

Техника профессионального освещения



Джост Дж. Маркези

VERLAG
PHOTOGRAPHIE

Техника профессионального освещения

Джост Дж. Маркези

**Техника
профессионального
освещения**

VERLAG PHOTOGRAPHIE

Impressum

Редакция

Bron Elektronik AG, CH-4123 Алльшвиль / Швейцария

Перевод

Л. Эндрю Мэннхэйм, Ричмонд, Суррей / Англия
Гунтер Отт, Торонто / Канада

Художник

Йирг Фрицше CH-8360 Эшликон / Швейцария

Фотография на обложке

Михаэль Нишке, Мюнхен / Германия

Диаграммы

Джост Дж. Маркези, CH-8108 Делликон / Швейцария

Фотолиитографии, набор и печать

Райнхард Друк, CH-4012 Базель / Швейцария

Переплет

Vuchbinderei Grollimund, CH-4153 Рейнах / Швейцария

Авторское право: 1996 Bron Elektronik AG, CH-4123 Алльшвиль / Швейцария

Авторские права защищены относительно любого вида воспроизводства.

Третье дополненное издание 1996

ISBN 3-7231-0059-7

Содержание

1	Теория света	9
1.1	Создание света	10
1.2	Характеристики света	13
1.3	Единицы измерения света	15
1.4	Спектральный состав	17
1.5	Источники света для фотографии	20
1.6	Специальные функции электронных вспышек	30
1.7	Длительность и мощность вспышки	33
1.8	Распределение спектральной энергии электронной вспышки	40
1.9	Устройства импульсного света broncolor	42
1.10	Питание	51
1.11	Исторический обзор	52
2	Измерение экспозиции	57
2.1	Экспозиция и экспонометры	58
2.2	Способы измерения	60
2.3	Измерение экспозиции со вспышкой	69
2.4	Ошибка взаимности	74
3	Техника использования фильтров	79
3.1	Корректирующие светофильтры для черно-белой фотографии	80
3.2	Специальные фильтры	84
3.3	Корректирующие светофильтры для цветной фотографии	85
3.4	Измерение цветовой температуры	94
3.5	Фильтрация источников света	98
4	Типы и эффекты освещения	103
4.1	Прямое освещение	104
4.2	Отраженное и рассеянное освещение	109
4.3	Моделирование объекта и контроль отражений	115
4.4	Освещение текстур	125
4.5	Градированное и заполняющее освещение, черные экраны	132
4.6	Классические специальные эффекты	133
4.7	Световодная система Fibrolite	136
4.8	Фронтальное проецирование	136
4.9	Асимметричное распределение выходной энергии	137

5	Освещение для отдельных объектов	141
5.1	Фоны	142
5.2	Копирование	147
5.3	Съемка товаров	149
5.4	Пища	157
5.5	Автомобили	159
5.6	Архитектура, интерьеры, промышленность	162
5.7	Изображения людей	167
6	Работа с электронной вспышкой на природе	169
6.1	Портативные осветительные системы	170
6.2	Заполнение с помощью рефлекторов и электронной вспышки	172
6.3	Смешанное освещение	174
7	Рисунок светом	179
7.1	Устройство Lightbrush	180
7.2	«Мигрирующий» свет	184
8	Приложение	187
	Примеры освещения	188
	Данные, таблицы	192
	Благодарность за предоставленные фотографии	201
	Указатель	204

Введение

Освещение, особенно освещение искусственными источниками света — одна из самых сложных техник в фотографии. Освещение подразумевает больше, чем включение лампы, или даже, это — в высшей степени творческое средство фотографии — само слово фотография значит «письмо светом». Освещение — больше чем свет, подобно тому, как объект съемки — больше чем предмет. Правильное освещение может изменять видимую форму предметов, их текстуры и фон. Цвет добавляет еще одно измерение в технику освещения.

Даже опытные профессиональные фотографы часто склонны к тому, чтобы подходить к освещению в художественной съемке интуитивно. Это весьма удивляет. Свет — это в большей степени предмет теории, чем нечто осязаемое. А в фотографии свет является жизненно важным фактором, гораздо более важным, чем фотокамера. Композиция зависит от камеры, точки съемки, объектива и настройки, но изображение зависит от света.

Естественный источник света — солнце, бесконечно разнообразный в своем настроении и эффектах. И этим источником света невозможно управлять. Он изменяет направление и цветовой баланс, прячется за облаками и играет, в то время как сроки сдачи работы угрожающе приближаются. Искусственный свет — очевидная, более предсказуемая альтернатива. В современной фотографии электронная вспышка является сложным искусственным источником освещения, заменяющим дневное освещение.

Вы можете научиться тому, как создавать освещение. Эта книга направлена на то, чтобы свети сложность света и освещения к уровню, на котором их можно изучать. В книге представлены необходимые основы для начинающих, практические инструкции, для людей, обладающих некоторым опытом и справочник для выполнения отдельных задач. Настоящее третье издание книги было коренным образом переработано, в него добавлено много новых иллюстраций. Особое внимание уделено новому осветительному оборудованию, включая новые устройства, необходимые для цифровой фотографии, кроме того, в данной книге приводятся мнения профессионалов о последних достижениях световых технологий и осветительных техник, а также недавно открытые исторические факты, касающиеся развития электронных фотовспышек.

Джост Дж. Маркези



Фото: Джост Дж. Маркези, Dallicon/Швейцария

Для того, чтобы сфотографировать объект или событие необходимы четыре предмета:

- Корпус камеры;
- Оптическая система;
- Светочувствительный носитель;
- Свет или освещение.

Влияние этих четырех элементов на изображение различно. Давайте подробно остановимся на этом.

Корпус камеры

Основное назначение этого механического устройства — защитить фотопленку от нежелательного воздействия света. Если пока не принимать во внимание перемещения павильонной камеры, фотокамеры отличаются, главным образом, размерами получаемого изображения и удобством использования. Таким образом, корпус камеры не оказывает существенного влияния на собственно изображение.

Оптическая система

Объектив проецирует свет, как изображение, обычно с масштабным уменьшением объекта, на светочувствительную пленку. Объектив влияет только на оптическое качество проецируемого изображения, но — не беря в расчет управление резкостью — объектив не связан с содержанием изображения. Объективы с различным фокусным расстоянием изменяют не перспективу, а лишь захватываемую площадь изображения.

Светочувствительная пленка

Функция цветной пленки, наиболее распространенного светочувствительного материала — записать предмет как можно более достоверно. При съемке фотограф захватывает ограниченный диапазон яркости объекта. Но за исключением этого, фотопленка мало влияет на содержание изображения.

Свет и освещение

Глаз человека воспринимает комплексный феномен света, как узкую часть спектра электромагнитного излучения. Мы можем определить качество и количество света физически. Но почти невозможно описать влияние света на чувствительное восприятие. Свет создает настроение, вызывает воспоминания и создает субъективные изображения в сознании.

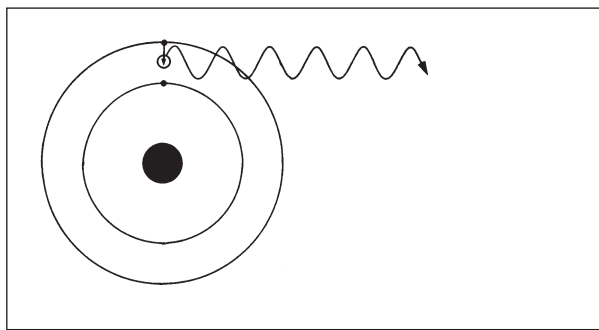
С помощью освещения фотограф может интерпретировать предмет съемки разными способами и вызвать различные эмоциональные отклики.

Из четырех упомянутых факторов свет и освещение являются наиболее варьируемыми. Свет и освещение дают широчайший диапазон выразительных средств и возможностей для передачи эмоционального воздействия фотографического изображения.

Мы редко удивляемся тому, как свет вошел в нашу жизнь. Тем не менее, на простой вопрос «Что такое свет?» невозможно дать простой ответ. Для ответа на этот вопрос необходимы две теории или метода мышления.

1.1.1 Волновая теория

Свет — небольшая часть широкого диапазона электромагнитных волн. Но это та часть, которую мы можем воспринимать непосредственно одним из наших чувств — зрением. Чтобы визуализировать природу электромагнитного излучения, давайте представим простую модель. Мы можем считать, что атом обладает раковиннообразной структурой. Орбиты электронов на различных расстояниях от ядра — это делает атом похожим на солнечную систему.



Колеблющийся электрон

Допустим, мы прилагаем внешнюю энергию, например, тепловую, или, бомбардируя атом другими электронами, чтобы оттолкнуть их от ядра. Электрон перемещается на орбиту с более высоким энергетическим уровнем — при этом полученная извне энергия сохраняется как потенциальная.

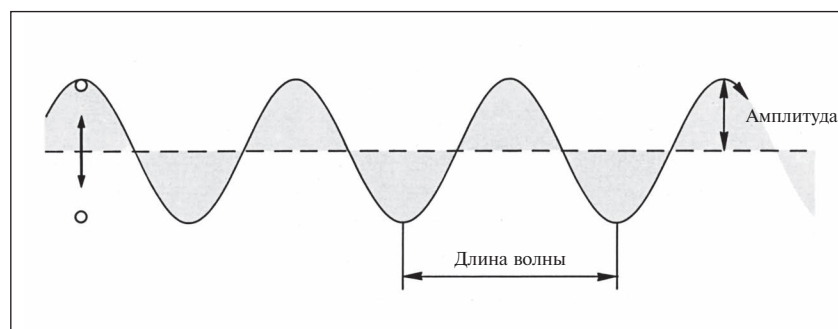
Когда электрон возвращается обратно на предыдущую орбиту с более низким энергетическим уровнем, первоначальная энергия освобождается в определенной форме. Электрон смещается из более высокого энергетического состояния в более низкое, и излучает энергию в форме *электромагнитного излучения*.

Колеблющийся электрон, таким образом, являющийся носителем изменяющихся энергетических уровней, возмущает электрическое поле. Любые изменения электрического поля влияют на магнитное поле. Это приводит к волнообразному возмущению магнитного поля, распространяющемуся во всех направлениях. Это и есть электромагнитное излучение.

Длина волн электромагнитного излучения зависит от *частоты колебания*. Энергия пропорциональна частоте колебания, что означает то, что при увеличении энергии длина волны уменьшается. Диапазон электромагнитных волн простирается практически бесконечно — от чрезвычайно короткой длины волны высокоэнергетического гамма-излучения до длинных радиоволн. Мы воспринимаем крошечную секцию этого диапазона — волны длиной от 400 до 700 нм — как свет.

Длина волны светового излучения связана с нашим восприятием цвета. Так, мы воспринимаем излучение с длиной волны от 400 до 500 нм как оттенки синего, длиной волны 500–600 нм — как зеленый, и 600–700 нм — как красный.

Амплитуда волны ассоциируется с интенсивностью излучения, в случае светового излучения — с яркостью. *Частота* — это количество колебаний в секунду. В вакууме *электромагнитное излучение* распространяется с постоянной скоростью (примерно 300 000 км/с). Следовательно, более короткие длины волн обладают более высокими частотами. В таблице на следующей странице сравниваются длины волн света и других основных источников излучения.



Волна электромагнитного возмущения

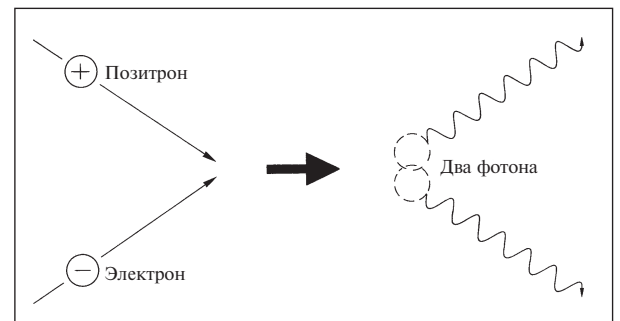
1.1

Длина волны	Вид излучения
● 1000 км	Промышленный переменный ток
● 100 км	
● 10 км	Длинноволновый радиодиапазон
● 1 км	
● 100 м	Средневолновый радиодиапазон
● 10 м	
● 1 м	Коротковолновый радиодиапазон
● 10 см	
● 1 см	Метровый радиодиапазон
● 10 см	
● 1 см	Телевизионное вещание
● 1 мм	
● 100 мк	Радар
● 10 мк	
● 1 мк	Микроволновые печи (нагреватели)
● 10 мк	
● 1 мк	Инфракрасное излучение
● 100 нм	
● 10 нм	Свет
● 1 нм	
● 100 пм = 10^{-1} нм	Рентгеновское излучение
● 10 пм = 10^{-2} нм	
● 1 пм = 10^{-3} нм	Гамма-излучение
● 100 фм = 10^{-4} нм	
● 10 фм = 10^{-5} нм	Космическое излучение
● 1 фм = 10^{-6} нм	
● 100 ам = 10^{-7} нм	

1 микрон	= 1 мк	= $1/1000$ мм
1 нанометр	= 1 нм	= $1/1000$ мк
1 пикометр	= 1 пм	= $1/1000$ нм
1 фетометр	= 1 фм	= $1/1000$ фм
1 атомметр	= 1 ам	= $1/1000$ фм

пускулярной теории, пригодная для наших целей:

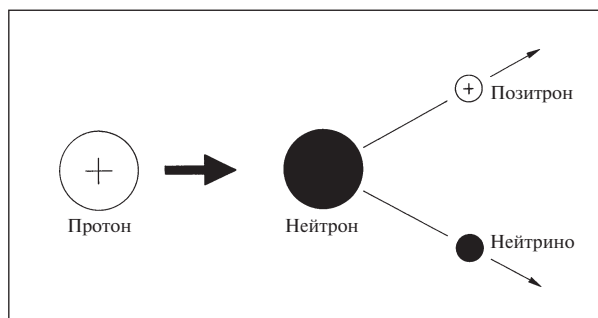
Главные конструктивные блоки атома известны: это сравнительно тяжелые положительно заряженные *протоны* и незаряженные *нейтроны*, вместе образующие атомное ядро. Отрицательно заряженные *электроны*, масса которых составляет примерно $1/2000$ массы протона, расположены на достаточно удаленных от ядра орбитах. При определенных условиях протон может потерять положительный заряд и превратиться в нейтрон. Это явление, называемое «бета-распадом» вызывает образование других легких частиц: *нейтрино*, вид незаряженного электрона и *позитрон*, или положительно заряженный электрон. Есть доказательства существования данных частиц.



Взаимная аннигиляция

1.1.2 Корпускулярная теория

Волновая теория объясняет многие оптические явления и при этом абсолютно отказывается объяснять другие. Более полезна альтернативная корпускулярная теория. В этой теории свет рассматривается как сверхмалые пакеты энергии с фиксированной массой, так называемые *кванты* или *фотоны* света. Вот упрощенная модель кор-



Бета-распад

Если положительно заряженный позитрон встречается с нормальным (отрицательным) электроном, два противоположных заряда взаимно нейтрализуются. Малая масса двух частиц исчезает и становится энергией. Возникшая в результате этого энергия образует пакет из двух фотонов (квантов света). Этот процесс известен как взаимная аннигиляция.

Это явление обратимо. Когда электромагнитное излучение проникает в поле атомного ядра, оно может опять создать электрон и позитрон. Процесс взаимного образования преобразует два фотона в первоначальную пару электрон/позитрон. В общих чертах, корпускулярная теория подразумевает связь образование света с частицами энергии, распространяющимися во всех направлениях. Можно даже совместить две теории света, рассматривая электромагнитное излучение, как совокупное действие сверхмалых фотонов.

1.1.3 Тепловые излучатели

При нагревании обычных твердых тел, при определенной температуре они начинают накаливаться, т.е. излучать свет. Это не зависит от свойств материала. Цвет испускаемого излучения зависит от температуры, но опять же, не зависит от материала. В таблице ниже приведены температуры и цвет светового излучения. Температуры приводятся как в знакомых всем градусах *Цельсия* или стоградусной шкалы (С), так и по абсолютной шкале *Кельвина* (К). Последняя начинается с *абсолютного нуля* или $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$, ниже которой из существующих температур. Точка замерзания воды, таким образом составляет $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ или 273 К , а точка кипения воды — $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ или 373 К . В абсолютной температурной шкале минусовые значения не используются.

Температура серого каления	400 °С	673 К
Температура красного каления	600 °С	873 К
Температура оранжевого каления	1100 °С	1373 К
Температура белого каления	1300 °С	1573 К
Белый свет	2927 °С	3200 К

Выработка света с помощью нагревания не очень эффективна, но удобна. Вольфрамовая лампа накаливания — наиболее распространенный тепловой излучатель. В этой лампе электрический ток, проходящий через металлическую нить накаливания, нагревает ее достаточно, чтобы она излучала белый свет. Чтобы защитить металл от сгорания, нить накаливания обычно закрывают вакуумной колбой, колба может также заполняться азотом или другим инертным газом, как, например, в криптоновых лампах. Вольфрамовая лампа обычно излучает порядка 4–8 % подающейся на нить энергии в виде света, остальная часть энергии расходуется на выработку тепла.

Тепловые излучатели включают осветительные приборы, генерирующие свет за счет пламени взрыва, свечей и т.п. В химических вспышках однократного действия магний, алюминий или цирконий взрываются — в буквальном смысле — в кислородной среде. Станинные дуговые лампы с угольными электродами, солнце и все другие источники света, вырабатывающие его посредством нагревания, также являются тепловыми излучателями. Они обладают сплошным (непрерывным) спектром.

1.1.4 Нетепловые излучатели

Нагрев — не единственный способ выработки света. Некоторые источники света при излучении почти не нагреваются. *Люминесцентный свет* генерируется без нагревания — свечение образует-

ся за счет электрического возбуждения атомов определенных газов в стеклянной трубке. Такие источники света часто называют «холодным освещением», поскольку свет здесь вырабатывается без значительного повышения температуры.

В отличие от тепловых излучателей, нетепловые излучатели обладают *прерывистым (дискретным)* спектром. Основные виды нетепловых излучателей, с которыми нам приходится иметь дело — это газоразрядные лампы, такие как электронные вспышки, люминесцентные лампы, неоновые лампы, натриевые лампы и ртутные лампы. Кроме указанных, существуют и такие способы, как генерирование света за счет химических реакций определенных материалов (химическая люминесценция) и за счет электрических полей (электролюминесценция).

