правильно сделанный И. а. позволяет выделить смысловой центр, придать кадру композиц. чёткость, тону и линейному рисунку стройность, подчеркнуть главную мысль автора. И. а. в кинокадре связан также с монтажным построением эпизода, необходимым для прослеживания действия актёра на экране. Чётко сформированный сюжетный центр раскрывает самое существенное в фотоснимке и кинокадре и является залогом композиц. стройности картины, ключом к пониманию всего её образного строя.

Ряд средств и приёмов позволяет сформировать сюжетный и изобразительный центр картины. К ним относятся простейший способ создания И. а. — размещение главного объекта изображения в геометрич. центре пря-

моугольного кадра или близко от этого центра, поскольку обзор картины начинается именно с этой её части (при отсутствии акцентов, смещённых от центра). Другой широко используемый приём — выбор границ резко изображаемого пространства. Изображения объектов, переданные с макс. резкостью, отчётливо выделяются на менее резко или полностью нерезком фоне. И. а. добиваются также, помещая главную часть объекта съёмки на переднем плане. Такие объекты или их детали, масштабно преувеличенные, ничем не заслонённые и отчётливо видимые, прежде всего привлекают внимание. Чрезвычайно действенными средствами получения И. а. являются соответствующее освещение объекта съёмки, выделение главного на снимке с помощью светового пятна. Созданию И. а. способствует также использование тональных различий объекта и фона (светлые фигуры или предметы ясно видны на тёмном фоне и наоборот). Перечисленные приёмы не исчерпывают всех возможностей образования И. а. Деление материала на главный и второстепенный и отыскание чётких изобразит. структур — одна из художеств. задач, в решении к-рой проявляется индивидуальность и творч. почерк автора. Л. П. Дыко.

ИЗОГЕЛИЯ (от греч. *isos* — равный и *hēlios* — Солнце), способ печатания с негатива позитивного фотографич. изображения, разделённого по яркости на небольшое число групп участков, в пределах каждой из к-рых оптич. плотность изображения остаётся одинаковой; И. наз. также фотографич. изображение, полученное этим способом. Если на обычном фотоснимке значения оптич. плотности образуют непрерывный ряд (напр., в интервале от 0 до 1,8), то на И. они представлены конечным числом ступеней (напр., 0; 0,3; 0,6; 0,9; 1,2; 1,5; 1,8). При этом промежуточные значения оптич. плотности исходного изображения в процессе печатания И. заменяются плотностью, соответствующей ближайшему ступенчатому уровню. В результате изображение приобретает своеобразный графич. характер (рис.). Простейший случай И. — выделение только двух ступеней — самой светлой и самой тёмной; в итоге получается силуэтное изображение. И. используется в художеств. фотографии как одно из средств достижения особых изобразит. эффектов.

В чёрно-белой фотографии технология И. состоит из следующих операций. Сначала с исходного негатива печатают с заданным увеличением



Обычный фотоотпечаток (а) и изогелия (б) с одного и того же негатива.

несколько (по числу выделяемых ступеней оптич. плотности, обычно не более 10) промежуточных позитивов (ПП) на высококонтрастной фотоплёнке. Выдержку подбирают с таким расчётом, чтобы на каждом из ПП после проявления был хорошо проработан к.-л. один тон. Фотоматериал проявляют до макс. контраста. Затем с каждого ПП печатают дубль-негатив (см. *Контратипирование*), также стремясь к получению макс. контраста. Дальнейшее печатание выполняют по схеме: дубль-негатив — второй ПП —

второй дубль-негатив — собственно И. При печатании вторых ПП фотоматериал и режим его обработки подбирают такими, чтобы получить изображения, содержащие участки только данного тона яркости (без полутонов). Вторые дубль-негативы печатают двумя способами: а) с каждого второго ПП последовательно получают второй дубль-негатив, характеризующийся, в отличие от первого, невысокой оптич. плотностью (с тем чтобы, сложив все вторые дубль-негативы вместе, получить комбинир. контратип с нормальной оптич. плотностью); б) печатают на один и тот же участок фотоплёнки последовательно все вторые ПП, тщательно подбирая при этом выдержку и совмещая их контуры. Печатание И. с комбинир. контратипа по второму способу ведут обычным методом; при печатании с комбинир. контратипа необходимо лишь позаботиться о точном совмещении контуров складываемых вместе вторых дубль-негативов.

Процесс получения цветных И., наз. и з о п о л и х р о м и е й, хотя и более трудоёмок, чем процесс изготовления чёрно-белых И., однако имеет с ним очень много общего. Существует несколько схем изополихромии. Согласно наиболее распространённой из них, с исходного негатива или диапозитива печатают несколько (по числу выделенных ступеней оптич. плотности) чёрно-белых очень контрастных контратипов — т. н. э к в и д е н с и т. С каждой эквиденситы через определённый светофильтр (или комбинацию светофильтров) последовательно печатают изображения на один (общий) лист цветной фотобумаги, строго совмещая изображения по контуру. После многократного экспонирования через эквиденситы цветную фотобумагу подвергают стандартной химико-фотографич. обработке. Полученное изображение характеризуется чётким разделением цветовых тонов. Число этих тонов соответствует числу выделенных на эквиденситах ступеней оптич. плотности. Л. Я. Крауш.