Существуют следующие виды люминесценции:

Фосфоресценция (послесвечение)

После облучения светом некоторые вещества (так называемые люминофоры, не обязательно содержащие соединения фосфора) продолжают светиться даже после прекращения стимулирующего излучения. Примерами люминофоров являются гнилое дерево, люминесцентные материалы, используемые для шкал часов и приборов, и т. д.

Флуоресценция

Другие вещества, например флюорит, испускают свет при облучении, но прекращают вырабатывать свет сразу после выключения возбуждающего излучения.

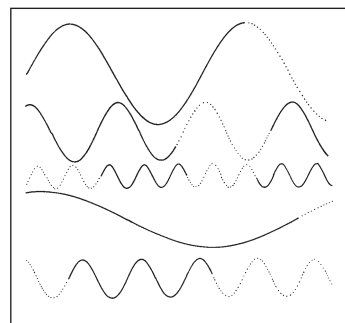
Таким возбуждающим излучением может быть как видимый свет, так и ультрафиолетовое, рентгеновское или электронное излучение. На внутреннюю поверхность бытовых люминесцентных ламп нанесено люминесцентное покрытие, которое начинает излучать видимый свет при попадании на него УФ-излучения газового разряда. Покрытие, таким образом, преобразует коротковолновую УФ энергию в видимые лучи с большей длиной волны. Нечто подобное происходит и в телевизионном кинескопе. Здесь цветные точки загораются при попадании на них излучения электронной пушки. Подобно этому рентгеновский экран светится при попадании на него (невидимых) рентгеновских лучей.

Большинство видов фотобумаг содержит оптические отбеливатели, также как и современные моющие средства для «супер-отбеливания». Эти средства содержат красители, флуоресцирующие в видимом синем диапазоне при возбуждении УФ излучением. Поскольку большинство источников света излучает УФ, материалы, обработанные такого рода осветлителями, кажутся ярче или более человеческому глазу.

Уяснив природу образования света, мы можем легче понять характеристики разных источников света.

1.2.1 Некогерентное и когерентное излучение

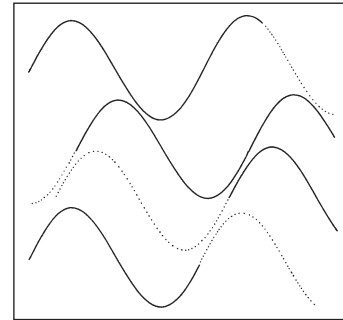
Большинство обычных источников света не дают однородное сочетание непрерывных электромагнитных волн. Представим, что мы наблюдаем излучение света раскаленной металлической нитью лампы накаливания в чрезвычайно замедленной съемке. Нить накаливания состоит из огромного количества металлических ионов, которые колеблются при возбуждении их электронной бомбардировкой электрической цепи. Но каждый ион начинает колебаться в большой степени независимо от соседних ионов. Излучение полностью зависит от того, где и как часто ионы оказываются под возбуждающим воздействием. Во время движения иона электроны скачкообразно накапливают или теряют энергию, вырабатывая излучение определенной интенсивности, опять же, в достаточной степени независимо от соседних ионов. При такой «замедленной съемке» мы можем наблюдать бесчисленные серии волн различной длины, длительности и амплитуды. Фазы волн, их пики и долины также не совпадают. Мы не воспринимаем неупорядоченности такого излучения, поскольку случайное излучение бесчисленных ионов металла составляет однородный электромагнитный шум. Такое смешанное, неупорядоченное излучение называется *некогерентным*.



Некогерентное излучение смешанных цветов

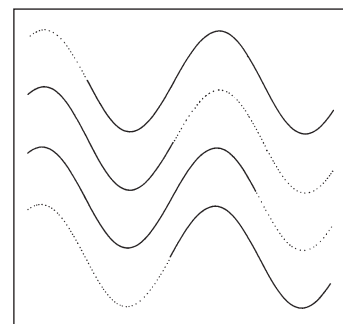
Даже монохроматический свет, составленный из волн одной длины некогерентный. Хотя длина волны и частота излучения совпадают, фазы волн

по-прежнему не совпадают. Металлические ионы, вырабатывающие электромагнитное излучение колеблются независимо друг от друга.



Некогерентный монохроматический свет

Если бы мы изменили обычные лучи так, чтобы серии волн одной и той же длины совпадали по фазе, то в результате получилось бы *когерентное* излучение. Для наглядности можно свести выработку такого излучения к поддержанию искусственно возбужденных электронов на высоком энергетическом уровне до тех пор, пока все электроны не достигнут этого уровня, и затем одновременному их «отпуску». Таким образом, излучение испускается везде одновременно, и жестко связано с волнами, излучаемыми каждым соседним ионом металла.



Когерентное излучение

Одним из средств выработки когерентного излучения является лазер — сокращение от слов «light amplification by stimulated emission of radiation» (усиление света за счет вынужденного излучения). Простейший вид лазера — твердотельный лазер, изобретенный в 60-х годах. Здесь свет ксеноновой импульсной лампы стимулирует ионы хрома в рубиновом кристалле

1.2

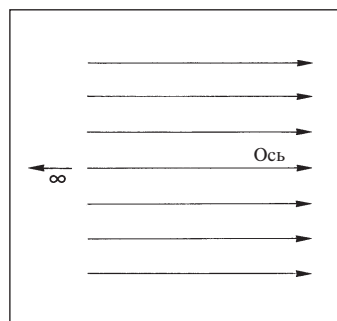
стержневидной формы. Освещение импульсной лампы возбуждает электроны ионов до более высокого энергетического уровня, где они могут оставаться в течение некоторого времени. Когда они возвращаются на базовый энергетический уровень, они испускают излучение, которое в свою очередь побуждает другие возбужденные ионы к возвращению на базовый уровень. Два торца стержневидного кристалла рубина отшлифованы, отполированы в параллельных плоскостях и покрыты серебром. Такая структура заставляет свет отражаться от параллельных граней кристалла и перемещаться в обоих направлениях внутри кристалла, увеличивая вероятность попадания на большее количество ионов хрома и побуждения их к излучению света. Благодаря этому возникает еще большее количество квантов света, которые, в свою очередь отражаются от граней кристалла и усиливают процесс излучения.

Если одна из граней кристалла полупрозрачна, часть фотонов может выходить из кристалла. Кроме твердотельных существуют газовые, жидкостные и полупроводниковые лазеры. Все эти виды лазеров дают исключительно плотные пучки когерентного излучения.

1.2.2 Световые лучи и пучки

Мы будем продолжать упоминать световые лучи. Вообще-то провести световой луч в принципе невозможно. Символ луча — прямая линия со стрелкой на конце, указывающей направление — является лишь геометрической

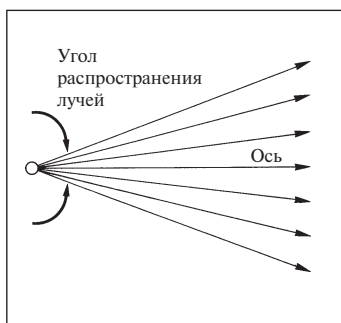
абстракцией. Малый точечный источник света излучает лучи радиально, во всех трех измерениях. Если отделить определенную секцию от всего светового излучения, мы получим *дивергентный (расходящийся)* пучок лучей. Дивергентные пучки различаются только углом распространения, они являются наиболее часто встречающимся в природе типом излучения.



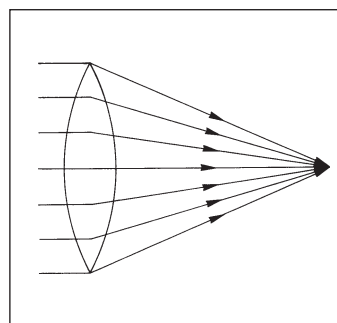
Параллельный пучок

Дивергенция (расхождение) малой секции пучка от бесконечно удаленного источника света так мала, что лучи в пучке выглядят *параллельными*. Искусственные оптические устройства могут фокусировать рассеивающиеся или параллельные пучки в точку, создавая *конвергентные (сходящиеся)* пучки.

Описанные виды пучков являются важным фактором для любых рассмотрений, касающихся фотографии и освещения. Итак, мы можем рассматривать любую точку, на которую попадает свет так, как будто бы она является малым источником света, испускающим дивергентный световой пучок.



Дивергентный пучок



Конвергентный пучок

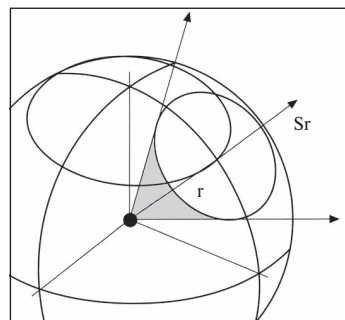
Каждый источник света испускает поток световой энергии в одном или во всех направлениях в пространстве. Режиссеры по свету используют различные единицы для измерения этой энергии. Ниже приводятся основные единицы измерения интенсивности света, применимые для наших целей, и некоторые производные единицы.

1.3.1 Сила света I

Сила света определяется выходной мощностью источника света. Раньше стандартной единицей измерения силы света была свеча Гёфнера, это сила света (свеча), близкая к силе света стеариновой свечи диаметром 1 см. В настоящее время международной единицей является *кандела (кд)*, равная $1/60$ силы световой энергии, излучаемой площадью 1 см^2 платины, нагретой до точки плавления. Сила света вольфрамовой лампы составляет приблизительно 1 кд на 0,5 ватт потребляемой мощности.

1.3.2 Световой поток Ф (фи)

Световой поток определяет поток лучистой энергии от источника света. Единица измерения светового потока *люмен (лм)*. 1 люмен — это величина светового потока от источника света с силой света 1 кд на *единицу пространственного угла* стерадиан. Этот пространственный угол, образованный от центра сферы радиусом 1 м с до площади поверхности 1 м^2 . Для фотографических и вольфрамовых ламп обычно указывают общий световой поток. Так источник света с силой света 1 кд дает общий световой поток 12,56 лм, поскольку площадь поверхности сферы с радиусом 1 м составляет $12,56 \text{ м}^2$. Другими словами, полная поверхность сферы захватывает пространственный угол 12,53 стерадиан.



Пространственный угол



Фото: Александр Рабль, ACA Werbestudio GmbH, Хемер / Германия

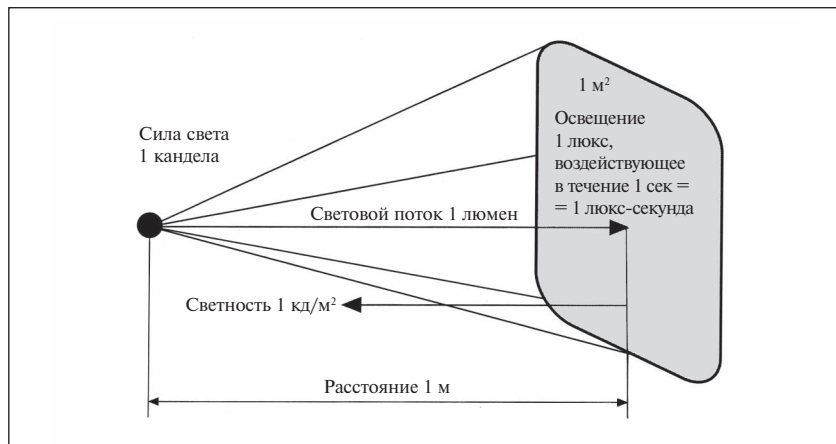
1.3.3 Освещение E

В световых установках свет рано или поздно достигает поверхности, которая должна быть освещена. Световая энергия, достигающая объекта, называется освещением (часто ее называют яркостью), единица измерения освещения — *люкс*.

1 лк равен освещению поверхности, получающей 1 лм/м^2 .

При ярком дневном свете летом уровень освещения может достигать 100 000 лк, освещение ярко освещенного прожекторами стадиона составляет примерно 1000 лк. Старая единицы измерения освещения, используемая до сих пор — *фут-свеча (фс)*; $1 \text{ фс} = 1076 \text{ лк}$.

Поскольку экспозиция в фотографии зависит не только от освещения, но также и от длительности, существует производная единица *Н: люкс-секунда (лкс)*. Это освещение 1 лк длительностью 1 с.



Единицы света

1.3.4 Светность L

Величина освещения указывает на количество энергии света, достигающее объекта. Последний отражает часть этой энергии. Поток света, отражаемый от поверхности, называется *светностью* и измеряется в *канделах на м²* ($\text{кд}/\text{м}^2$). (И эту величину иногда называют яркостью.) $1 \text{ кд}/\text{м}^2$ — это светность поверхности с отражательной способностью 100 %, получающей освещение 1 лк. При замерах падающего света с помощью экспонетра измеряется освещение, при замерах отраженного света измеряется светность.

1.3.5 Световая отдача

Любой источник света нуждается в энергии — обычно электрической. Чтобы указать, насколько хорошо искусственный источник света преобразует входящую энергию в свет, определяется световая отдача, т.е. световой поток на единицу электрической мощности, например, *люмен на ватт* ($\text{лм}/\text{Вт}$).

1.3.6 Индекс цветопередачи R_a

В технических данных большинства газоразрядных осветительных приборов приводятся характеристики цветопередачи, которые указывают на степень цветопередачи лампы или степень цветопередачи при определенной температуре цвета по отношению к цветопередачи тепловых излучателей. Как правило, индекс цветопередачи тепловых радиаторов составляет 100. Газоразрядные лампы, однако, всегда имеют большие

или меньшие промежутки в спектре, и поэтому их индекс цветопередачи меньше 100.

Индекс цветопередачи определяется исходя из свойств ослабления не менее 8 цветов, определенных соответствующим образом.

Для фотографии пригодны только газоразрядные лампы с индексом цветопередачи $R_a =$ не менее 85. Галогенные и паросветные лампы, подробно описываемые ниже, обладают индексом цветопередачи $R_a =$ мин 90.

Резюме

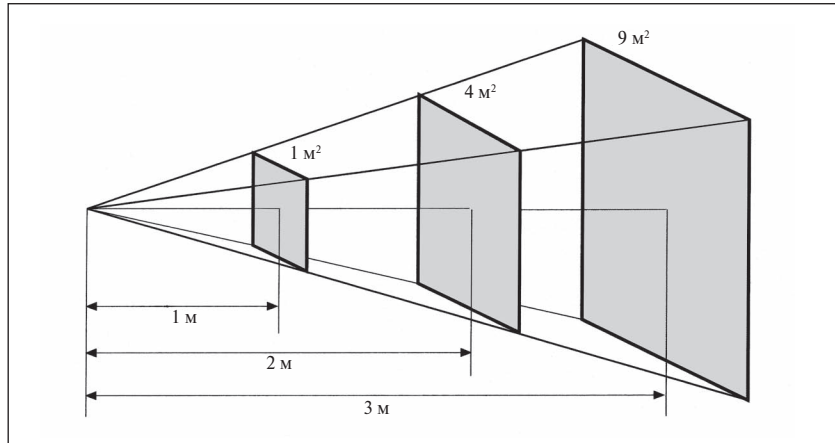
На первый взгляд все единицы измерения света кажутся сложными. На схеме слева показана взаимосвязь между единицами измерения света.

Источник света, для простоты допускается, что это точечный источник, *силой света 1 кд* испускает *световой поток 1 лм* в пределах пространственного угла. На расстоянии 1 м площадь 1 м^2 получает *освещение 1 лк*. При этих условиях поверхность с отражающей способностью 100 % (альbedo 1,00) имеет *светность 1 кд/м²*. Если освещение 1 лк действует в течение 1 секунды, то *количество освещения равно 1 лкс*.

1.3.7 Падение света

В пределах единицы пространственного угла точечный источник с силой света 1 кд производит освещение 1 лк на расстоянии 1 м. Энергия света распределяется по площади 1 м^2 . На расстоянии 2 м, площадь освещения становится равной 4 м^2 — та же световая энергия распределяется по площади в четыре раза большей. Увеличение расстояния до источника света вдвое уменьшает освещение в четыре раза.

1.3



Падение света

На расстоянии 3 м площадь освещения становится равной 9 м², а освещение в любой точке этой площади составляет одну девятую часть от освещения на расстоянии 1 м.

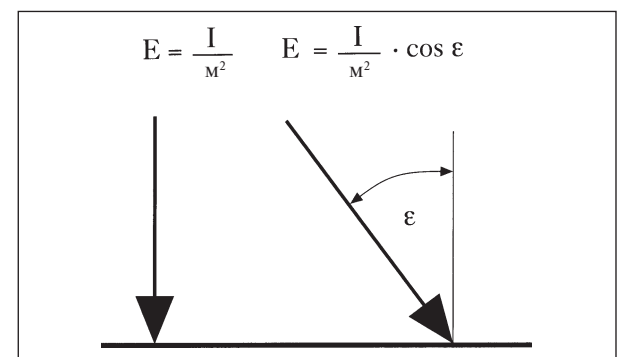
Для точечных источников дивергентных пучков света освещение поверхности на различных расстояниях уменьшается обратно пропорционально увеличению площади освещения. На единицу площади, таким образом, освещение уменьшается обратно пропорционально квадрату расстояния. Это квадратичная обратная пропорция применима, конечно, только источникам света, излучающим дивергентные пучки. Параллельные лучи не испытывают (по крайней мере в теории) падения света, так же, как (даже на практике) не подвержен падению света лазерный луч.

чем если бы находилась к направлению света под прямым углом. Фактическое освещение в этом случае является функцией косинуса угла падения (противоположная сторона, разделенная на гипотенузу прямоугольного треугольника, определяющего угол). Для угла падения 0° косинус составляет 1, для 90° — 0). Знание о том, как освещение уменьшается при наклонном падении, полезно в том случае, если Вы хотите осветить фон под объектом съемки так, чтобы он постепенно становился из черного белым. Но на практике Вам вряд ли придется часто пользоваться электронным калькулятором вместо экспонометра. Лучшие инструменты для правильного определения значений экспозиции — опыт и хороший экспонометр.