ИЗООПАКА, см. в ст. *Взаимозаместимости закон*.

ИЗООРТОХРОМАТИЧЕСКИЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ (от греч. *isos* — равный, одинаковый, *orthos* — прямой, правильный и *chrōma* — цвет), *ортохроматические фотоматериалы*, у к-рых чувствительность выравнена для всех длин волн в диапазоне 400—590 нм.

ИЗОПАНХРОМАТИЧЕСКИЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ (от греч. *isos* —

равный, одинаковый, рап — всё и chōта — цвет), *панхроматические фотоматериалы*, у к-рых светочувствительность выравнена для всех длин волн в диапазоне 400—700 нм.

ИЗОПОЛИХРОМЬЯ, см. в ст. *Изогелия*.

ИЗОХРОМАТИЧЕСКИЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ (от греч. isos — равный и chōта — цвет), чёрно-белые фотографич. материалы с галогеносеребряным эмульсионным слоем, сенсibilизированные к зелёным, жёлтым, оранжевым и светло-красным лучам (с длиной волны до 650 нм). К тёмно-красным лучам (с длиной волны 650—700 нм) И. ф. не сенсibilизированы, однако это почти не отражается на передаче тонов в снимке, т. к. для глаза такие лучи кажутся очень тёмными. Широкая спектральная чувствительность И. ф. обусловлена наличием в фотографич. эмульсии оптич. *сенсibilизаторов* (гл. обр. полиметиновых красителей), поглощающих лучи соответствующих длин волн. Добавочная (по сравнению с несенсibilизир. фотоматериалами) светочувствительность И. ф. при дневном свете составляет примерно 32% от общей светочувствительности фотографич. эмульсии, при свете ламп накаливания — 65%.

И. ф. предназначены для съёмки любых объектов, не имеющих красных деталей; рекомендуются для портретной и пейзажной съёмки. Использование при съёмке жёлтого светофильтра позволяет улучшить тонопередачу в сине-фиолетовой части спектра, не искажая её в тёмно-красной области. Химико-фотографич. обработку можно вести при тёмно-красном освещении, избегая прямого попадания света на фотоматериал.

ИМПУЛЬСНАЯ ГАЗОРАЗРЯДНАЯ ЛАМПА, *импульсный источник света* многократного действия; представляет собой газоразрядную лампу, элект-

рич. разряд в к-рой возникает при подаче на поджигающий электрод импульса высокого напряжения. Используемые в фотографии И. г. л. поджигаются импульсом высокого напряжения от т. н. питающего конденсатора (в момент подключения его к лампе через *синхроконтакт* фотоаппарата при нажатии спусковой кнопки). Когда конденсатор разрядится, ток в лампе и её свечение прекращаются. Через нек-рый промежуток времени, необходимый для перезарядки питающего конденсатора (от сети или батареи гальванич. элементов), вспышку можно повторить.

Сила света и длительность свечения И. г. л. зависят от ёмкости конденсатора и напряжения на его выводах. Одна и та же лампа может работать в различных режимах при условии, что напряжение на её электродах не меньше напряжения зажигания и не больше напряжения пробоя. И. г. л., применяемые при фотосъёмке, чаще всего имеют форму прямой, U-образной или свёрнутой в кольцо трубки. Кольцевые И. г. л. надеваются непосредственно на объектив фотоаппарата, они предназначены в основном для *макросъёмки*.

По спектральной характеристике излучения И. г. л. близки к дневному свету при сплошной облачности; цветовая темп-ра излучения И. г. л. 5500—7000 К, в зависимости от давления газа и напряжения питания.

В таблице приведены характеристики сов. И. г. л. трёх типов: ИФК-50, ИФК-120, ИФК-300. *А. М. Курицын.*

ИМПУЛЬСНЫЙ ИСТОЧНИК СВЕТА, источник света, предназначенный для создания кратковременных световых вспышек большой интенсивности при их работе в спец. осветит. приборах — импульсных осветителях. Применяется при фотосъёмке в условиях недостаточной освещённости. И. и. с. включается автоматически в момент полного раскрытия затвора фотоаппа-

Основные технические характеристики некоторых импульсных газоразрядных ламп (при номинальном режиме питания), выпускаемых в СССР

Тип лампы	Энергия вспышки, Дж	Световая энергия вспышки, лм·с	Длительность вспышки, мс	Рабочее напряжение, В	Напряжение зажигания, В	Напряжение пробоя, В	Ёмкость питающего конденсатора, мкФ	Срок службы, тыс. вспышек	Форма лампы (трубки)
ИФК-50	50	700	0,4	200	140	1000	2500	30	Прямая U-образная Кольцевая
ИФК-120	120	2500	1,2	300	180	1000	2500	10	
ИФК-300	300	5000	8,0	300	240	1500	6500	10	

рата. Для точной синхронизации момента зажигания с требуемой фазой срабатывания затвора И. и. с. подключают к фотоаппарату (механизму затвора) через *синхроконтакт*. Существуют И. и. с. двух типов: одноразового (*лампа-вспышка*) и многократного действия (*импульсные газоразрядные лампы*).