1.3.8 Закон Ламберта

Освещение поверхности зависит не только от силы источника света и расстояния до него, но также и от угла, под которым свет падает на поверхность. Если свет достигает поверхности под прямым углом (угол отклонения 0°), то освещение просто равно частному силы света в кд и квадрату расстояния в м.

Если же поверхность наклонна по отношению к направлению света, она получает меньше света,



Закон Ламбера

1.4

Спектральный состав

Как уже отмечалось, световое излучение зависит от энергетического уровня электронов, расположенных на максимальном удалении от атомного ядра. Приложенная энергия возбуждает электроны, переводя их на более высокий энергетичес-

кий уровень, затем они перемещаются обратно на базовый уровень. Это колебание возвращает приложенную энергию в форме электромагнитного излучения. Мы воспринимаем излучение с длиной волны от 400 до 700 нм как видимый свет.

1.4.1 Непрерывные и дискретные спектры

Светящиеся твердые и жидкие тела излучают видимый свет, состоящий из волн с разной длиной, т.е. все цвета. Тесное взаимодействие между атомами возбуждает почти все возможные уровни энергии. Относительная доля или распределение длины испускаемых волн зависит, от температуры светящегося тела, свет может иметь цвет от красноватого до голубоватого. Цвет же свечения газа зависит от его атомной структуры и электронной конфигурации. В 1669 г. Ньютон установил, что белый свет представляет собой аккумуляцию электромагнитного излучения с длиной волн от 400 до 700 нм. При прохождении света через треугольную стеклянную призму, он распадается на полосы, выглядящие, как радуга — *спектр*.

Когда фотоны света проникают в стекло, они вызывают колебания молекул стекла. Это колебание отклоняет луч света от прямолинейного движения. Коротковолновые фотоны возбуждают колебания с более высокими частотами, чем излучение с большей длиной волны, и, таким образом, отклоняются больше.

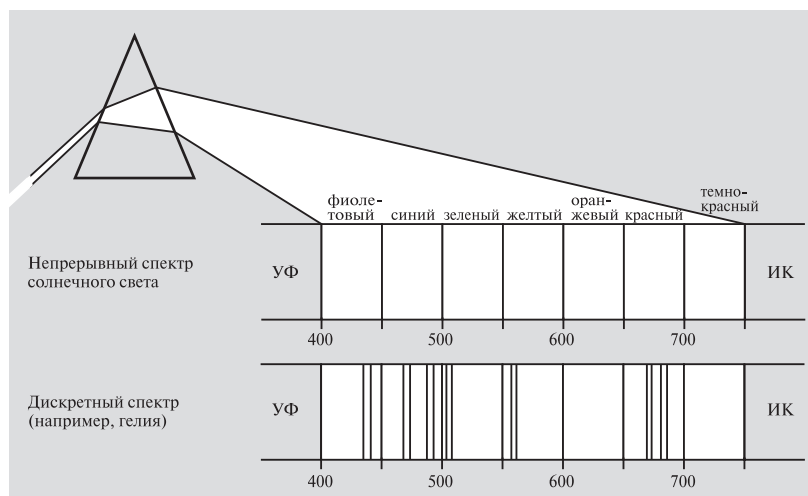
Видимый белый свет, таким образом, является сочетанием различных длин волны от 400 до 700 нм. Когда глаза достигает волны с одинаковой длиной, мы видим цвет. Комбинация всех длин волны воздействует на три типа светочувствительных рецепторов глаза, что дает восприятие того, что мы называем «белым». Светящиеся твердые тела и жидкости (т.е. те тела, которые находятся в жидком состоянии при температуре свечения) испускают излучение со всеми длинами волн, из которых глаз воспринимает видимую часть. Газы с высокой степенью сжатия действуют схожим образом.

Прохождение света от теплового излучателя через призму дает *непрерывный спектр*. Цвета: фиолетовый, синий, зеленый, желтый, оранжевый, красный и темно-красный смешиваются между собой без разрывов в диапазоне длин волны. В фотографии излучение, не видимое глазом — излучение с большими длинами волны (выше 750 нм — инфракрасное) и с меньшими (ниже 400 нм — ультрафиолетовое) — имеют почти такое же значение, как и видимая часть спектра.

Люминесцентные лампы вырабатывают свет совершенно другим образом, без нагревания. Здесь электрическая энергия сначала превращается в кинетическую. Быстро движущиеся частицы, обладающие электрическим зарядом — ионы газа и электроны, вырабатывают кванты энергии при столкновении. При этом кинетическая энергия преобразуется в электромагнитное излучение.

В знакомых нам люминесцентных лампах фотоны невидимого коротковолнового излучения ударяются о люминесцирующий порошок, которым покрыта внутренняя поверхность колбы. Кванты фотонов возбуждают атомы этого покрытия, заставляя их испускать видимое свечение с большей длиной волны.

Определенные газы, такие как неон, гелий или водород сами излучают свет в разрядной трубке. Если пропустить свет, выработанный газоразрядной лампой, через призму, то получившийся спектр уже не будет непрерывным, а будет состоять из ряда *спектральных линий*, это — *дискретный спектр*. Причиной разницы между излучением с непрерывным и дискретным спектрами является то, что в твердых и жидких телах атомная структура более плотная, чем в газе, поэтому фотонное излучение атомов пересекается. Твердые и жидкие тепловые излу-



Непрерывные и дискретные спектры

чатели также вырабатывают спектральные линии, но они находятся так близко друг к другу, что пересекаются и поэтому кажутся непрерывными.

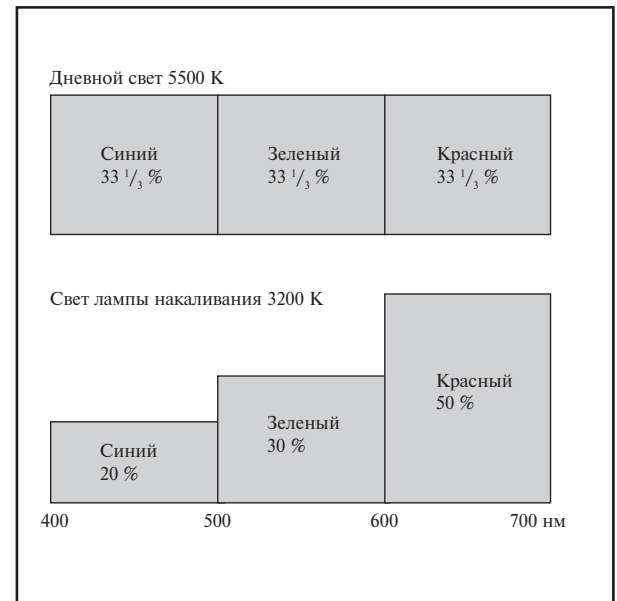
1.4.2 Распределение спектральной энергии и температура цвета

То, что раскаленное тело испускает красноватый свет при более низких температурах и голубоватый — при более высоких, привело к созданию теоретического «полного» излучателя. Спектральное излучение такого полного (черного) излучателя при определенной температуре принимается в качестве стандарта при определении цветового баланса источника света.

Предусмотрено, что полный излучатель является черной полостью, поглощающей без отражения всю энергию излучения, попадающего на него. (Полный излучатель — теоретическая модель, никакие из существующих материалов не удовлетворяются полностью этим требованиям. Экспериментальные установки могут дать близкие результаты.) При самой низкой температуре — абсолютном нуле ($-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ или 0 K) это тело абсолютно черное. При нагревании, оно действует как тепловой излучатель и начинает испускать видимый свет. При температуре порядка 2000 K тело излучает белый свет с заметным красноватым оттенком, схожий со светом свечи. При более высокой температуре доля синего излучения увеличивается относительно уже присутствующих красных составляющих — цвет излучения смещается в сторону синего. В конце концов, при нагреве выше, чем до 8000 K черное тело излучает свет, цвет которого схож с цветом голубого неба. Относительное распределение энергии (грубо) красных, зеленых и синих лучей является производной от температуры нагрева тела.

Темп., К	Синий, %	Зеленый, %	Красный, %	Вид света
2000	5,8	16,7	77,6	Свеча
2800	7,0	32,0	61,0	Лампа накаливания
3200	20,0	30,0	50,0	Фотографическая лампа
5000	29,8	32,5	37,7	Полуденное солнце
5500	33,3	33,3	33,3	Среднее дневное освещение
8000	39,1	33,7	27,2	Голубое небо

Поскольку тепловые излучатели работают почти так же, как и черное тело, мы можем описывать цвет испускаемого света в терминах со-



Сравнительное распределение спектральной энергии

ответствующих температур черного тела, указываемых в Кельвинах. Чем выше температура Кельвина, тем выше доля синих лучей.

Температура цвета тепловых излучателей

Тепловые излучатели производят непрерывный спектр. Мы можем указать распределение цвета в свете тепловых излучателей с помощью температуры излучения в Кельвинах. Так, свет определенной фотографической лампы может иметь температуру цвета 3200 K . Это значит, что в определенном спектральном диапазоне распределение спектральной энергии теплового излучателя такое же, как у черного тела при 3200 K .

Эквивалентная температура цвета нетепловых излучателей

Нетепловые излучатели — например, люминесцентные лампы — вырабатывают дискретный спектр, т. е. сочетание непрерывного спектра и отдельно выраженных спектральных линий. Здесь можно только соотносить цветовой состав с эквивалентом, производимым черным телом при определенной температуре. Температура цвета — это температура Кельвина, до которой следует нагреть черное тело, чтобы достичь схожего цветового впечатления. В общих чертах, температура цвета источника света подразумевает температуру полного излучателя, которая обеспечивает схожее с этим источником света визуальное восприятие цвета.



Фото: Патрик Бернет, Базель, Швейцария

Источники света в фотографии

Дневной свет, очевидно, является одним из главных источников света — подавляющее большинство любительских фотографий снимаются при дневном свете. Однако, с распространением цветной фотографии даже любители стали принимать во внимание колебания цвета дневного света. Спектральный состав дневного света далек от постоянства, и это проявляется в фотографиях. Поиск искусственных источников света, не зависящих от превратностей времени суток, погоды или времени года привел к использованию в фотографии сначала керосиновых ламп, затем — газового освещения, дуговых ламп и ламп накаливания. Позже, в 1950-х годах модным источником света стала *электронная фотовспышка*. Одним из пионеров в высокоскоростной фотографии, ставшей возможной благодаря этому новому источнику света был профессор Массачусетского технологического института Гарольд Эджертон. Его фотография капли молока, падающей на поверхность и образующей корону брызг, стала символом высокоскоростной

фотографии. Также широко известны изображения пуля, разбивающей вазу с фруктами и различные стробоскопические изображения, снятые с использованием вспышки.

Постоянный и приемлемый спектральный баланс каждого разряда вспышки сделал электронную фотовспышку идеальным источником света для профессиональной фотографии. В приводимом ниже списке основных источников света указывается их потенциальная пригодность для фотографических целей.

1.5.1 Вольфрамовые лампы

Наряду с углеродными дуговыми лампами вольфрамовые лампы стали первыми источниками света, использующими электрическую энергию. Для нескольких поколений фотографов вольфрамовые лампы были единственным искусственным источником света. Фактическим излучателем света в вольфрамовых лампах является спи-

релевидная нить накаливания, изготовленная из специального тугоплавкого материала, например вольфрама (отсюда и название). Электрический ток, проходя через нить накаливания, нагревает ее до свечения. Чтобы не допустить сгорания нити, в стеклянной колбе не должно быть кислорода. Это достигается выкачиванием из колбы воздуха и замещением его инертным газом или азотом. Чтобы нейтрализовать остаточный кислород обычно применяется так называемый газопоглотитель — осажденные из газовой фазы щелочные металлы или сплавы тория-алюминия-серебра, которые поглощают, разлагают или химически связывают остатки воздуха и водяного пара. Чем выше рабочая температура нити накаливания, тем более критичным становится удаление воздуха и остаточного кислорода из колбы.

Вольфрамовые лампы преобразуют в свет только порядка 4–8 % потребляемой мощности, остаток преобразуется в тепло.

Стандартные бытовые лампы

Колбы обычных бытовых ламп являются вакуумными, с частичным добавлением азота. Для ламп с малыми колбами используется инертный газ криптон. Цветовая температура бытовых ламп — около 2800 К, срок службы — порядка 1000 часов.

Фотографические лампы типа В

Эти лампы, мощностью 250, 500 и 1000 Ватт работают с небольшим перенапряжением, вырабатывая свет с цветовой температурой 3200 К. Колба заполняется азотом, который часто обозначается в названии (напр. Nitraphot). Срок службы — от 50 до 100 часов.

Фотографические лампы типа S

Альтернативный тип ламп, создававшийся для любительской киносъемки. Вырабатывает свет с еще более высокой цветовой температурой, до 3400 К. Перегруженный режим работы требует заполнения колбы инертным газом. Эти лампы известны также под названием «широкоизлучатели», их срок службы составляет от 2 до 15 часов. Существуют также лампы типа S с синим покрытием. Лаковое покрытие действует как преобразующий светофильтр, чтобы повысить цветовую температуру до 5500 К, что соответствует средней цветовой температуре дневного света.

Лампы для фотоувеличителей

Большинство ламп накаливания, предназначенных для использования в фотоувеличителе, являются лампами типа В с цветовой температурой

3200 К. По сравнению с обычными лампами у этих ламп увеличена площадь нити накаливания и стекло колбы более матовое. Срок службы таких ламп составляет 50–100 ч, в зависимости от того, как часто они включаются и выключаются.

В настоящее время в некоторых увеличителях используются вольфрамо-галоидные лампы.

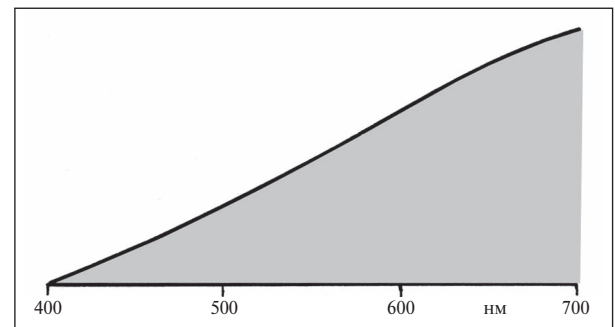
Их конструкция такая же, как и у обычных ламп с нормальным напряжением.

Низковольтные лампы

Низковольтные лампы, работающие от напряжения 6, 12 или 24 В почти исключительно предназначены для использования в качестве прожекторных ламп. Их конструкция такая же, как и у обычных ламп с нормальным напряжением.

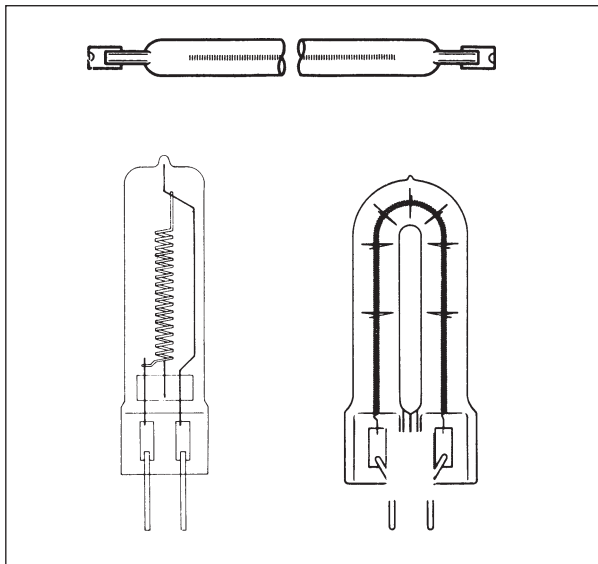
Распределение спектральной энергии

Если рассматривать основные спектральные диапазоны, свет ламп накаливания содержит (очень грубо) 1 часть синего, 2 части зеленого и 3 части красного. Будучи тепловыми излучателями, лампы накаливания вырабатывают свет с непрерывным спектром, и в силу этого, в высшей степени пригодны для цветной фотографии. Чтобы обеспечить соответствие цветовой температуры цветному балансу используемой фотопленки можно использовать *преобразующие фильтры*. К сожалению, вольфрамовые лампы обеспечивают заявленную цветовую температуру только в начале



Распределение спектральной энергии света ламп накаливания

срока службы. Даже при использовании тугоплавкого вольфрама небольшой объем массы нити испаряется при рабочей температуре порядка 3000 °С. На более холодной стеклянной колбе появляется темный осадок. При этом нить становится тоньше, а следовательно ее сопротивление — больше. По мере эксплуатации лампы, ее свет становится более слабым, а цветовой баланс смещается в сторону красного. Фотографическая лампа, которая в начале срока службы обеспечивает цветовой ба-



Вольфрам-галогидные лампы с питанием от сети переменного тока

ланс 3200 К постепенно снижает его до примерно 2600 К. Такое поведение ламп накаливания делает их ненадежным источником света для цветной фотографии, и заставляет фотографа периодически измерять спектральное распределение цветом термометром. Потеря синей части спектра приводит к необходимости применения светофильтров, компенсирующих недостаток синего.

1.5.2 Вольфрам-галогидные лампы

Гораздо более предпочтительными в этом аспекте являются вольфрам-галогидные лампы. Используемый для заполнения колбы инертный газ содержит примеси галогена (обычно йода). Вольфрам нити накаливания испаряется, и свободный вольфрам взаимодействует с галогеном, и образует галогенид вольфрама, который не осаждается на более холодной колбе лампы. Частицы галогенида циркулируют в колбе и при осаждении на нити накаливания разделяются на вольфрам и галоген. Нить накала, таким образом, восполняет потерянный вольфрам. Такое восстановление не только предотвращает осаждение на колбу лампы, но и поддерживает толщину нити накаливания примерно одинаковой на протяжении всего срока работы лампы. Поэтому вольфрам-галогидные лампы сохраняют постоянную силу света и постоянную цветовую температуру в течение всего срока службы. Для поддержания рециркуляции температура лампы должна быть относительно высокой — это достигается за счет уменьшения размеров лампы. При выключении лам-

пы, для прекращения циркуляции галогена, температура должна оставаться высокой в течение небольшого периода времени. Поэтому при выключении вольфрам-галогидной лампы сразу же выключайте вентилятор, охлаждающий лампы.

Типы галогенных ламп

Вольфрам-галогидные лампы, работающие от нормальной сети питания, могут иметь цилиндрическую, луковичеобразную или U-образную форму.

Цилиндрические галогенные лампы обычно располагаются горизонтально. В зависимости от типа, их потребляемая мощность составляет от 500 до 1000 Ватт, а срок службы — от 100 до 2000 часов. Цветовая температура — 3000–3400 К.

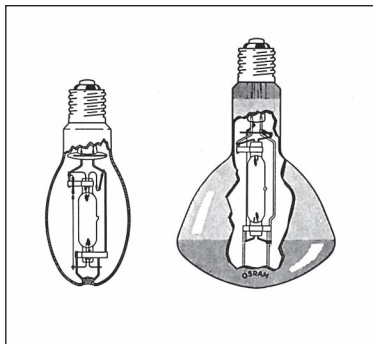
Лампы луковичеобразной формы имеют один цоколь, в них может использоваться армированная нить. Срок службы таких ламп составляет примерно 15 часов, а цветовая температура — от 3200 до 3400 К.

Низковольтные лампы (цветовая температура 3200–3400 К) также оснащены цоколем с одной стороны, такие лампы используются для прожекторов или для моделирующего освещения электронных студийных фотовспышек. После выключения следует дать галогенной лампе остыть, обеспечив ее максимальную неподвижность. Любое встряхивание или вибрация в этот момент значительно сокращают срок службы лампы. Для безопасности осветительные приборы, использующие галогенные лампы оснащаются сверхбыстрыми плавкими предохранителями. При сгорании нити накаливания, ее частицы могут вызвать взрыв лампы и взрывное разбрасывание стеклянных фрагментов колбы.

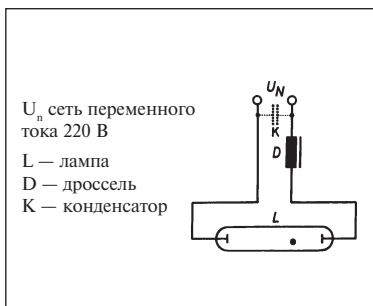
1.5.3 Газоразрядные лампы

Второй, после вольфрамовых и вольфрам-галогидных ламп — тепловых излучателей, производящих непрерывный спектр, распространенный способ выработки света — излучение света за счет газового разряда. Здесь создается движение потока электронов от одного электрода к другому в разрядной трубке или сосуде. Электроны сталкиваются с атомами газа и кратковременно возбуждают электроны внешней оболочки последнего до более высокого энергетического уровня. При возврате на основную орбиту электроны испускают электромагнитное излучение.

В зависимости от применяемого газа или смеси газов, а также от давления и напряжения, это из-



Формы ртутных ламп



Цепь с дросселем

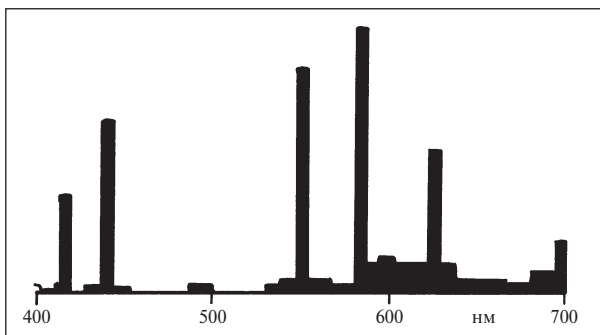
лучение обладает определенной длиной волны или сериями длин волн. В любом случае, такое излучение всегда дискретно.

Для цветной фотографии требуются газоразрядные лампы, спектральные линии которых расположены близко друг от друга и захватывают весь видимый спектр.

Ртутные лампы высокого давления

Эти газоразрядные лампы первоначально не предназначались для обычного освещения. В этих лампах внутри цилиндрического кварцевого источника, заполненного парами ртути, происходит электрический разряд между двумя электродами. Ртутные лампы обычно работают от сети переменного тока, напряжением 220 или 240 В, с последовательно включенными дросселями.

Большую часть излучения составляет ультрафиолетовый диапазон. Некоторые стеклянные кол-



Флуоресцентные ртутные лампы высокого давления

бы могут поглощать видимую часть УФ-излучения. Такие ультрафиолетовые газоразрядные лампы используются для научных целей и в индустрии развлечений, например, в освещении дискотек, где они стимулируют флуоресценцию.

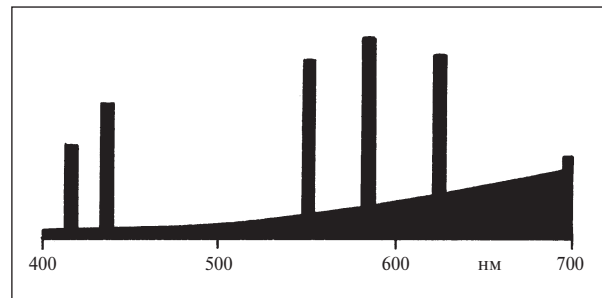
Когда ультрафиолетовые лучи падают на флуоресцирующее вещество, последнее испускает видимый свет. Основной тип ртутных ламп дал начало разработке следующих специальных типов ламп:

Флуоресцентные ртутные лампы

Внутренняя поверхность трубки этого типа ламп покрыта флуоресцентным покрытием, которое преобразует УФ лучи, главным образом, в красное излучение. Видимое излучение, таким образом, состоит из длинноволновой составляющей ультрафиолетового диапазона и красноватой флуоресценции, которые вместе дают эффект белого света. Такой свет пригоден для нефотографических целей, таких как освещение улиц и прожекторное освещение зданий в ночное время суток. При использовании некоторых флуоресцентных материалов свет может включать спектральные линии в зеленом, желтом и красном диапазонах — как показано на диаграмме выше.

Флуоресцентные ртутные/лампы накаливания

Для третьего типа ртутных ламп высокого давления используется источник разряда в ртутной паровой среде под высоким давлением и вольфра



Спектр газоразрядных/вольфрамовых ламп HWL

мовая нить накаливания, установленная в эллипсоидной стеклянной колбе с внутренним флуоресцентным покрытием. Производимый свет сочетает УФ излучение, получаемое в результате разряда паров ртути, флуоресценцию и свет нити накаливания. Получающийся свет дневного типа обладает привлекательным цветом. Однако использование таких источников света в цветной фотографии подразумевает значительные оговорки.

Для этих ламп не нужны дроссели, они могут работать непосредственно от сети переменного тока, как обычные вольфрамовые лампы.

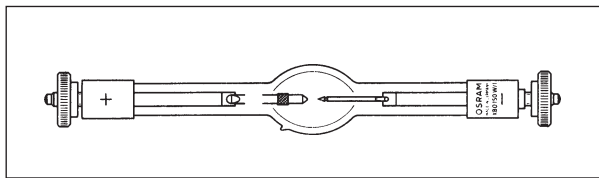
Поскольку свет таких ламп походит на свет обычной люминесцентной лампы, они редко используются для обычных целей.

Натриевые лампы

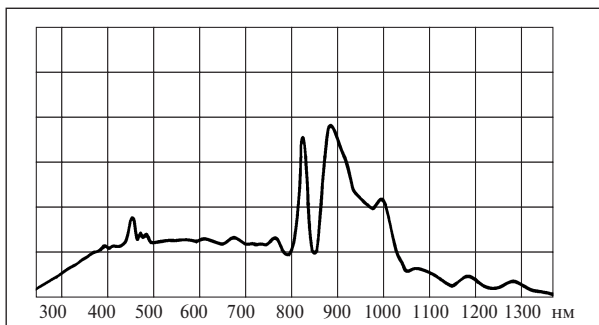
Эти газоразрядные лампы обычно работают от сети 220 В через трансформатор реактивного сопротивления утечки и стартер нагревателя. В отличие от некоторых ультрафиолетовых ламп натриевые лампы излучают очень яркий желтый свет (спектральные линии натрия расположены в области длин волны 590 нм) с высоким КПД. Такие лампы широко используются для уличного освещения. С оранжевыми фильтрами они также хорошо подходят для использования для освещения при черно-белой фотопечати.

Ксеноновые лампы высокого давления

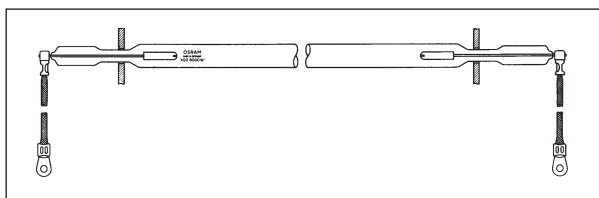
Короткодуговые ксеноновые лампы высокого давления работают от постоянного тока. Почти точечная концентрация дуги делает их хорошо пригодными для прожекторов. Спектральные линии ксенона так плотно сгруппированы, что спектр выглядит непрерывным. Распределение спектральной энергии в видимой области схоже со средним дневным светом. Более того, распределение спектральной энергии практически не-



Короткодуговая ксеноновая лампа



Спектр разряда ксенона

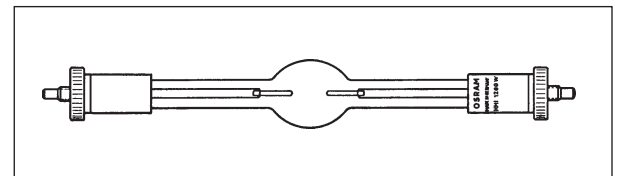


Длиннодуговая ксеноновая лампа

изменно, и мало зависит от колебаний напряжения питания. Для работы этого типа ламп необходим выпрямитель и ионизирующая триггерная цепь. Существуют также длиннодуговые ксеноновые лампы, работающие от питания переменного тока. Такие лампы широко используются в фотокопировальных устройствах и контактных печатных устройствах, а также для интенсивного освещения на стадионах, в аэропортах и т. д.

Галогенные/паросветные лампы

Этот тип ламп (например, Osram Metallogen HMI, Halomet HTI или Philips MSR) изначально применялся для цветных телевизоров. Лампа представляет собой одинарную или двойную короткодуговую трубку, содержащую оптимальную смесь галогенных газов и лантанидов (редкоземельных элементов), таких как диспрозий, тулий и гольмий. Эти лампы работают по тому же принципу, что и вольфрамо-галогидные, т.е. рециркуляция вольфрама и галогена защищает колбу от потемнения, вызываемого испарением веществ электрода. В результате дополнительных процессов циркуля-



Металлогенная лампа

ции в зонах высокой температуры световой дуги достигается высокая концентрация *редкоземельных элементов*, необходимых для выработки света.

Большинство таких ламп имеют цоколи с обеих сторон с резьбовыми или цилиндрическими контактами. Лампы с одним цоколем оснащены керамической панелью для осевой установки. Поскольку рабочая температура лампы чрезвычайно высока, разрядная часть лампы, где находятся стержневидные вольфрамовые электроды, изготовлена из жаропрочного кварцевого стекла. Молибденовая пленка, наплавленная на стекло, служит проводником тока.

Этот тип ламп работает на переменном токе. Питание управляется дроссельной катушкой, электромагнитным полевым трансформатором и другими индукционными устройствами, включая полупроводниковые регуляторы. При использовании в сочетании с электронными устройствами управления галогенно-паросветные лампы работают с постоянной эффективностью и не мерцают.

Так же, как и при работе ксеноновых ламп, газовый разряд запускает высокочастотный газовый разряд в течение 0,5–1 сек.

При охлаждении ламп заполняющие вещества осаждаются на стенках колбы (ртуть обычно в виде капель, галогениды — в форме окрашенного осадка).

Эти вещества испаряются в течение 1–3 минут после начала процесса газового разряда. В то же время напряжение инициации газового разряда, равно как и потребляемая мощность электрического тока и сила света постепенно увеличиваются до их номинальных значений, причем ток в лампе и цветовая температура первоначально выше, чем при обычной эксплуатации лампы. Очень высокое напряжение инициации газового разряда необходимо для дополнительной ионизации лампы, пока она находится в горячем состоянии.

Все значения электрического тока и света зависят от температуры разрядного устройства и, таким образом, зависят от охлаждения лампы. Недостаточная вентиляция лампы вызывает уменьшение цветовой температуры. Работа лампы также зависит от изменения напряжения питания.



Спектр металлогенной лампы в сравнении со спектром дневного света

Металлогенные лампы обладают отличной светоотдачей. Так, например, галогенная/паросветная лампа с потребляемой мощностью 2500 Вт дает выход, почти одинаковый с выходом галогенной лампы с потребляемой мощностью 10 000 Вт (выходная мощность галогенной/паросветной лампы составляет 80–90 лм/Вт, тогда как выходная мощность галогенной лампы — менее 30 лм/Вт).

Спектр лампы схож со спектром дневного света и напоминает спектр ксеноновой лампы высокого давления; при этом светоотдача намного выше, чем светоотдача ксеноновой лампы. Сам спектр

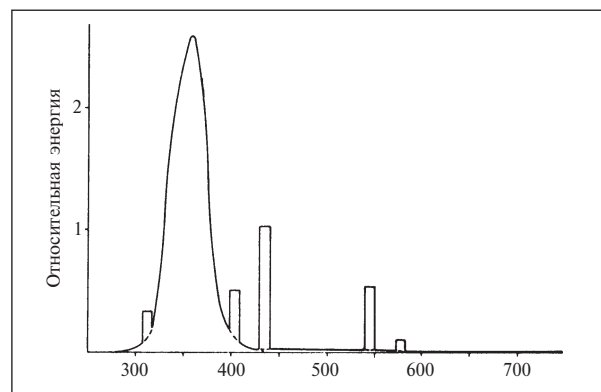
соответствует требованиям цветной фотографии, несмотря на то, что он все же хуже, чем спектр электронной вспышки (верхний предел спектра ограничен длиной волны 550 нм).

Галогенные/паросветные лампы выпускаются с потребляемой мощностью от 125 до 18 000 Вт, с силой света — от 16 000 до более чем 1 млн. люмен. Расчетный срок службы таких ламп варьируется в зависимости от типа и характеристик от 250 до 1000 часов.

Короткая световая дуга и, особенно, стабильная работа, без мерцания, делают такие лампы особенно применимыми для съемки фильмов и телевизионной записи, а также для освещения в фотостудиях, особенно при цифровой съемке (например, broncolor HMI 575). Также отмечалось использование этих ламп для больших проекционных аппаратов и прожекторов. Как и все паросветные лампы галогенно-паросветные лампы требуют некоторого времени после инициации разряда (примерно 3 минуты) для достижения рабочего состояния. Обычно повторное включение горячей лампы занимает несколько минут. Для вторичной инициации газового разряда в горячей лампе требуется очень высокое напряжение, которое могут обеспечивать только самые современные устройства запуска.

1.5.4 Люминесцентные лампы

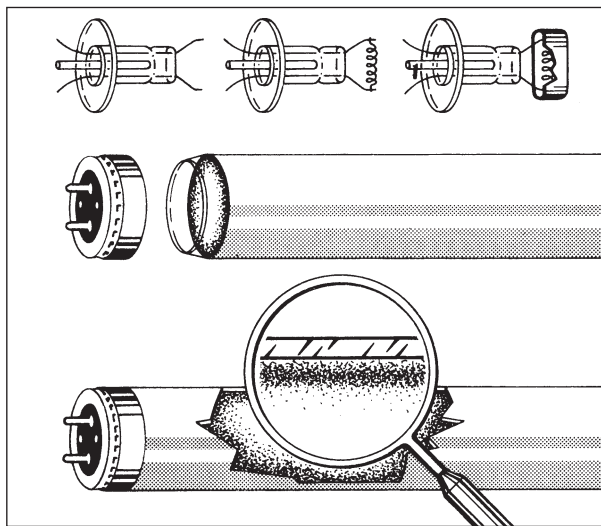
Цилиндрические стеклянные колбы люминесцентных ламп заполнены парами ртути под низким давлением. В газонепроницаемых крышках с обоих концов колбы установлены контакты и — обращенные внутрь колбы — вольфрамовые электроды с эмиссионным слоем. Электроды окружены металлическими кольцами для предотвращения осаждения темного осадка у концов колбы. При включении лампы между электродами возни-



Распределение спектральной энергии люминесцентной лампы без флюоресценции

кает электронный поток. Электроны сталкиваются с атомами ртути в газоразрядной трубке. Электроны перемещают электроны атома ртути на более высокие энергетические орбиты, или энергетические уровни. При возвращении на начальные орбиты электроны освобождают поглощенную энергию в виде электромагнитного излучения.

Большая часть этой энергии — коротковолновое ультрафиолетовое излучение; меньшая часть излучается в видимом дискретном спектре. Использование такого типа ламп очень ограничено; они могут быть источником чистого УФ-излучения при использовании матовых фильтров, пропускающих ультрафиолет.



Конструкция люминесцентной лампы

В лампах, используемых для освещения, внутренняя поверхность стекла покрыта порошкообразным флуоресцирующим слоем. Этот слой излучает видимый свет при попадании на него ультрафиолетового излучения газового разряда.

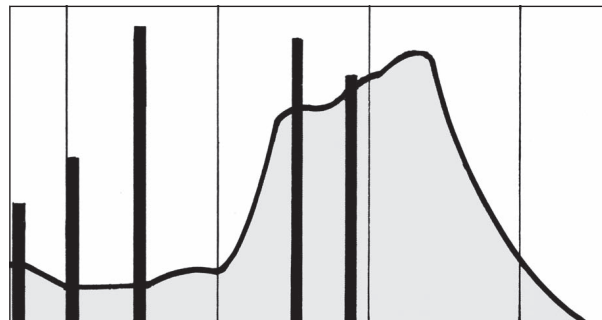
Флуоресцентные материалы различного химического состава могут давать широкий диапазон эквивалентной цветовой температуры. Спектральное излучение представляет собой отдельные дискретные диапазоны, смешанные с основным непрерывным спектром.