ИМПУЛЬСНЫЙ ОСВЕТИТЕЛЬ, портативный осветительный прибор с импульсным источником света, используемый для создания кратковременных направленных интенсивных световых излучений при фотосъёмке в условиях недостаточной освещённости. И. о. обычно устанавливается на фотоаппарате, создавая переднее *съёмочное освещение*, для к-рого характерно практически полное отсутствие теней на изображении.

ИНДУЦИОННЫЙ ПЕРИОД ПРОЯВЛЕНИЯ, период *проявления* светочувствит. материала, начиная от момента погружения его в проявитель до появления первых видимых следов изображения.

«ИНДУСТАР», название семейства сов. объективов для фотографич. аппаратов и диапроекторов. Объективы «И.» представляют собой *анастigmaty*, состоящие из 4 линз (из к-рых 2 склеены) (рис.). Апертурная диафрагма помещается между 2-й и 3-й линзами, конструктивно выполнена в виде ирисовой диафрагмы. Наибольшее распространение среди фотолюбителей получили модели «И.-26», «И.-50», «И.-61», «И.-70» (см. табл.). При

Основные технические характеристики некоторых объективов «Индустар»

Название модели	Фокусное расстояние f', мм	Относительное отверстие 1/К	Угловое поле 2ω, град	Разрешающая сила, лин/мм	
				в центре	на краю
«Индустар-М»	23	1:3,5	58	50	25
«Индустар-22»	52	1:3,5	56	35	20
«Индустар-23»	110	1:4,5	52	30	16
«Индустар-26»	52	1:2,8	45	27	18
«Индустар-29»	80	1:2,8	55	30	14
«Индустар-37»	300	1:4,5	53	20	6
«Индустар-50»	52	1:3,5	45	43	25
«Индустар-50-2»	52	1:3,5	45	57	26
«Индустар-51»	210	1:4,5	56	20	5
«Индустар-56»	110	1:2,8	42	25	12
«Индустар-61»	52	1:2,8	45	46	27
«Индустар-63»	45	1:2,8	50	50	14
«Индустар-69»	28	1:2,8	56	30	25
«Индустар-70»	52	1:2,8	45	50	22

маркировке объективов «И.» иногда указывается округлённое значение фокусного расстояния, напр., 50 мм вместо 52 мм на «И.-50», «И.-70».



ИНСТИТУТ КИНЕМАТОГРАФИИ, см. *Всесоюзный государственный институт кинематографии*.

ИНТЕГРАЛЬНАЯ СЕНСИТОМЕТРИЯ (от лат. integer — целый), раздел *сенситометрии*, в к-ром исследуют способы измерения фотографич. характеристик фотоматериалов при воздействии на них светом сложного спектрального состава (напр., дневным светом, охватывающим весь спектр видимого излучения). Важнейшие из этих характеристик — интегральные светочувствительность, число светочувствительности, коэфф. контрастности, фотографич. ширина и др. (слово «интегральный» для краткости обычно опускают). Методы И. с. широко применяют в качестве важнейшего средства контроля производства фотоматериалов, процессов химико-фотографической обработки этих материалов и получаемых на них изображений — как чёрно-белых, так и цветных. **ИНТЕГРАЛЬНАЯ ЯРКОСТЬ**, усреднённая (средневзвешенная) яркость неск. предметов, имеющих различную яркость, или одного предмета, имеющего участки с различной яркостью. Величину И. я. L_{Σ} определяют по формуле:

$$L_{\Sigma} = \frac{L_1 \cdot \sigma_1 + L_2 \cdot \sigma_2 + \dots + L_n \cdot \sigma_n}{\sigma_1 + \sigma_2 + \dots + \sigma_n},$$

где L_1, L_2, \dots, L_n — яркости отд. предметов или участков одного предмета, $\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n$ — соответствующие площади.

В экспонетрии под И. я. понимают величину, получаемую в результате измерения яркостей предметов съёмки, находящихся в пределах *углового поля съёмочного объектива* (полного угла или незначительно отличающегося от него).

ИНТЕРВАЛ ЯРКОСТИ ОБЪЕКТА СЪЁМКИ (контраст объекта съёмки), безразмерная величина, обычно определяемая отношением наибольшей и наименьшей яркостей (или десятичным логарифмом этого отно-

шения) предмета либо неск. предметов; характеризует яркостный контраст предмета при съёмке. Примерные значения И. я. о. с. для нек-рых сюжетов съёмки приведены в таблице.

Сюжет съёмки	L_{\max}/L_{\min}	$\lg(L_{\max}/L_{\min})$
Летний пейзаж при солнечном освещении	от 100 до 300	от 2 до 2,5
Зимний пейзаж при солнечном освещении	от 300 до 400	от 2,5 до 2,6
Съёмка в павильоне	до 60	до 1,8
Печатный текст	от 20 до 30	от 1,3 до 1,5
Чертёж, выполненный тушью	от 40 до 50	от 1,6 до 1,7

При зрительном восприятии яркостных различий участков объекта существенно не абсолютное, а относительное приращение яркости. Это следует из психофизич. закона Вебера—Фехнера (открытого в 1830—34 нем. физиологом Э. Вебером и математически сформулированного в 1858 нем. физиком Г. Фехнером), согласно к-рому сила воздействия внешнего физич. раздражителя I (в частности, света) и вызываемое им субъективное ощущение S связаны след. соотношением: $S = a \lg I + b$, где a и b — постоянные. В соответствии с этим законом нек-рая яркость L_1 кажется вдвое больше яркости L_2 , если $\lg L_1 = 2 \lg L_2$ (а не $L_1 = 2L_2$).