Запуск

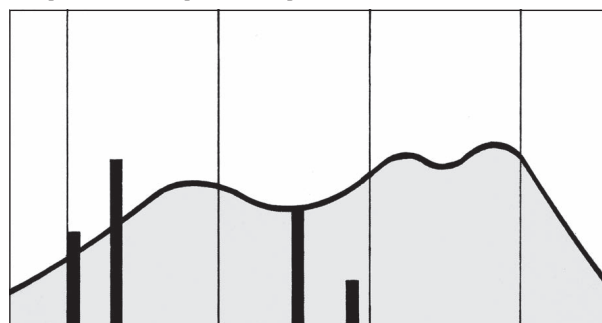
Перед запуском газового разряда электроны нуждаются в предварительном нагреве. Напряжение запуска должно быть выше, чем рабочее напряжение. Для достижения такого высокого пускового напряжения используется стартер, включенный параллельно газоразрядной трубке. Стартер представляет собой маленькую разрядную трубку с биметаллическими ленточными электрода-



Распределение спектральной энергии типичной лампы теплого белого света



Распределение спектральной энергии типичной лампы дневного света



Распределение спектральной энергии типичной люминесцентной лампы

ми. Включение питания инициирует тлеющий электрический разряд в разрядной трубке. Выработываемое тепло изгибает биметаллические полосы до тех пор, пока они не сомкнутся и не замкнут газоразрядную цепь.

При этом электрический ток начинает проходить через электродные нити люминесцентной лампы и нагревать их. В это время биметаллические полосы стартера охлаждаются и разрывают цепь. В сочетании с дополнительным дросселем это вызывает резкое возрастание напряжения, прилагаемого на электроды главной разрядной трубки. Когда электроды нагреваются, импульс напряжения запускает газовый разряд в люминесцентной лампе.

Электронный поток, проходящий между главными электродами, бомбардирует электроны на внешних орбитах атомов ртути. Некоторые из этих электронов выбиваются из атомов ртути (оставляя ионы ртути) и присоединяются к потоку свободных электронов, в свою очередь ионизируя атомы ртути. Это может резко увеличить ток разрядной трубки до опасного уровня. Поэтому в цепь устанавливается дроссель — катушка сопротивления, которая ограничивает ток до значений, не-

обходимых для работы лампы, и, таким образом, стабилизирует напряжение между электродами.

Энергосберегающие экономные лампы

Энергосберегающие лампы со светоотдачей примерно 40–60 лм/Вт. иногда используются вместо обычных ламп накаливания и работают по тому же принципу, что и люминесцентные лампы. Обычно на эти лампы устанавливаются одиночные стандартные резьбовые цоколи. Эти лампы обычно содержат до четырех миниатюрных люминесцентных трубок, дроссель и стартер. Их световой состав соответствует составу люминесцентных ламп.

Высокочастотные газоразрядные лампы (индукционные лампы)

Высокочастотные газоразрядные лампы представляют собой более новую версию традиционной люминесцентной лампы. Они состоят из стеклянной колбы с одиночным цоколем и выглядят как обычные вольфрамовые лампы.

В отличие от традиционных газоразрядных ламп, однако, ионизация газа происходит не с помощью традиционных электродов, которые подвержены износу и разрывам. Ионизация газа в индукционной лампе происходит за счет *высокочастотного электромагнитного поля*, при частоте приблизительно 2,6 МГц. *Ферритовая антенна*, расположенная внутри колбы, создает электромагнитное поле и сообщает энергию магнитного потока газу. Таким образом, электромагнитное поле передающей антенны возбуждает в газе ток высокой частоты, который в свою очередь вынуждает большее количество электронов сходить с орбиты. Эти атомарные изменения вызывают невидимое ультрафиолетовое излучение в молекулах атома. В результате действия флуоресцентных веществ, находящихся на внутренней поверхности колбы, это ультрафиолетовое излучение преобразуется в видимый свет.

Расчетный срок службы индукционных ламп составляет 60 000 часов, поскольку в них нет электродов, подверженных износу и разрушению. Спектр индукционных ламп очень схож со спектром люминесцентных ламп.

Люминесцентные лампы для фотографии

Кривые распределения спектральной энергии люминесцентных ламп отображают не только непрерывные спектр, но также и пики в отдельных длинах волн или диапазонах. Очевидно, что свет, не обладающий совершенным спектральным балансом, имеет ряд недостатков. Мы можем оценивать цвета, только если свет испускает доста-

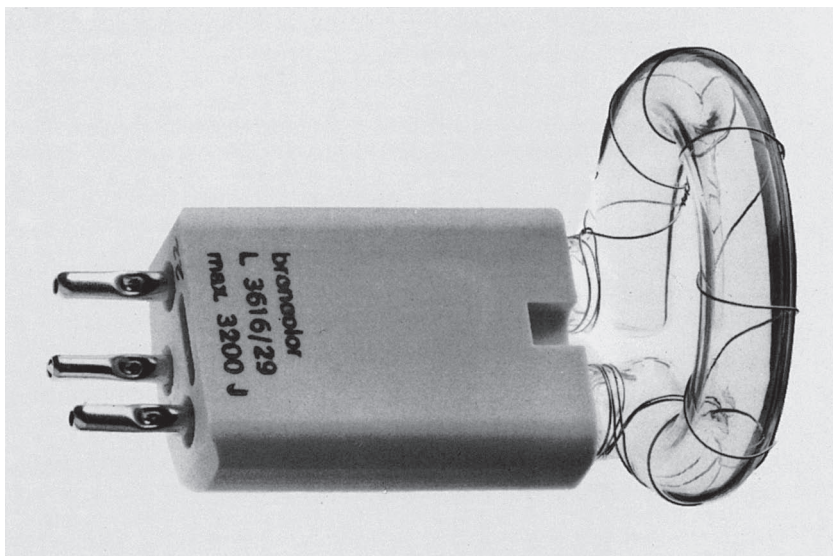
точную энергию для всех длин волны, включая расположенные рядом с пределами видимого диапазона.

Так же и цветопередача в фотографии может быть правильной, только если свет, используемый для экспозиции, излучает весь диапазон полностью — и только если спектральный баланс совпадает с цветовым балансом фотопленки. Свет люминесцентной лампы представляет собой смесь дискретных спектров и основного непрерывного спектра. Чем выше доля непрерывного спектра в общем излучении, тем лучше свет подходит для оценки цветов и, таким образом, для верной цветопередачи в фотографии. К сожалению, светоотдача ламп, отвечающих этим требованиям, как правило, гораздо ниже, чем светоотдача ламп, этим требованиям не отвечающих. Поэтому не является случайным то, что производственные помещения заводов (где главной является сила света) часто освещаются люминесцентными лампами, в малой степени пригодными для цветной фотографии.

В технических характеристиках люминесцентных ламп производители указывают цветовую температуру Кельвина. Однако, эти значения вводят в заблуждение при выборе светофильтров, преобразующих цвет. Значения цветовой температуры для источников света со смешанным спектром являются весьма приблизительными справочными значениями, основанными на визуальном восприятии света, эти значения не применимы для выбора фильтров. Светоотдача люминесцентной лампы постоянно увеличивается в первые 10 минут работы, также изменяется и цвет. Всегда включайте такие лампы не менее, чем за 10 минут перед съемкой — даже (или особенно) для проверочной съемки. Сила света и цвет люминесцентной лампы также существенно колеблется в течение каждой фазы переменного тока. Поэтому корректная экспозиция становится непредсказуемой при использовании выдержек менее $1/50$ секунды. При съемке с люминесцентным освещением выдержка не должна составлять менее $1/15$ секунды.

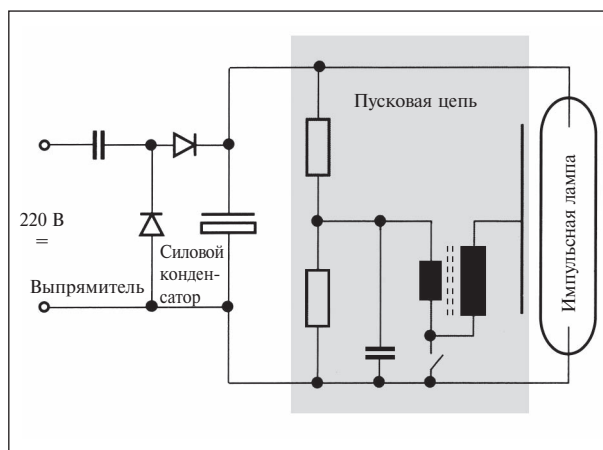
1.5.5 Электронные вспышки

Электронная вспышка представляет собой очень короткий газовый разряд. Для достижения спектра, приближающегося к дневному свету, колбы электронных вспышек обычно заполнены ксеноном. При этом спектр остается линейчатым, но спектральные линии расположены достаточно близко друг к другу для достижения видимого эффекта непрерывного спектра.



Импульсная лампа кольцевой формы

Колба вспышки изготавливается из кварцевого стекла, ее форма может быть цилиндрической, кольцевой или витковой. В оба конца колбы вплавлены вольфрамовые или молибденовые электроды. Если подключить два электрода к заряженному конденсатору, трубка не сможет разрядить заряд, поскольку инертный газ внутри трубки не проводит электроток. Однако если расположить запускаящий электрод на трубке (или намотать его вокруг трубки) и подать на этот электрод высоковольтный импульс, превышающий 10 000 вольт, импульс ионизирует газовый тракт и временно делает его электропроводным. При этом напряжение конденсатора сможет разрядиться через ксенон, находящийся в трубке. Разряд возбуждает ксенон в трубке и заставляет его испускать свет. Спектральный состав последнего похож на спектр среднего дневного света с цветовой температурой 6300 К. Поскольку



Принципиальная схема студийной вспышки

вспышка излучает также диапазон, близкий к ультрафиолетовому, производители вспышек часто отфильтровывают этот диапазон, нанося на трубку золотистое покрытие, или закрывая пирексом, поглощающим ультрафиолетовое излучение. Кроме поглощения ультрафиолетовых лучей, этот слой также изменяет цветовую температуру с 6300 до 5500 К.

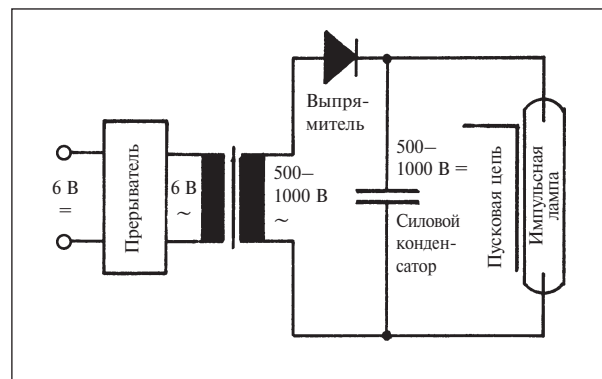
Студийные вспышки

В студийных вспышках цепь удвоения напряжения генератора или силового модуля повышает напряжение питания до порядка 500 В, выпрямляет ток и заряжает батарею электролитических силовых конденсаторов.

Обычно импульсные лампы и их пусковые цепи устанавливаются на вспышке или осветительном приборе (ламповой базе), отдельно от силового модуля.

Большие студийные вспышки работают на более низком напряжении (менее 500 В), чтобы обеспечить приемлемую длительность вспышки.

Подключение нескольких ламповых баз к одному силовому модулю сокращает длительность вспышки. Пусковая цепь, управляемая от контакта синхронизации камеры, инициирует ионизацию ксенона в трубке и саму вспышку.



Принципиальная схема вспышки с питанием от батареи

Вспышки с питанием от батарей

Портативные электронные вспышки питаются от батарей. Транзисторный гетеродин преобразует постоянный ток низкого напряжения в импульсный ток высокой частоты, который затем может быть преобразован до требуемого рабочего напряжения. Большинство современных компактных устройств, так называемые компьютерные вспышки, содержат между конденсатором и импульсной лампой маленький переключаемый тиристор. При спуске вспышки датчик из-

меряет количество света, отраженного от объекта. Когда это значение достигает заданной установки, тиристор выключает вспышку. Остаточная энергия остается в конденсатора и сокращает время зарядки, необходимое для следующей активации вспышки. В зависимости от вспышки и расстояния до объекта длительность вспышки может колебаться от $1/500$ до $1/50\,000$ сек.

Компактные вспышки

Компактные, или моноблочные вспышки занимают промежуточное положение между портативными вспышками с питанием от батарей и студийными блоками. Компоненты силового модуля и силовые конденсаторы объединены с ламповой базой. Это неизбежно ограничивает возможную выходную мощность моноблочной вспышки. С другой стороны, в небольшом кейсе может уместиться несколько компактных блоков для создания полноценной световой системы. Как и студийные устройства, компактные вспышки работают от сети питания переменного тока и включают вольфрамовое моделирующее освещение с варьруемой силой света, пропорциональной выходной энергии вспышки. Ламповые базы, как и базы больших студийных устройств, могут работать с различными сменными рефлекторами.

1.5.6 Лампы-вспышки одноразового действия

Одноразовая лампа-вспышка представляет собой небольшую стеклянную колбу, содержащую магниевую-алюминиевую вату или циркониевую проволоку в кислородной среде. В традиционных одноразовых вспышках ток от батареи — обычно в виде импульса, подаваемого через конденсатор — раскаляет нить накаливания. От этого взрывается взрывчатая паста и распространяет раскаленные частицы, которые в свою очередь зажигают металлический наполнитель. В кислородной среде это происходит почти мгновенно. Чтобы этот миниатюрный взрыв и высокая температура (до $3500\text{ }^{\circ}\text{C}$) не разрушили стеклянную колбу, ее покрывают прочным двойным лаковым покрытием. Покрытие имеет синюю окраску и действует как светофильтр для обеспечения цветовой температуры 5500 K .

В свое время использовались также одноразовые вспышки с прозрачным лаковым покрытием, цве-

товая температура которых составляла 3800 K . Они применялись главным образом для черно-белой фотографии.

До середины 1970-х годов выпускались большие одноразовые вспышки (PF 60 и PF 100), формой напоминавшие бытовые электрические лампы, оснащенные винтовым цоколем E-27. Модели этих вспышек с синим покрытием пользовались популярностью среди промышленных фотографов для освещения больших производственных помещений. Эти вспышки можно было вставить в обычные ламповые патроны и соединить в последовательную цепь. После открытия затвора фотокамеры (вручную) вспышки задействовались с помощью специального пускового устройства. Одноразовые вспышки практически бесполезны для профессионального использования, но существуют до сих пор для использования с некоторыми очень дешевыми любительскими камерами. Группы крошечных одноразовых вспышек komponуются в кубы или полосы. Ток воспламенения часто поступает от пьезоэлектрического устройства (вырабатывающего ток с помощью механического воздействия) внутри камеры. Для таких устройств не требуется батарея. Так называемые X-кубы также не требуют батарей, каждая колба оснащена маленьким бойком, опять же активируемым механически с камеры. Боек зажигает небольшой фитиль, разбрасывающий раскаленную запальную пасту, чтобы зажечь металлический наполнитель.

1.5.7 Замена импульсных ламп

При замере ламп — особенно кварцевых — не касайтесь пальцами их колб. Следы пальцев могут приводить к возникновению подпалин во время работы; эти подпалины невозможно удалить, и они нарушают прозрачность колбы. Если Вы случайно прикоснулись к колбе, удалите следы пальцев мягкой тканью, смоченной в спирте. При замене ламп не прилагайте усилий, например избыточного давления, изгиба или крутящего усилия. Ксеноновые лампы находятся под значительным давлением, даже когда они холодные. Поэтому эти лампы поставляются в защитных кожухах, которые не следует снимать до установки лампы. При замене ламп следует защищать лицо и руки, как написано в инструкции, прилагающейся к каждой лампе.



Фото: Фотостудия Lieb, Langnau a.A./Швейцария

Специальные функции электронных вспышек

Сегодня продолжительное искусственное освещение в фотографии имеет меньшее значение. Только в редких случаях выполняемые задачи могут требовать продолжительного освещения. Обычно используется моделирующее освещение студийных устройств, при условии, что эти лампы дают цветовую температуру 3200 К.

Обычно в студии используются несколько источников непрерывного освещения, например, устройства Foba с фотолампами типа В на 500 или 1000 Вт. Устройства Foba обеспечивают микрометрическую фокусировку луча для создания различных световых эффектов.

Дневной свет

Преимущества	Недостатки
Высокая сила света	Сезонные изменения
Бесплатная энергия	Колебания в течение суток
Широкий диапазон эффектов	Зависимость от погоды
Идеальный спектральный состав	Постоянная зависимость от спектральных изменений

Вольфрамовое освещение

Преимущества	Недостатки
Прямое питание от сети переменного тока	Расходы на электричество
Сравнительно недорогие лампы	Непостоянная цветовая температура
Независимость от времени суток и времени года	Вырабатывает большое количество тепла
	Регулировка мощности изменяет цветовую температуру
	Сравнительно низкая сила света
	Требует долгой экспозиции
	Низкий КПД
	Требует цветной пленки, предназначенной для съемки при освещении вольфрамовыми лампами (медленная эмульсия, подвержена дефектам при обращении, ограниченный выбор, нестабильные характеристики эмульсии)

Использование в цветной фотографии обычных фотолампы типа В с цветовой температурой 3200 К связано с некоторыми проблемами (в частности с тем, что цветовая температура выдерживается только новыми лампами). Поэтому вольфрамовые *галогенные лампы* с одной или двумя ламповыми базами под U-образные галогенные лампы, широко применяющиеся в любительской фотографии более пригодны для работы в студиях. Они поддерживают более-менее постоянную цветовую температуру в течение всего срока службы.

Кроме того, используются также *прожектора Френеля с эпископическими лампами*, чтобы получить сильно сфокусированный пучок для световых эффектов.

Источники продолжительного освещения остаются альтернативным решением только для тех задач, где использование электронных вспышек не-

Галогенное/паросветное освещение

Преимущества	Недостатки
Стабильная светоотдача	Требует контрольного устройства
Стабильная цветовая температура	Более высокая цена
Консистентный немерцающий свет	
Теплоотдача (ниже, чем у традиционных источников продолжительного света)	
Возможность использования фотопленок с эмульсией для дневного света	
Пригодность для киносъемки, видеосъемки и цифровой съемки	
Принадлежности входят в комплект	
Может использоваться в сочетании с электронной фотовспышкой	

Галогенное/паросветное освещения

Преимущества	Недостатки
Стабильная светоотдача	Требует контрольного устройства
Стабильная цветовая температура, не зависящая от выходной мощности	Более высокая цена
Низкое потребление энергии, низкие эксплуатационные расходы	
Высокий КПД	
Выделяет малое количество тепла	
Обеспечивает короткие выдержки	
Может работать автономно	
Используется для съемки на пленку, предназначенную для экспозиции при дневном свете (лучшее качество)	
Отсутствие ошибки взаимности	

возможно, как, например, для киносъемки, телевизионной записи (видеозаписи) и отдельных задач электронного создания изображений (электронной, или цифровой фотографии). При использовании для этих целей источники продолжительного освещения должны давать стабильный свет без мерцания, схожий с дневным светом.