Э. Д. Каценеленбоген, С. В. Кулагин. **ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫЙ СВЕТОФИЛЬТР**, выделяет (пропускает или отражает) ту или иную часть спектра падающего излучения на основе явления многолучевой интерференции света в тонких диэлектрич. плёнках. При изготовлении И. с. на поверхность стеклянной пластины наносят неск. (до 15 и более) слоёв диэлектриков с высоким и низким (чередующимися) значениями показателя преломления n (напр., один слой из $PbCl_2$, TiO_2 или ZnS с n , равным 2,2—2,3, другой, соседний, из MgF_2 , SiO_2 или Na_3AlF_6 с n , равным 1,3—1,4). Слои наносят методом вакуумного напыления, соблюдая при этом строжайший контроль над толщиной каждого слоя. От толщины слоёв диэлектриков и их кол-ва зависит положение максимума кривой спектрального пропускания и ширина

зоны пропускания. С помощью И. с., предназначенных для монохроматизации света, удаётся получать чрезвычайно узкие зоны пропускания (2—10 нм и меньше) в любой части спектра оптич. излучения. По сравнению с абсорбционным светофильтром И. с. характеризуется меньшими потерями света, т. к. он практически не поглощает свет в зоне полезного пропускания.

В фото- и кинотехнике И. с. применяют гл. обр. в качестве теплозащитных светофильтров, т. н. холодных отражателей, компенсационных светофильтров. Интерференционными светофильтрами по существу являются просветляющие покрытия на линзах фото- и кинообъективов (см. Просветление).

А. Л. Яриновская. **ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ СВЕТА** (от лат. inter — взаимно, между собой и ferio — ударяю, поражаю), оптич. явление, возникающее при взаимодействии (наложении в пространстве) двух или более световых волн и состоящее в том, что интенсивность результирующей волны в каждой точке, в зависимости от разности фаз складываемых волн, может оказаться больше или меньше суммы их интенсивностей. Объяснение И. с. как типично волнового явления было дано в нач. 19 в. англ. учёным Т. Юнгом и франц. учёным О. Френелем.

И. с. возникает только в том случае, если разность фаз складываемых световых колебаний постоянна во времени. Колебания (волны), удовлетворяющие этому условию, наз. когерентными. До появления оптич. квантовых генераторов (лазеров) когерентные волны получали разделением и последующим сведением лучей, исходящих из одного и того же источника, напр. с помощью непрозрачных экранов с отверстиями или щелями, плоских зеркал (рис.). Характерное для И. с. пространственное распределение интенсивности света (интерференционная картина) — система чередующихся тёмных и светлых полос (для монохроматического света) или окрашенных полос (для белого света).

На использовании И. с. основана работа интерферометров — оптич. приборов для точного измерения угловых и линейных величин, показателей преломления, контроля качества обработки оптич. деталей (выявления отклонений формы поверхности от заданной), оценки качества оптич. изображения и т. д.; многолучевую И. с. (в многослойных диэлектрич. покрытиях) применяют для оптич. просветления, выделения узких зон из спектра оптич. излучения (см. Интерференцион-

ный светофильтр) и для др. целей. И. с. лежит в основе голографии; интерференция поляризованных лучей (см. Поляризация света) используется в кристаллооптике (напр., для определения структуры и ориентации осей



Ход интерферирующих лучей в установке с непрозрачным экраном, содержащим два отверстия (а), и установке с двумя плоскими зеркалами, расположенными под небольшим углом друг к другу (б); Э — непрозрачный экран с двумя отверстиями; ЭН — экран наблюдения; Z₁ и Z₂ — плоские зеркала; S — точечный источник света; S₁ и S₂ — источники когерентного света (на рисунке а — отверстия, на рисунке б — мнимые изображения источника S); 1 и 2 — интерферирующие лучи (интерференционный эффект в некоторой точке А зависит от разности оптических путей, проходимых лучами).

кристалла), минералогии (для определения минералов и горных пород) и др. областях.

В. И. Кузичев. **ИНФЕКЦИОННОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ** (от позднелат. infectio — окрашивание, заражение), проявление, при к-ром активно действующее вещество проявителя восстанавливает металлич. серебро не только в центрах скрытого изображения, но и в микрокристаллах, расположенных рядом, как бы «заражая» их способностью проявляться (эффект инфекции). В результате И. п. происходит значит. увеличение оптич. плотности изображения, особенно на сильно экспонир. участках. Фотографич. изображение при этом имеет большой интервал плотностей; коэфф. контрастности достигает 6—12. И. п. используют в полиграфии при обработке малочувствит. высококонтрастных фотоматериалов (для получения очень контрастных изображений). В состав проявителей для И. п. обычно входят гидрохинон, небольшие количества сульфита натрия и параформальдегид. В любительской практике И. п. не используется.