Сравнение светоотдачи различных ламп

Тип лампы	Светоотдача без фильтра	Потребляемая мощность, необходимая для создания светового потока 49 000 лм	Светоотдача без фильтра при цветовой температуре 5500 К	Потребляемая мощность, необходимая для создания светового потока 49 000 лм при 5500
Галогенно/паросветная НМІ/MSR	85 Лм/Вт	575 Вт	85 Лм/Вт	575 Вт
Галогенная	35 Лм/Вт	1400 Вт	17,5 Лм/Вт	2800 Вт
Вольфрамовая лампа	20 Лм/Вт	2450 Вт	8 Лм/Вт	6125 Вт
Электронная вспышка	35 Лм/Вт	50 Дж*	35 Лм/Вт	50 Дж*

* Энергия вспышки, необходимая для выработки такого же количества света, какое вырабатывает источник продолжительного света за $1/30$ секунды.

Этим требования отвечают только *галогенно-паросветные лампы*. Поэтому фирма broncolor включила эти лампы (broncolor НМІ) в номенклатуру выпускаемой продукции. В конструкции ламповой базы broncolor НМІ используется байонетное крепление, поэтому с ней можно использовать те же принадлежности и рефлекторы, что и с устройствами вспышки. Кроме того, спектр НМІ практически не отличается от спектра электронных вспышек. Поэтому НМІ может использоваться вместе со вспышками. НМІ считается одним из наиболее современных источников продолжительного света.

Из замечаний, сделанных в начале этого раздела Вы могли заключить, что я не придаю большого значения использованию источников продолжительного света в профессиональной фотографии. Главная причина этого — то, что намного более 90 % всех задач сегодня выполняется с использованием цветных прозрачных носителей. Чтобы добиться требуемого качества необходимо использование источников света, обеспечивающих стабильное распределение спектра, т.е. стабильную цветовую температуру. Такими источниками являются только электронные фотовспышки и галогенно — паросветные лампы. Стабильное качество цвета зависит также от повторяемости характеристик пленки. На мой взгляд, этим требованиям отвечает только пленка для съемки при дневном освещении. Три слоя

эмульсии пленки, предназначенной для съемки с освещением вольфрамовым источником света должны сильно различаться по скорости — синий светочувствительный слой должен быть в пять раз быстрее, чем красный. Совершенно очевидно, что гораздо легче произвести высококачественную пленку, предназначенную для цветового баланса дневного освещения.

Правда классическое вольфрамовое освещение дает определенные преимущества в модной фотографии, особенно черно-белой.

Однако в своей студии я использую мощное вольфрамо-галоидное освещение главным образом для фокусировки. У меня установлен 2000-ваттный прожектор наверху стойки. Я включаю его ненадолго, чтобы провести фокусировку, если мне не хватает мощности моделирующего освещения вспышки.

Короткая длительность, стабильная светоотдача, оптимальные спектральные характеристики, низкое потребление энергии и широкие возможности освещения с использованием различных рефлекторов делают электронную вспышку идеальным источником света для профессиональной фотографии.

Если необходим источник продолжительного освещения, то Вы можете сочетать электронные вспышки с современными галогенно-паросветными лампами, не неся при этом неоправданно высоких расходов.

Мощные вспышки, такие как студийные устройства, обычно работают от сети переменного тока. После выпрямителя ток поступает в накопитель энергии, состоящий из силового конденсатора или батареи силовых конденсаторов. Такие конденсаторы способны накапливать очень большое количество энергии и разряжать ее через импульсную лампу в течение очень короткого времени.

1.7.1 Время зарядки

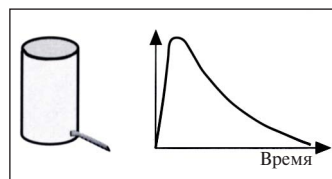
Силовые конденсаторы требуют определенного времени для зарядки, когда они накапливают энергию, поступающую от сети питания или батареи. Это время зависит от ограничивающего тока питания и размера (емкости) конденсаторов устройства вспышки. Чем больше и мощнее вспышка, тем большее время требуется для зарядки.

Время, прошедшее от начала цикла зарядки до того момента, когда загорается индикатор готовности вспышки называется *временем восстановления*. Стандарты ISO и DIN оговаривают, что индикатор готовности может включаться при 70 % от полной зарядки. Съемка при таком условии, однако, может привести к варьированию экспозиции до половины f-stop. Поэтому в профессиональных вспышках *brnscolog* индикатор готовности загорается только при 100 % уровне зарядки. Но и при этом возможно произвести экспонирование при 70 % уровне зарядки, поскольку недоэкспонированное изображение — это все же лучше, чем отсутствие изображения вообще.

Во время начального процесса зарядки конденсатор получает очень большое количество тока. По мере процесса зарядке ток постепенно уменьшается. Большая сила тока, получаемая конденсатором в начале процесса зарядки, может перегружать силовую цепь, в результате чего каждый раз будут перегорать предохранители. Чтобы избежать этого используется резистор или электронная система управления зарядкой, которые ограничивают ток зарядки величиной, приемлемой для обычных электрических систем. Производители вспышек обычно устанавливают на свои приборы переключатель контроля тока зарядки, который позволяет выбрать либо «быстрый режим» (ток ограничивается до 10 ампер), либо «медленный режим» (ток ограничивается до 6 ампер).

1.7.2 Длительность вспышки

Во время вспышки разряжение аккумулированной энергии, инициируемый кабелем синхронизации или другими средствами, занимает гораздо более короткое время. В устройствах на 1500 джоулей, например, разряжение происходит в 400 раз быстрее, чем процесс зарядки. Электронная вспышка излучает большее количество энергии в начале разряжения, и меньшее — в конце. Чтобы лучше разобраться с этим, мы можем сравнить кривую разряжения электронной вспышки со стаканом воды, в дне которого имеется отверстие. Когда вода сливается из полного стакана, начальное внутреннее давление очень высоко, и вода выливается с относительно большим напором. По мере выливания содержимого стакана, уровень воды в нем уменьшается и давление падает, что приводит к постепенному уменьшению потока воды до тех пор, пока не завершится процесс выливания. Процесс разряжения энергии, происходящий в конденсаторе вспышки протекает схожим образом. В начале разряжения конденсатор заряжен полностью, поэтому ток разряда достигает пикового значения (как и начальное давление слива воды в приведенном примере). В ходе разряжения, напряжение конденсатора уменьшается, что приводит к пропорциональному уменьшению силы тока. При этом уменьшается и количество света, производимое импульсной лампой в результате разряжения конденсатора.



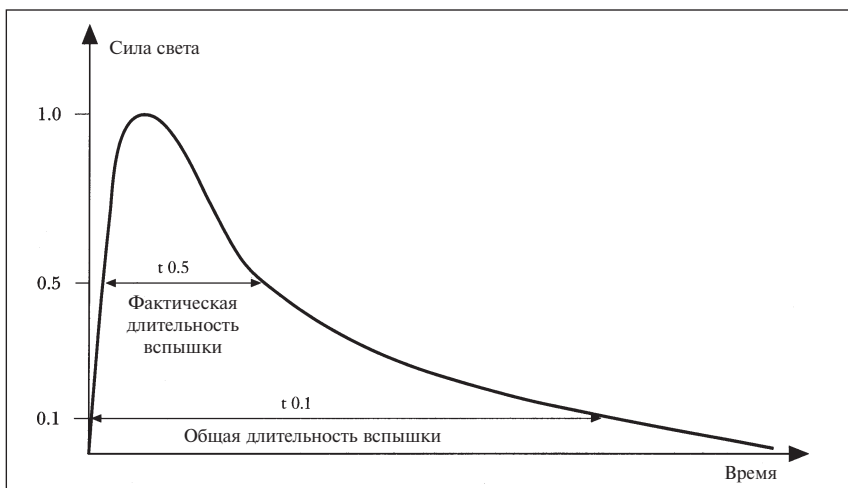
Сравнение разряда вспышки с водой, вытекающей из стакана

Основная форма кривой разряжения определяется физическими свойствами разряда. Поэтому кривая будет всегда выглядеть одинаково, независимо от типа или конструкции вспышки. В зависимости от конструкции вспышки могут меняться лишь координатные параметры, используемые для построения кривой. Даже компьютеризированный разряд вспышки, управляемый электронными средствами подчиняется принципам разряда в заданной временной системе.

При анализе кривой разряда вспышки заметно, что начало кривой сравнительно четко определено, но конец кривой не определен так ясно. Видно, что вспышка постепенно разряжается, однако неясно, когда разряжение полностью прекращается. Поэтому необходимо найти разумное определение конца кривой.

Фактическая длительность вспышки $t_{0,5}$

Теоретически длительность вспышки должна захватывать все время от спуска вспышки до момента полного угасания. По сравнению с высокой энергией в начале разряда и резким падением ее вскоре после начала остаточный «хвост» вспышки мало влияет на экспозицию. Производители и пользователи, использующие стандарты ISO и DIN договорились о принятии в качестве меры длительности вспышки параметр «время половины пика» $t_{0,5}$ — это время, в течение которого сила излучения вспышки составляет более 50 % от пикового значения. Фактическое время $t_{0,5}$ для студийных вспышек с силовыми модулями составляет от $1/250$ до $1/2000$ с. Эти параметры указывают пиковые значения при использовании лампы. Соответствующие значения компактных вспышек составляют от $1/450$ до $1/2000$ с.



Определение длительности вспышки

Общая длительность вспышки $t_{0,1}$

При съемке быстрого движения с быстрыми вспышками следует учитывать то, что вспышка продолжает быть активной, излучая половинную силу света после истечения времени $t_{0,5}$. Поэтому невозможно оценить возможную резкость экспозиции в f -stop при той же длительности. Исходя из этого, Международная комиссия по стандартам усмотрела необходимость в определении дополни-

тельного параметра разряда вспышки, *общей длительности вспышки $t_{0,1}$* . Это время, в течение которого сила света вспышки превышает 10 % пикового значения. Если в технических характеристиках вспышки не указывается общая длительность вспышки, можно допустить — основываясь на математической форме кривой — что общая длительность вспышки $t_{0,1}$ приблизительно *в три раза* больше, чем фактическая длительность вспышки. Например, когда фактическая длительность вспышки составляет $1/1500$ с, общая длительность вспышки — примерно $1/500$ с. Это значит, что быстрое движение может быть снято с той же резкостью, которая могла бы быть достигнута камерой с f -stop $1/167$ с при дневном освещении.

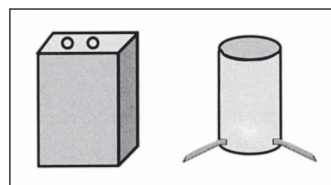
Уменьшение длительности вспышки

Когда к силовому модулю подключено несколько ламповых баз, время разрядки сокращается. Вспомните пример со стаканом воды: если бы в стакане было два сливных отверстия, то вода вылилась бы из него в два раза быстрее. Этот принцип применим и для устройства вспышки, где к конденсаторному блоку подключено две лампы. Поскольку количество ламп, подключенных одновременно, удваивается, фактическое время вспышки уменьшается в два раза.

Этот принцип применим как ко времени $t_{0,5}$, так и ко времени $t_{0,1}$. Таким образом, если общая длительность вспышки $t_{0,1} = 1/500$ с слишком велика для рапидной съемки, то следует подключить вторую лампу, чтобы уменьшить общую длительность вспышки до $1/1000$ с.

Невозможно сократить длительность вспышки при работе с компактными устройствами. Поэтому с самого начала следует устанавливать более короткую длительность вспышки. В зависимости от системы и емкости конденсаторов длительность вспышки студийного устройства с силовым модулем и лампой с $t_{0,1}$ составляет от $1/80$ до $1/700$ с. Большие значения соответствуют большим студийным вспышкам с энергией вспышки 3000 джоулей. Причиной этого является то, что большие конденсаторы требуют большего времени для разрядки.

В электротехнических терминах это значит, что устройство с энергией вспышки около 300 джоу-



Две лампы вместо одной = половина длительности вспышки

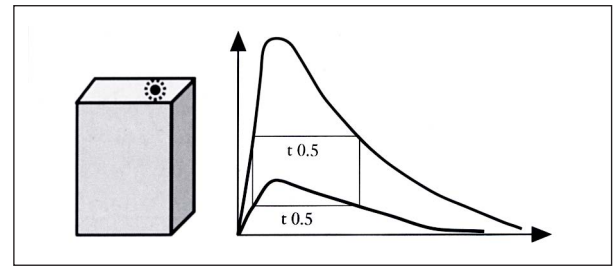
лей (старая единица измерения: Втс = ватт-секунда, равна джоулю) может обеспечивать энергией лампу с потребляемой мощностью 300 Ватт в течение одной секунды или (другими словами) лампу с потребляемой мощностью 300 000 Вт в течение $1/1000$ с. Последнее значение соответствует тому, что происходит во время разряда вспышки, если допустить, что фактическая длительность вспышки составляет $1/1000$ с. Это значит, что во время разряда вспышки, относительно небольшое устройство производит такое же освещение, как источник продолжительного света с потребляемой мощностью 300 000 Вт = 300 кВт.

Во время вспышки должна фактически вырабатываться эта временная потребляемая мощность, что предъявляет значительные требования к элементам цепи разряда. Если длительность вспышки, использованная в данном примере, должна быть уменьшена (например, до $1/10\,000$ с), то временная потребляемая мощность должна быть увеличена в десять раз, по отношению к меньшей в десять раз длительности вспышки (т.е. с 300 кВт до 3000 кВт). Чтобы выработать такую мощность ток разряда вспышки должен быть пропорционально увеличен — хотя бы и на короткое время. При всем этом величины тока разряда и напряжения вспышки должны находиться в пределах, обеспечивающих безопасную и надежную повседневную работу. Даже с технической точки зрения неразумно ожидать от вспышки производства ультракоротких длительностей вспышки и долгого срока службы. Более того, реакция всех трех цветовых слоев пленки неодинакова при очень коротких экспозициях, что может выразиться в недоэкспозиции и замещении цветов (ошибка взаимности, эффект сверхкороткого времени).

Относительно высокая длительность вспышки больших устройств делает возможным устранить влияние смещения камеры и вибрации объекта, но остается невозможным снимать резкие изображения быстрого движения, например спортивных действий. Если Вы хотите выбрать студийную систему, пригодную для съемки быстрых действий — например для фотографии мод — Вам следует обратить пристальное внимание на длительность вспышки $t 0,1$, указываемую производителем.

Уменьшение энергии

Вырабатываемая энергия устройств вспышки обычно может регулироваться. Чтобы уменьшить выходную мощность модулей старой, или скорее более простой конструкции, можно просто вык-



Длительность вспышки не зависит от регулировки напряжения системы

лючить конденсаторы, в которых нет необходимости. При использовании прежнего количества ламп длительность вспышки будет пропорционально уменьшена после выключения конденсаторов. Если конденсаторы такого устройства включены в режиме половинной емкости, то и длительность вспышки также уменьшится вдвое. Поскольку данный способ регулирования вырабатываемой энергии не обеспечивает большую точность, в современном оборудовании он более не используется. Вместо него для настройки количественных параметров света используются *переменные напряжения конденсаторов вспышки*. Этот метод позволяет производить точные и повторяемые настройки количественных параметров света. Уменьшение вырабатываемой энергии в устройствах, использующих этот метод, не влияет на длительность вспышки. Интенсивность излучения вспышки изменяется в течение всего периода длительности до определенной доли мощности вспышки в результате уменьшения напряжения конденсаторов. Форма кривой остается прежней, длительность вспышки $t 0,5$ и длительность вспышки $t 0,1$ для измененного значения энергии также остаются без изменений.

1.7.3 Характеристики эффективности

Номинальное значение эффективности (энергия \times время) измеряются в *джоулях (Дж)*, ранее — в *ватт-секундах (Втс)*. Та же номинальная единица измерения используется для обозначения работы импульсных устройств, которую мы называем — отчасти неправильно — эффективностью. Устройство с энергией вспышки 300 джоулей может обеспечивать работы 300-ваттной лампы в течение одной секунды, или 300 000-ваттной лампы в течение $1/1000$ с, как указывалось в примере, приведенном выше. Последний случай грубо представляет процесс вспышки. Значения в джоулях вырабатываемой энергии рассчитываются исходя из электрических факторов, т.е. емкости

конденсатора и напряжения питания следующим образом:

$$\text{Энергия [Дж]} = \frac{\text{Емкость конденсатора вспышки [Ф]}}{2} \times (\text{Напряжение [В]})^2$$

Эта формула, однако, не отражает фактическое количество излучаемого света и, таким образом, недостаточна для определения экспозиции, поскольку данные в джоулях не учитывают важные факторы, которые могут оказать влияние на свет, получаемый в результате работы электрической энергии. Для максимальной светоотдачи параметры импульсной лампы должны соответствовать параметрам силового модуля, рефлектор должен соответствовать размерам импульсной лампы, а длина контактов должна быть достаточно малой, чтобы свести к минимуму потери электрического тока между силовым модулем и лампой. Кроме того, у пользователей нет возможности проверить указанные производителем данные — поэтому у производителей есть соблазн иногда слишком щедро указывать в литературе параметры устройств.