ИНФРАКРАСНАЯ ФОТОГРАФИЯ, см. Съёмка в инфракрасных лучах. **ИНФРАКРАСНЫЙ СВЕТОФИЛЬТР** (от лат. infra — ниже, под и красный), выделяет (пропускает) ИК лучи (с дли-

нами волн λ 760 нм и более), не пропуская остальные. Наиболее распространены И. с. абсорбционного и интерференционного типов (см. Абсорбционные светофильтры, Интерференционный светофильтр). Абсорбционные И. с. обычно изготавливают из т. н. ИК стёкол (напр., в СССР — из стёкол марок ИКС), выделяющих область спектра с λ от 850 нм и более. Находят также применение желатиновые абсорбционные И. с., рассчитанные на пропускание излучения с λ от 760 до 810 нм.

И. с. применяют в микрофотографии, при аэрофотосъёмке и съёмке значительно удалённых объектов. Желатиновые И. с. используют также при цветных комбинир. съёмках по методу т. н. блуждающей маски. Интерференционные И. с. применяются в кинопроекторах в качестве т. н. холодных отражателей, позволяющих предохранить киноплёнку от перегрева ИК (тепловыми) лучами. Такой И. с. отражает (направляет в кадровое окно) все лучи, кроме ИК, к-рые проходят через него, не изменяя своего направления.

А. Л. Яриновская. **ИНФРАКРАСНЫЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ** (от лат. infra — ниже, под и греч. chroma — цвет), чёрно-белые фотоаграфические материалы с галогеносеребряным эмульсионным слоем, сенсibilизированные (т. е. получившие добавочную светочувствительность) к инфракрасным лучам с длинами волн обычно в диапазоне 760—920 нм (в отдельных случаях до 1200 нм) и обладающие естественной светочувствительностью к синим и фиолетовым лучам (при пониженной чувствительности к жёлтым и зелёным). Для придания И. ф. добавочной чувствительности в эмульсию вводят оптич. сенсibilизаторы (гл. обр. полиметиновые красители). Чаще всего И. ф. обладают добавочной чувствительностью в сравнительно узком диапазоне излучений, однако иногда область сенсibilизации И. ф. расширяют, вводя в эмульсию неск. сенсibilизаторов. Материалы, сенсibilизированные одновременно к красным и ИК лучам, наз. п а н и н ф р а к р а с н ы м и.

И. ф. применяют для съёмки в инфракрасных лучах. В СССР выпускают И. ф. с ИК сенсibilизацией к лучам с длинами волн 760—800 нм («Инфракром-760»), 880—920 нм («Инфракром-880») и др.

При комнатной темп-ре чувствительность И. ф. быстро уменьшается со временем, поэтому их хранят при пониженной темп-ре (напр., в холодильнике); в этих условиях срок хранения И. ф. 6 мес. Обрабатывают И. ф.,

как чёрно-белые фотоматериалы, но при тёмно-зелёном освещении, к к-рому они нечувствительны. Л. Я. Крауш.

ИОД, I, ат. м. 126,90, серовато-чёрные кристаллы с металлич. блеском. И. при комнатной темп-ре испаряется (возгоняется) с образованием фиолетовых паров, обладающих резким запахом. Ядовит. Растворим в большинстве органич. растворителей (спиртах, эфирах и т. п.). Цвет растворов — бурый. Окислитель. При взаимодействии И. с металлическим серебром образуется иодид серебра — нерастворимое вещество. Раствор И. можно использовать для удаления тёмных пятен серебра с различных поверхностей (фотобумаги, рук) с их последующей обработкой раствором *натрия тиосульфата*. И. входит также в нек-рые растворы для ослабления изображения. Хранится в стеклянных банках с притёртыми пробками. Х. р.: раствор И. при добавлении крахмала приобретает синее окрашивание.

«ИОДОКОНТ», выпускаемая в СССР иодолорбромосеребряная низкочувствит. *фотобумага*, предназначенная в основном для контактного печатания; проекц. печатание возможно на «И.» при использовании фотувеличителя с сильным источником света. Изготавливается на белой бумажной или картонной подложке с глянцевой и матовой (гладкой или структурной) поверхностью. Выпускается двух степеней *контрастности*: мягкая и полумягкая. Характеризуется хорошей разрешающей способностью. На «И.» получается изображение зелёного цвета, тон к-рого может изменяться в зависимости от экспозиции, продолжительности проявления и темп-ры раствора. Даёт возможность достигать удовлетворит. результатов при печатании с контрастных, а также очень прозрачных негативов, с к-рых фотопечатки такого же качества трудно получить на фотобумагах других сортов. При соответствующем подборе экспозиции и условий обработки (времени проявления, степени разбавленности проявителя, его темп-ры) на «И.» можно получать позитивы хорошего качества с негативов, для к-рых требуется фотобумага иной контрастности. Обработка обычно ведётся в стандартном позитивном проявителе. При увеличении времени проявления, а также при использовании истощённого фиксажа возможно появление жёлтой вуали. «И.» используют гл. обр. в художеств. фотографии для получения снимков пейзажей с преобладанием зелёной растительности или водных

пространств. Гарантийный срок хранения фотобумаги — 12 мес.
ИРИСОВАЯ ДИАФРАГМА (от греч. iris — радуга, радужный круг), диафрагма, у к-рой световое отверстие образуется с помощью нesk. (10 и более) серповидных лепестков, расположенных равномерно вокруг оптич. оси объек-

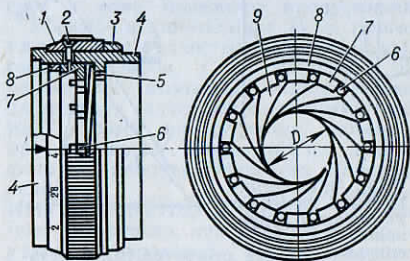


Схема конструкции ирисовой диафрагмы: 1 — установочное кольцо; 2 — винт; 3 — резьбовое кольцо; 4 — корпус оправы объектива; 5 — осевой штифт; 6 — ведущий штифт; 7 — коронка; 8 — резьбовое кольцо; 9 — лепестки; D — световое отверстие.

тива. Лепестки через штифты и коронку связаны с установочным кольцом. При повороте кольца поворачиваются лепестки, изменяя размеры светового отверстия. На установочное кольцо наносится шкала *диафрагменных чисел*, а на оправу объектива — индекс. Практически все совр. фотоаппарат. и киносъёмочные объективы оснащены такими диафрагмами.

«ИСКРА», сов. *дальномерный фотоаппарат* произ-ва Красногорского механич. завода. Формат кадра 6×6 см; зарядка 60-мм роликовой фотоплёнкой на катушке (12 кадров). Объектив «Индустар-58» (3,5/75 мм). Затвор центральный межлинзовый; выдержки от 1 до 1/500 с и «В». Взвод затвора и транспортировка фотоплёнки осуществляются поворотом заводной головки. В фотоаппарате предусмотрена блокировка от повторной съёмки на один и тот же кадр. Видоискатель совмещён с дальномером. Выпускался в 1960—62. Фотоаппарат «И.-2» отличается от «И.» наличием встроенного экспонометра. Выпускался в 1961—64. **«ИСТМЕН КОДАК»** (Eastman Kodak, Co), амер. фирма; специализируется на произ-ве фотоматериалов, фотохимикатов, фото- и киноаппаратуры. Основана в 1901 амер. изобретателем Дж. Истменом (первые фотоаппараты собств. конструкции под назв. «Кодак» Истмен начал изготавливать ещё в 1887). Фирма имеет 9 заводов в США и фи-

лиалы в Великобритании, ФРГ, Франции, Португалии, Канаде, Мексике, Пуэрто-Рико, Аргентине, Австралии. Занимает ведущее место в мире по выпуску фотоаппаратов (ок. 10 млн. шт. в 1980) и фотоматериалов.

Фото- и киносъёмочные аппараты фирмы «И. К.» рассчитаны на использование фото- и киноплёнок гл. обр. собств. произ-ва (или изготовленных по лицензиям фирмы), обработка к-рых вне лабораторий фирмы затруднена. С этой целью «И. К.» разрабатывает для своих аппаратов кассеты особых конструкций, фотоматериалы (фото- и киноплёнки, фотокомплекты одноступенного процесса и др.) с особой технологией обработки, устанавливает нестандартные форматы кадров. В 1963 «И. К.» выпустила серию фотоаппаратов и диапроекторов с форматом кадра 28×28 мм, рассчитанных на использование 35-мм роликовой фотоплёнки в спец. неразъёмной кассете одноразового пользования («Кодак-инстаматик-126»); фотоплёнка вынимается из кассеты и обрабатывается только в центрах обслуживания фирмы.

С 1965 «И. К.» производит киносъёмочные и кинопроект. аппараты, в к-рых впервые была использована 8-мм киноплёнка с увеличенным (по сравнению с обычным) форматом кадра, получившая распространение под названием «Супер-8»; в 70-х гг. большинство фирм-изготовителей любительских киносъёмочных и кинопроект. аппаратов перешли на выпуск аппаратуры под эту киноплёнку (в СССР она получила назв. «тип С»).

В 1971 фирмой «И. К.» разработана новая высокочувствит. киноплёнка (примерно 150 ед. ГОСТ) и семейство *светосильных киносъёмочных аппаратов «XL»*, к-рые дают возможность

производить киносъёмку в слабо освещённых помещениях, не пользуясь доп. освещением. В нач. 70-х гг. фирма выпустила 8-мм киноплёнку с магнитной дорожкой, а также серию киносъёмочных и кинопроект. аппаратов «Эктасаунд» для съёмки и демонстрации любительских 8-мм звуковых фильмов. В 1972 «И. К.» начала производство 16-мм фотоплёнки в кассетах «Инстаматик-покит-110» и серию фотоаппаратов «Кодак-покит» с форматом кадра 13×17 мм (в 1972—77 было выпущено ок. 50 млн. этих фотоаппаратов). В кон. 70-х гг. около 40% всех фотоаппаратов в мире было изготовлено в расчёте на использование кассеты «Инстаматик-покит-110». С 1976 «И. К.» производит фотоаппараты одноступенного процесса модели «ЕК» и фотокомплекты к ним.