Аккумулированная энергия, указываемая в джоулях или ватт-секундах, не является действительной мерой вырабатываемого количества света и не особенно полезна для сравнения импульсных осветительных устройств. Чтобы учитывать упомянутые выше потери, необходимы более прямые указания на эффективную светоотдачу. Производители любительских вспышек предлагают параметр *ведущее число*, который рассчитывается умножением числа f на расстояние от вспышки до объекта съемки, и используется для определения правильного экспозиционного числа. Если это число использовать для характеристики устройств импульсного освещения, то оно должно являться константой и не должно зависеть от расстояния съемки со вспышкой. Это число применимо для малых источников света (малых по сравнению с расстоянием съемки), при использовании которых освещение объекта подпадает под действие закона обратного квадрата. Маленькие портативные любительские вспышки обычно удовлетворяют этому условию. Профессиональные источники света, используемые в студийных устройствах импульсного освещения, однако, вряд ли являются точечными источниками; зачастую они больше, чем объект съемки. Классическое ведущее число, таким образом, не подходит для характеристики студийных устройств. Поэтому международные стандарты ISO и DIN прибегли к определению ведущей диафрагмы — числа f , необходимого для правильной экспозиции при расстоянии от лампы до объекта 2 метра. Это дало фотографам более ре-

levantный параметр экспозиции, который позволяет учесть все потери эффективности и прочие характеристики, игнорируемые при определении числа джоулей или ватт-секунд. Ведущая диафрагма позволяет также легко проводить сравнение эффективности рефлекторов.

Мы можем с уверенностью предположить, что устройство импульсного освещения на 3000 джоулей дает вдвое больше света (одно добавочное значение диафрагмы), чем менее мощное устройство на 1500 джоулей, изготовленное тем же производителем.

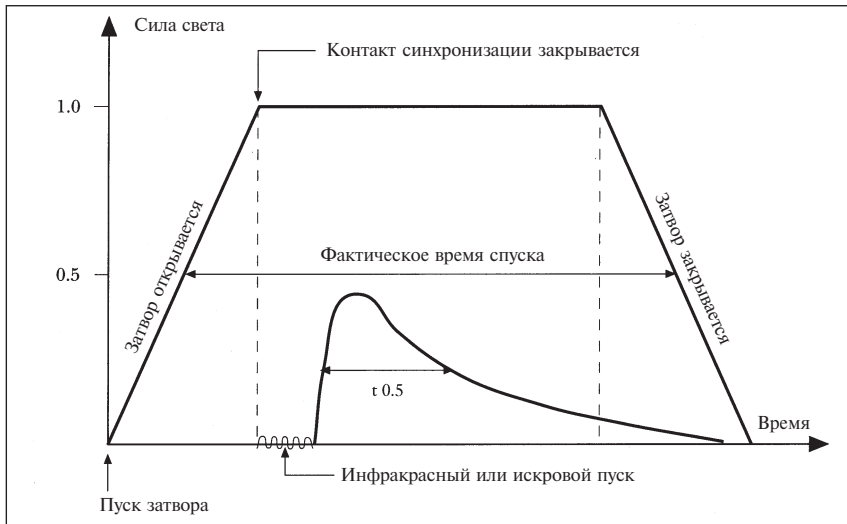
1.7.4 Синхронизация вспышки

Синхронизация в данном контексте означает приведение вспышки в действие одновременно со спуском затвора. Современные затворы обычно используют систему X-синхронизации. Спусковой контакт затвора закрывается точно в момент полного открытия затвора. Другими словами, когда затвор камеры полностью открыт, пусковой ток может пройти через контакт синхронизации, чтобы привести в действие вспышку. Обычно этот тип синхронизации используется для подключения электронных вспышек.

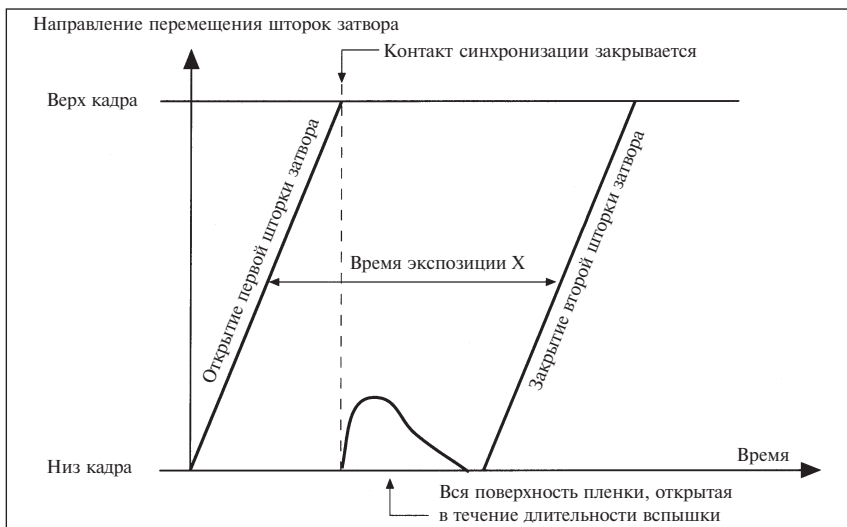
Более старые затворы оснащены дополнительным синхронизационным контактом, обозначенным буквой M или соответствующим переключателем. Соответствующий тип синхронизации называется *предварительной синхронизацией*, при такой синхронизации пусковой ток пропускается через контакт за примерно $1/60$ с до полного открытия затвора. Данная функция используется только для медленно действующих вспышек («химических вспышек»), время активации которых составляет $1/30$ с. Однако если требуется меньшая выдержка, нет смысла использовать фазу зажигания химической вспышки. Гораздо более разумно использовать только пиковые значения. При синхронизации типа M сначала загорается вспышка, а затвор открывается только после достижения пламенем пика.

Следует, однако, соблюдать осторожность при использовании электронных вспышек: если используется M-синхронизация, то быстрые электронные вспышки могут завершить работу к моменту открытия затвора.

Чтобы полностью уяснить значение соотношения между затвором камеры и вспышкой во время синхронизации, мы должны провести различие между фокально-плоскостными и лепестковыми затворами.



Экспозиция со вспышкой с использованием лепесткового затвора



Экспозиция со вспышкой с использованием фокально-плоскостного затвора

Лепестковые затворы

Посмотрите внимательно на иллюстрацию. Она демонстрирует, что для перемещения лепестков затвора из закрытого положения в открытое требуется определенное время. Длительность этого перемещения может не приниматься во внимание при больших значениях выдержки, однако ее следует учитывать, если необходимо использовать меньшие выдержки. Синхронизационный контакт не будет закрыт до полного открытия затвора. При использовании искрового или инфракрасного пускового устройства срабатывание вспышки будет задержано на время прохождения пускового сигнала. Чтобы весь свет попал на пленку, лепестки должны оставаться открытыми до тех пор, пока вспышка полностью не догорит, или пока сила света не уменьшится до 10 % от максимального значения.

На иллюстрации видно, что выдержка затвора должна быть больше, чем фактическая длительность вспышки устройства импульсного освещения. Если выдержка слишком мала, то затвор начнет закрываться до полного срабатывания вспышки, что приведет к потере света. Поэтому если Вы работаете с лепестковым затвором, студийной вспышкой и устройством дистанционного спуска, следует установить выдержку $1/125$ с. Более короткие выдержки приведут к потере света.

Фокально-плоскостные затворы

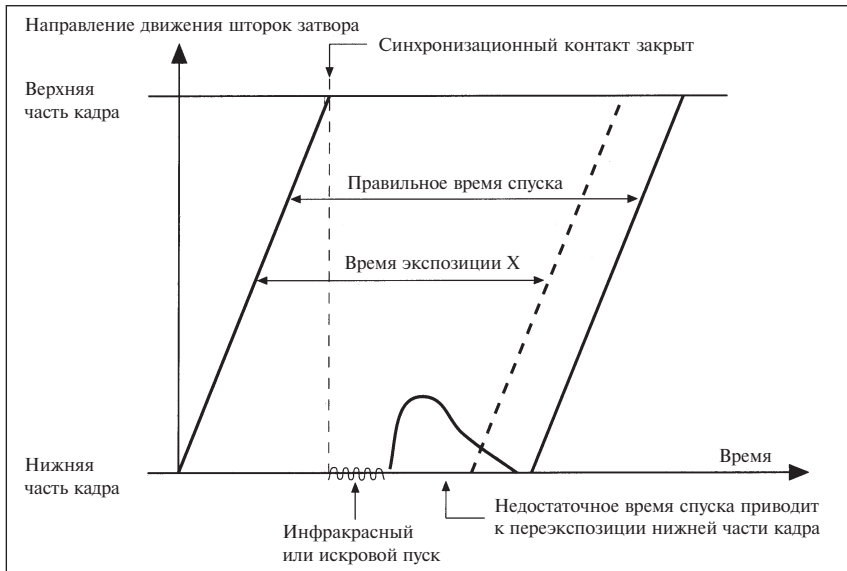
Ситуация становится еще более критической при использовании фокально-плоскостных затворов. Соответствующая иллюстрация показывает вертикальное движение шторок затвора. Иллюстрация является упрощенным примером, и мы допускаем, что шторки затвора перемещаются от нижнего края кадра к верхнему.

Иллюстрация демонстрирует принцип работы фокально-плоскостного затвора: во время открытия первой шторки и закрытия второй время экспозиции для всех точек объекта остается неизменным, независимо от их положения. Точки объекта, расположенные ближе к низу кадра экспонируются раньше, чем точки объекта, расположенные ближе к верху кадра. Время экспозиции всех точек объекта намного меньше, чем время закрытия шторок затвора, поскольку фактическая экспозиция длится только с начала полного открытия первой шторки. Вспышка при этом должна иметь достаточно времени для полного срабатывания.

Таким образом, невозможно выбрать время экспозиции без учета этих факторов, даже если длительность вспышки сверхкороткая. Время экспозиции, отмеченное знаком X или красным символом вспышки называется *минимальным временем синхронизации*. Это — кратчайший промежуток времени, в течение которого затвор полностью открыт. При промежутках, меньших, чем минимальное время синхронизации, вторая шторка начнет перемещаться до того, как первая шторка будет полностью открыта. В таком случае фактическая экспозиция будет применима только к части объекта.

Минимальное время синхронизации зависит от направления открытия и закрытия затвора, а также от конструкции фокально-плоскостного затвора. Минимальное время синхронизации современных камер составляет от $1/125$ до $1/250$ с.

Минимальное время синхронизации применимо только к коротким длительностям вспышки, характерным для малых любительских съемных вспышек. При использовании студийных устройств с



Фокально-плоскостный затвор и студийная вспышка

гораздо большей длительностью вспышки выдержка должна пропорционально увеличиваться.

Эта ситуация иллюстрируется диаграммой, приведенной выше.

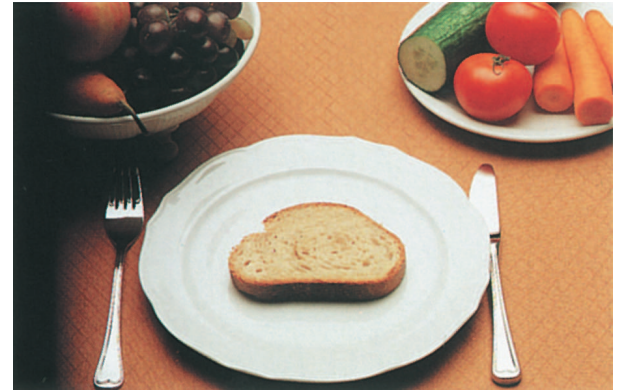
Сразу после открытия первой шторки срабатывает студийная вспышка, обычно с большой длительностью, и если вспышка пускается с помощью инфракрасного или искрового устройства пуска, то возникает дополнительная задержка. Синхронизация этих процессов должна быть такой, чтобы они успели завершиться до полного открытия затвора. Результирующее время экспозиции намного больше, чем минимальное время синхронизации, указанное производителем камеры. Эта же иллюстрация показывает, что происходит, если используется выдержка X: вторая шторка начнет перемещаться слишком рано и закроет точки объекта, расположенные в нижней части кадра, до окончания работы вспышки.

Точки объекта, расположенные в верхней части кадра при этом будут закрыты позднее, когда вспышка уже почти завершит работу, что приведет к значительной разнице экспозиции между верхней и нижней частями кадра.

Поэтому следует выбрать следующие минимальные выдержки, если фокально-плоскостный затвор используется в сочетании со студийной вспышкой:

- $1/60$ с для минимального времени синхронизации X $1/125$ или $1/250$ с.
- $1/30$ с для минимального времени синхронизации X более $1/125$ с.

При использовании меньших выдержек часть кадра (узкая или широкая полоса, в зависимости от направления движения шторок) будет слишком темной, или при использовании более современ-



Темный сегмент кадра при использовании минимальной выдержки синхронизации со шторным затвором



Правильное время экспозиции $1/60$ с камерой Nikon и студийной вспышкой

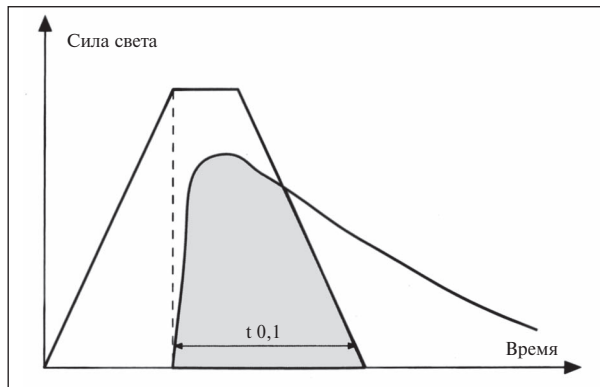


Градированная недоэкспозиция при использовании минимальной выдержки синхронизации $1/250$ с камерой Nikon F4 и студийной вспышкой

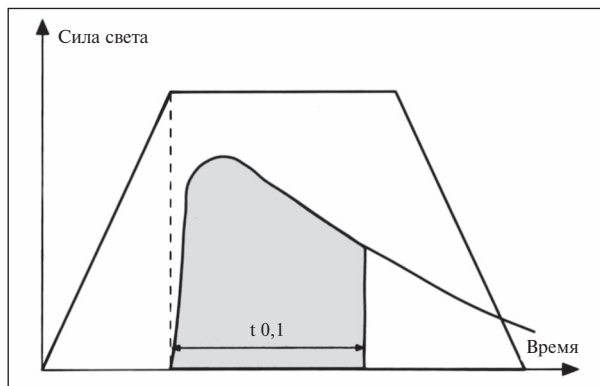
ных затворов, изображение будет недоэкспонировано у краев кадра.

Уменьшение длительности вспышки

Эксперименты с электронными вспышками и быстро движущимися объектами показали, что сокращение длительности вспышки на 20 % недостаточно для улучшения резкости движущихся объектов. Чтобы значительно улучшить резкость изоб-



Уменьшение длительности вспышки за счет меньшей выдержки лепесткового затвора



Уменьшение длительности вспышки с помощью электронного прерывания

ражения следует уменьшить длительность вспышки вдвое или вчетверо. Интересно также заметить, что смазанность изображения, возникающая в результате использования больших длительностей вспышки «асимметрична», т.е. переход от светлого к темному не так резок, как переход от темного к светлomu. Это — прямой результат асимметричности импульса вспышки (высокий пик вначале, за которым следует более или менее крутое падение). Если изображение движущегося объекта намеренно размывается, чтобы подчеркнуть идею движения, то следует заметить, что размытие будет выглядеть направленным в сторону, противоположную движению объекта.

Асимметричная форма кривой вспышки, проявляющая лишь небольшую интенсивность ближе к снижающемуся участку, вызывает вопрос, возможно ли просто отсечь «хвост» кривой, который вызывает смазывание изображения.

Уменьшение длительности вспышки за счет меньшей выдержки лепесткового затвора

Напрашивается довольно точное практическое решение — уменьшить выдержку по сравнению со значениями, указанными ранее. При этом затвор

отсекал бы хвост кривой и только часть всего количества света, производимого вспышкой, оказывала бы влияние на пленку.

В этом случае потеря света может быть значительной, поскольку шторки должны начать закрываться во время фазы высокой интенсивности вспышки, чтобы затвор полностью закрылся в заданное время. При использовании этого способа мы не просто отсекаем хвост кривой, но также уменьшаем интенсивность вспышки в то время, когда эта интенсивность еще очень велика.

Следует также заметить, что относительно большие допуски механизма затвора будут оказывать влияние на количество света, что означает приемлемость данного способа только в тех случаях, где количество света играет вторичную роль.

Уменьшение длительности вспышки с помощью электронных прерывателей

Чтобы избежать этих недостатков фирма broncolor разработала Pulso A — импульсное устройство с электронным переключателем для установки дополнительных параметров прерывания разряда вспышки. Механизм устройства Pulso A схож с механизмом так называемых «компьютеризированных» вспышек для любительской фотографии. Эти устройства способны уменьшить длительность вспышки до $1/6000$ секунды.

Полученная кривая света показана на иллюстрации выше. Кривая демонстрирует падение хвоста почти под прямым углом, что означает возможность излучения максимального количества света за кратчайший возможный промежуток времени. Количество света при этом достаточно стабильно и может быть зарегистрировано экспонометром; а это невозможно сделать, когда длительность вспышки ограничивается с помощью затвора.

Фотографии, приводимые ниже, демонстрируют различные уровни резкости при съемке свободно падающего предмета при обычной длительности вспышки $t 0,1 = 1/125$ (слева) и при сокращенной длительности вспышки $t 0,1 = 1/6000$ с.

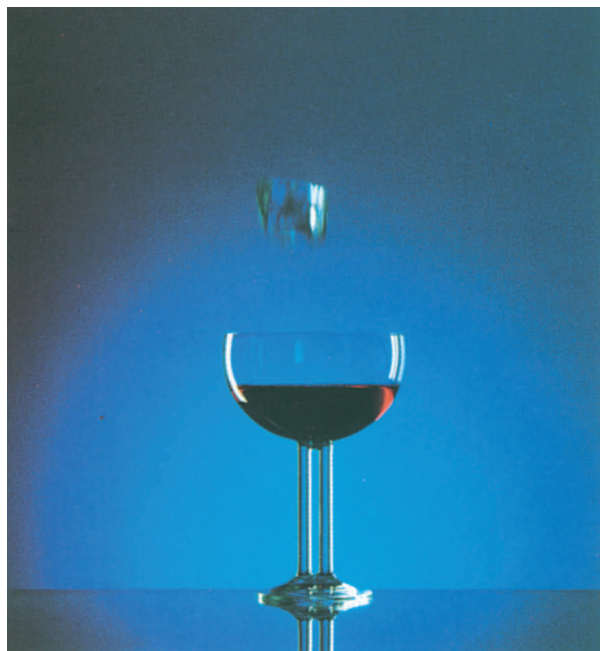
Соединение синхронизации

Контакты синхронизации камеры и импульсного осветительного устройства соединены кабелем синхронизации или, в случае беспроводного соединения, посредством *инфракрасного передатчика* или *искрового пускового устройства*. Сразу после полного открытия затвора сопротивление контакта синхронизации уменьшается. В то же время освобождается напряжение ионизации вспышки и вызывает газовый разряд ксенона в колбе, что в свою очередь активизирует вспышку.