Кроме фотокинетехники, фирма изготавливает оборудование для фотолабораторий и полиграфич. промышленности, различные оптич. приборы для науч. исследований и др.

Г. Х. Лобанов.

ИСТОЧНИКИ СВЕТА, излучатели электромагнитной энергии в видимой (или оптической) области спектра. Все И. с. подразделяются на естественные, к к-рым относятся Солнце, Луна, звёзды, атмосферные электр. разряды, и искусственные — приборы и устройства, преобразующие энергию любого вида в энергию видимых излучений. Искусственные И. с. подразделяют по роду используемой энергии на электр., химич., радиоактивные и др.

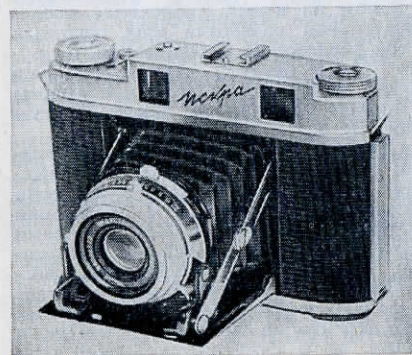
Применяемые при фотографировании и киносъёмке искусств. электр. И. с. можно подразделить на *лампы накаливания* и *газоразрядные лампы* (включая импульсные газоразрядные лампы), электрическую дугу, лампы-вспышки одноразового действия.

Осн. светотехнич. характеристики искусств. И. с. являются: *световой поток*, *световая отдача*, характер светораспределения в пространстве, спектральная характеристика или *цветовая температура*, срок службы или средняя продолжительность горения. Осн. электротехнич. характеристики — род тока, рабочее напряжение, сила тока или потребляемая мощность. Важнейшие эксплуат. характеристики (с точки зрения применения И. с. для *съёмочного освещения*) — продолжительность пуска (разгорания), стабильность, бесшумность, безопасность, степень необходимого охлаждения, рабочее положение при горении и др.

В. Г. Пелль.

ИСТОЩЕНИЕ РАСТВОРОВ, изменение состава и свойств растворов в про-

Фотоаппарат «Искра».



цессе использования, приводящее к ухудшению их химико-фотографич. свойств. В проявителях это изменение выражается в уменьшении содержания проявляющих, сохраняющих и ускоряющих веществ, а также в увеличении концентрации бромидов, замедляющих процесс проявления, и в накоплении продуктов окисления проявляющего вещества. В результате изменения состава раствора процесс проявления замедляется, что требует увеличения времени обработки для достижения требуемого контраста фотографич. изображения.

В фиксажах истощение сопровождается уменьшением концентрации тиосульфата натрия, квасцов и др. веществ,

необходимых для правильного течения процесса, а также накапыванием в растворе солей серебра и снижением кислотности, в результате чего процесс фиксирования замедляется. Практически фиксаж считается истощённым, если при добавлении 10%-ного раствора иодида калия в растворе выпадает тёмный осадок — иодид серебра.

Степень И. р. зависит в основном от кол-ва обработанного в нём материала на единицу объёма раствора, а также от его исходной концентрации и свойств обрабатываемого материала. Для восстановления истощённых растворов и более продолжит. их использования производят *освежение растворов*.
Е. А. Иофис.

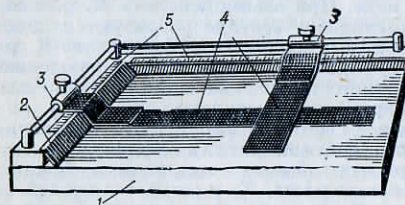
К

КАДР (франц. cadre, буквально — рама, от лат. quadrum — четырёхугольник), 1) кинокадр — снимок на киноплёнке, на к-ром зафиксирована одна из последовательных фаз движения или статич. положение объекта съёмки. Выбор границ К. для снимаемых объектов является первым этапом творч. организации материала в определённой композиции. Особенности построения К., к-рому подчиняются пространственное, тональное, колористич. решения, характер освещения, светотеневой рисунок, масштаб изображения и определение границ отображаемого на снимке пространства, способствуют наиболее полному раскрытию идеи и содержания снимаемого события или сцены. Изобразит. решение К. определяется не только конкретным содержанием каждого отдельно снимаемого эпизода, но и идейно-художеств. замыслом фильма в целом. В отличие от статич. фотокомпозиций в фильме при построении К. учитываются особенности композиции изображений движущихся объектов. Размеры К. и соотношение его сторон различны для плёнок разной ширины и вида кинематографа (см. *Формат кадра*). 2) Монтажный К., наз. часто монтажным планом, представляет собой отд. кусок плёнки, являющийся составной частью фильма и содержащий определённый смысловой отрывок (момент действия). Смежные монтаж-

ные К. (снимаемые подчас в разное время и в различных местах) органически связаны друг с другом; их соединение при *монтаже фильма* создаёт логич. последовательность и непрерывность происходящего на экране действия. 3) Сценарный К. (в сценарии фильма) заключает в себе описание каждого отдельно снимаемого монтажного К. 4) Фотографич. изображение объекта съёмки; границы такого изображения устанавливаются в процессе съёмки и печатания (см. в ст. *Кадрирование*). 5) Телевизионный К. — полное однократное телевизионное изображение, образующееся из двух т. н. полукадров, в одном из к-рых происходит последовательная развёртка всех нечётных строк разложения изображения, в другом — всех чётных, располагающихся между нечётными. Отношение высоты к ширине (формат) К. обычно составляет 3 : 4.

КАДРИРОВАНИЕ, установление границ кадра и выбор формата изображения. К. служит средством художеств. организации материала и построения кадра; позволяет оставить за пределами картинной плоскости всё несущественное, случайное или затрудняющее восприятие изображения. К. помогает созданию необходимого *изобразительного акцента* на сюжетно важной части кадра. К. в фотографии можно осу-

ществлять как при съёмке, так и при печатании снимка. При съёмке К. достигается выбором точки съёмки и применением объектива с необходимым углом изображения, при печатании — подбором формата и размера рамки кадра, степенью увеличения изображения, а при необходимости — выбором композиционно важного участка проецируемого изображения. При киносъёмке К. осуществляется кинооператором по предварит. разработкам сценарного материала в соответствии с творч. замыслами. К. ведётся с учётом происходящего в кадре движения объектов, предполагаемых монтажных переходов от одного кадра к другому. **КАДРИРУЮЩАЯ РАМКА**, приспособление для размещения и выравнивания фотобумаги на столике фотоувеличителя при фотопечати. К. р. имеет



Кадрирующая рамка: 1 — основание (экран); 2 — угольник; 3 — ползунки; 4 — линейки; 5 — шкала с делениями.

деревянное или металлич. основание (экран) с откидывающимся на шарнирах прижимным металлич. угольником или рамкой с двумя подвижными линейками. На сторонах угольника обычно нанесены деления для установки требуемого формата снимка (рис.). Прижимные части К. р. образуют по краям фотоотпечатков белый кант. К. р., используемые фотолюбителями, позволяют получать фотоотпечатки размером до 30 × 40 см.

КАДРОВОЕ ОКНО, прямоугольное отверстие, определяющее размеры кадра (его формат) в фотографических и киносъёмочных аппаратах. Иногда К. о. также называют проекционное окно в диа- и кинопроекторах. Размеры К. о. нормированы и зависят от вида аппарата и ширины плёнки.

КАДРОПРОЕКТОР, см. *Диaproектор*.

КАЗЕЙН (от лат. caseus — сыр), белок, осн. белковый компонент молока, в высущенном виде — мелкие пористые зёрна или порошок белого или светло-кремового цвета. Из К. готовят *клеи* для фотобумаги.

КАЛГОН, смесь натрия и калия гексаметафосфата (в различных соотно-

шениях), белый кристаллич. порошок. К. хорошо растворим в воде. Используется в проявителях в качестве *водоумягчающего вещества*, препятствующего образованию на фотослое осадка из солей кальция. Хранится в стеклянных банках или полиэтиленовых пакетах.

КАЛИ ЭДКОЕ (калий гидроксид), КОН, мол. м. 56,11, бесцветные кристаллы; технич. продукт — белая масса, комки или гранулы. К. е. ядовито. На воздухе быстро поглощает углекислый газ и влагу. Сильная щёлочь, разрушает (разъедает) материалы органич. происхождения (отсюда и название), на коже человека вызывает ожоги. Хорошо растворимо в воде (образует мыльный на ощупь раствор). Очень энергичное *ускоряющее вещество*; входит в состав быстродействующих или дающих контрастное изображение проявителей. Используется также в тонирующих растворах. Хранится в стеклянных банках с резиновыми пробками, залитыми парафином.

КАЛИЯ БИХРОМАТ (калий дихромат, калий двухромовокислый, хромпик), $K_2Cr_2O_7$, мол. м. 294,22, жёлто-красные кристаллы. К. б. хорошо растворим в горячей воде. При взаимодействии К. б. с металлич. серебром фотоизображения в присутствии серной кислоты образуются растворимые соединения серебра. Входит в состав отбеливающих растворов для обращения, усиления и тонирования изображения, оказывает также дубящее действие на фотослой. Хранится в закрытых стеклянных банках. Х. р.: оранжевый раствор К. б. при добавлении в него *натрия сульфита* становится тёмно-зелёным.

КАЛИЯ БРОМИД (калий бромистый), KBr, мол. м. 119,02, бесцветные кристаллы. К. б. хорошо растворим в воде. Широко распространённое *противовуализирующее вещество*; используется в проявителях. Входит также в состав нек-рых ослабляющих, усиливающих, отбеливающих и окрашивающих растворов. Хранится в закрытых тёмных стеклянных банках. Х. р.: при действии на раствор *серебра нитрата* образуется светло-жёлтый осадок, растворимый в *натрия тиосульфате*.

КАЛИЯ ГЕКСАЦИАНОФЕРРИАТ (калий железосинеродистый, калия феррицианид, красная кровяная соль), $K_3[Fe(CN)_6]$, мол. м. 329,26, красные кристаллы. К. г. ядовит. При нагревании разлагается с выделением паров циана (яд). Хорошо растворим в воде. При взаимодействии К. г. с металлич.