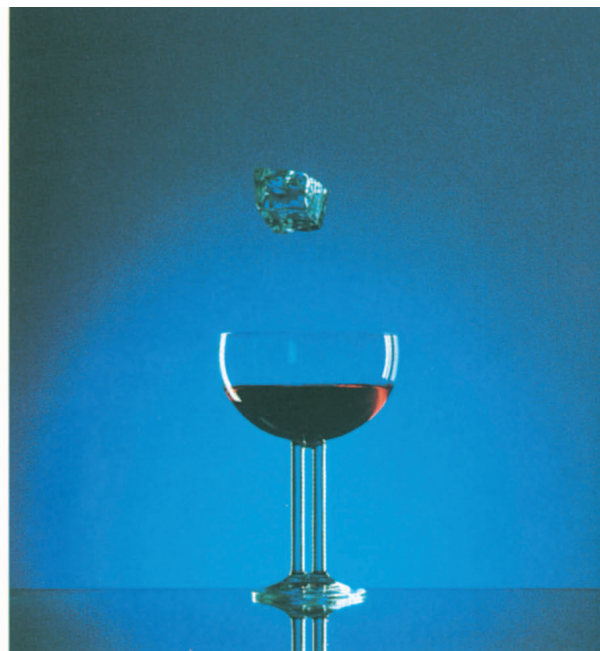
1.7

Если используется беспроводное спусковое устройство, следует иметь в виду, что при этом возникает дополнительная (обычно очень короткая) задержка срабатывания вспышки. Если же используется кабель синхронизации, то для синхронизации просто соединяются вспышка и камера. В системах с

дополнительными импульсными устройствами дополнительные вспышки активируются автоматически с помощью фотоэлементов при срабатывании первой вспышки. В этом случае задержка незначительна, поскольку — в зависимости от выполняемой задачи — она не превышает $1/5000$ — $1/50\,000$ с.



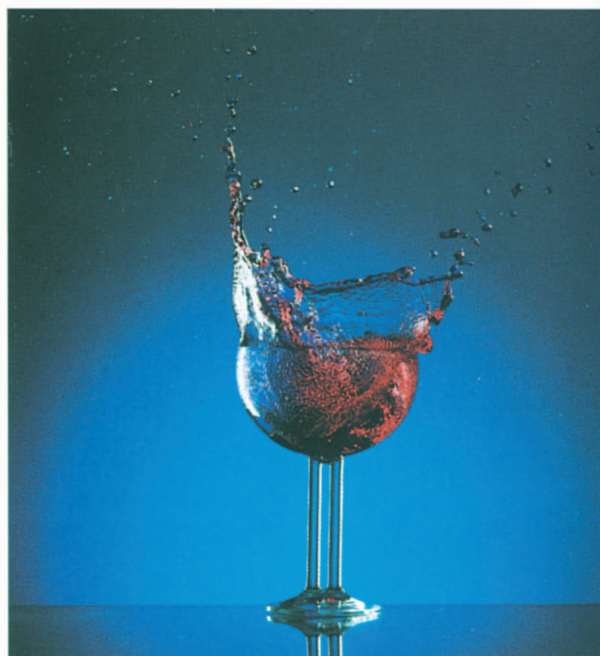
$t_{0,1} = 1/125$ с



$t_{0,1} = 1/6000$ с



$t_{0,1} = 1/125$ с



$t_{0,1} = 1/6000$ с

1.8

Распределение спектральной энергии электронной вспышки

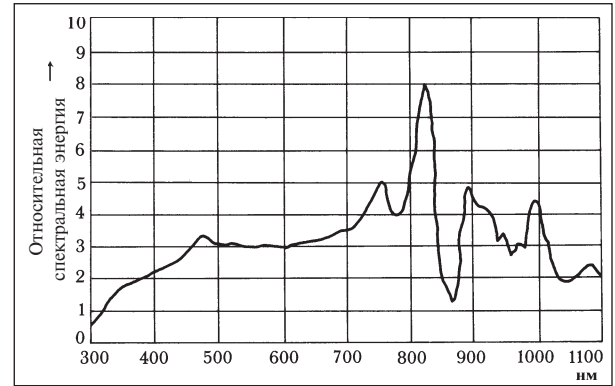
Распределение спектральной энергии электронной вспышки напоминает средний дневной свет. Характеристики света зависят (помимо прочих

факторов) от давления ксенона в трубке. Чем ниже давление, тем больше длительность вспышки, и тем ближе расположены спектраль-

ные линии друг к другу, давая почти непрерывный спектр.

Кривая разряда обычной импульсной лампы демонстрирует высокий пик в начале, за которым следует более или менее крутое падение. Конденсаторы вспышки, полностью заряженные в начале, вызывают резкое увеличение тока и, следовательно, резкое увеличение количества света в импульсной лампе.

Когда достигнут пик, ток снижается по мере уменьшения напряжения конденсаторов, и одновременно уменьшается сила света лампы, до тех пор, пока все значения не возвращаются в ноль. Возрастающей части кривой соответствует очень высокая цветовая температура, приблизительно 7000 К (голубой свет). Оптимальное спектральное распределение не наступает ранее начала нисходящей части кривой, где ближе к концу хвоста цветовая температура падает до величины примерно 4000 К (красный свет). Если брать во внимание длительность вспышки, показанную на иллюстрации, то общая цветовая температура импульсной лампы достигает приблизительно 6300 К. Эффективное излучение ограничивается до 5500 К из-за поглощающих свойств покрытия кварцевой трубки. Таким образом, относительное распределение энергии электронной вспышки сравнимо с энергетическим спектром среднего дневного света, но с дополнительными пиками в ультрафиолетовом и синем диапазоне. Импульсные лампы часто оснащаются фильтрующим покрытием для поглощения избыточного ультрафиолетового и синего света; кроме того, можно использовать крышку из пирекса, которой закрывают трубку, и которая служит временным фильтром. С помощью этих средств достигается спек-



Распределение спектральной энергии электронной импульсной лампы без покрытия

тральное распределение, близкое к среднему дневному свету.

Импульсные лампы и крышки broncolor поставляются в трех вариантах цветовой температуры:

- Легкое покрытие: 5500 К
- Без покрытия: 5900 К и выше

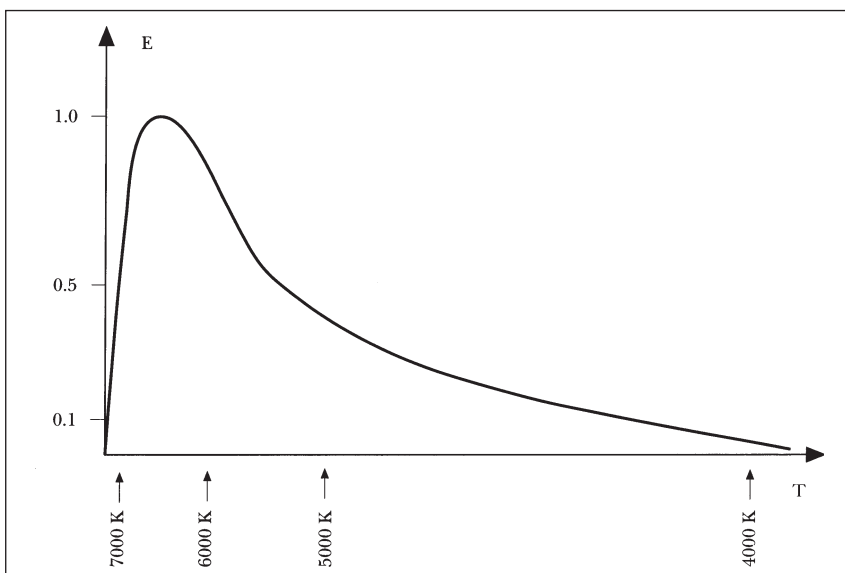
Версии с легким покрытием для цветовой температуры 5500 К являются стандартными, поскольку эмульсия пленки для съемки при дневном освещении сбалансирована для этой цветовой температуры.

Оптимальное спектральное распределение изменяется при сокращении кривой с целью уменьшения длительности вспышки. В этом случае конечная цветовая температура будет выше (синий тон). Если длительность вспышки ограничивается регулятором напряжения, то результат будет обратным (красный тон).

В случае уменьшения длительности вспышки путем подключения к конденсатору дополнительных источников света или выключения всего силового модуля, вместо регулировки напряжения, заметных изменений цветовой температуры не будет.

Цветовая температура остается особенно стабильной, когда длительность вспышки управляется с помощью электроники и регулируется для достижения желаемых уровней энергии и напряжения. Все устройства broncolor Pulso-A оснащены соответствующими электронными устройствами и обеспечивают постоянную цветовую температуру в диапазоне шести величин диафрагмы.

Изменения качества цвета освещения также сильно зависят от используемых рефлекторов и рассеивателей. Поэтому современные рефлекторы и рассеиватели нейтральны к цвету. Осаждения пыли и грязи, накапливающиеся с течением времени, также влияют на цветовую температуру излучаемого света. Свет становится более красным. Студии, где допускается частое курение, особенно подвержены этому нежелательному эффекту.



Цветовая температура уменьшается во время излучения вспышки

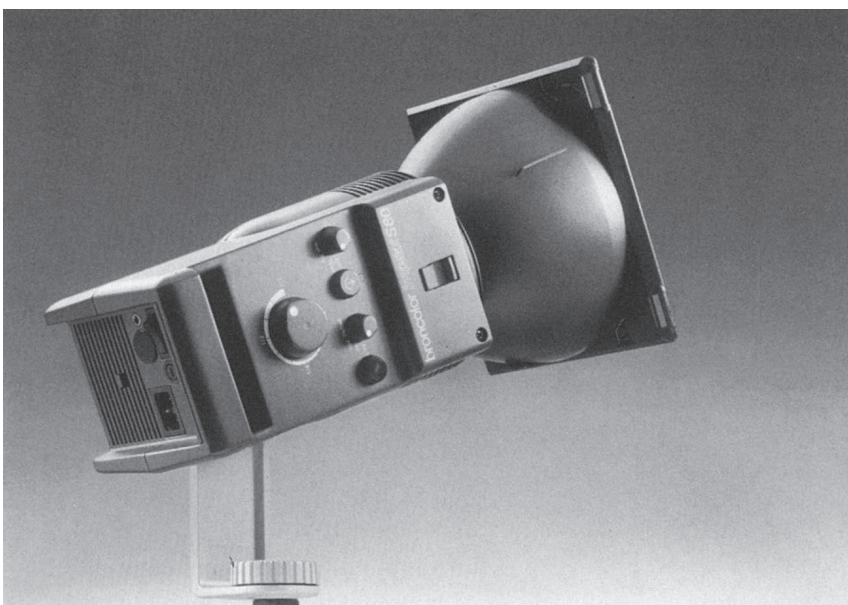
Мощные системы электронных вспышек обязательно используют отдельный силовой модуль с несколькими выходами на лампы. При использовании нескольких силовых модулей, только один должен быть непосредственно синхронизирован с камерой, остальные могут запускаться автоматически с помощью инфракрасных сигналов, используя вторичные датчики, или даже с помощью радиосистем.

Длительное моделирующее или пилотное освещение предназначено главным образом для фокусировки и настройки. Поэтому это освещение должно быть как можно более ярким, и при этом автоматически регулировать силу света так, чтобы она соответствовала выходной энергии вспышки. При использовании нескольких вспышек с пропорциональной интенсивностью моделирующего освещения, моделирующий свет указывает на ожидаемый баланс освещения.

Почти все приборы импульсного освещения используют модульные ламповые базы. Ламповая база является постоянным базовым устройством, модифицируемым с помощью различных рефлекторов.

При выборе системы ориентируйтесь на производителя широко применяемых устройств, с международной сервисной сетью, поставляющего на рынок технически современное оборудование.

Фирма broncolor, находящаяся в городе Альшвилль в Швейцарии отвечает всем этим требованиям и предлагает современные и надежные системы.



Компактный блок серии Impact S80

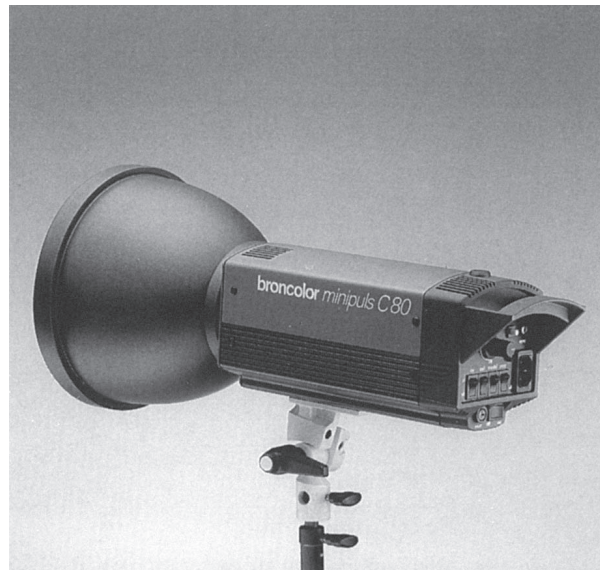


Главные рефлекторы для системы Impact

1.9.1 Система Impact

Серия Impact фирмы broncolor предлагает несколько компактных блоков: Impact 21 на 150 джоулей, Impact 41 на 300 джоулей, Impact S 40 на 300 джоулей и Impact S80 на 600 джоулей. Эти устройства имеют двойную оболочку из ударопрочного пластика и сочетают в себе силовой модуль и ламповую базу.

Поставляется широкий спектр принадлежностей. Серия Impact — надежный инструмент для любого фотографа. Компактная байонетная конструкция блоков Impact и их принадлежностей — хорошее проявление их основного качества: компактности, легкости и простоты в работе. Серия Impact первоначально предназначалась для портретной фотографии, фотографии мод и рекламной фотографии. Особые свойства данной серии делают блоки удобными для работы «на натуре», например при съемке интерьеров и в индустриальной фотографии. Байонетная конструкция обеспечивает быструю смену принадлежностей, блок может поворачиваться на 360°. L-образная форма монтажного кронштейна обеспечивает полный обзор панели управления и сигналов индикаторов. В дополнение ко всем контрольно-измерительным приборам broncolor устройства серии Impact оснащены встроенным инфракрасным спусковым устройством для беспроводного включения вспышки. Серии Impact и Impact S представляют собой полные системы освещения, состоящие из компактных блоков и индивидуальных принадлежностей. Некоторые полные ком-



Компактный блок Minipuls

плекты поставляются с удобными сумками или прочными жесткими чемоданами.

Эти блоки работают с любыми сетями переменного тока от 110 до 240 В при частоте 50 или 60 Гц. Все устройства оснащены переключателями напряжения питания и, следовательно, могут использоваться в любой точке света. Устройства серии Impact S автоматически подстраиваются под напряжение распространенных сетей переменного тока. Поэтому отпадает необходимость замены ламп моделирующего освещения.

Если сеть переменного тока недоступна, может использоваться автомобильный аккумулятор, поскольку конвертер broncolor преобразует постоянный ток в переменный ток соответствующего напряжения. В этом случае, однако, невозможно использовать моделирующий свет.

Выходную энергию прибора Impact 21 можно переключать между полной и половинной мощностью (1 значение диафрагмы), а выходная энергия блока Impact 41 может уменьшаться до одной четверти максимальной мощности (2 значения диафрагмы). Сила света моделирующей лампы (галогенная лампа 12 В/50 Вт) автоматически уменьшается пропорционально установке вспышки.

Оба блока серии Impact S могут переключаться в соответствии с тремя значениями диафрагмы. Моделирующий свет (120 В/50 Вт) автоматически регулируется в соответствии с установкой вспышки.

Длительность вспышки малых устройств Impact 21 t 0,1 при полном выходе составляет $\frac{1}{2000}$ с, а более мощных устройств — $\frac{1}{1000}$ с. При полной мощности время зарядки составляет немногим более 2 с.

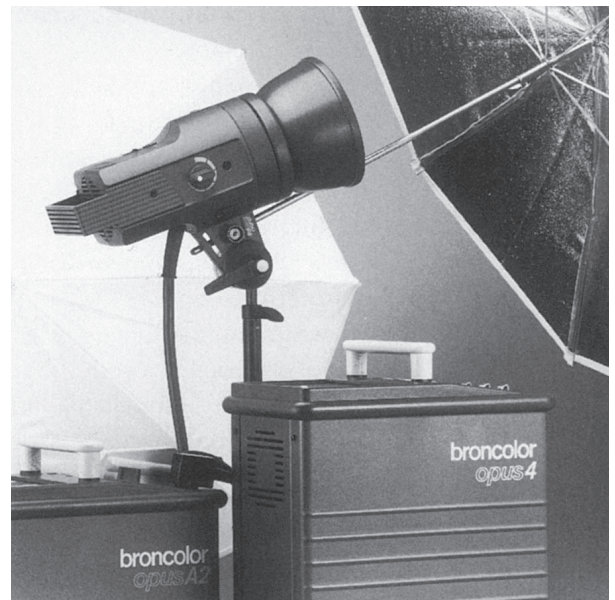


Компактный блок Compuls



Две модели для новых потребителей: Primo...

С базовым устройством может использоваться широкий диапазон рефлекторов. Серебристые и белые стандартные рефлекторы, рассеиватели и зонты всех типов — это лишь некоторые из возможных принадлежностей. В частности устройство Intraflex представляет собой портативный отражатель в мягкой сумке, изготовленный из складывающейся ткани (размер 80×80 см) и использующийся для заливающего верхнего света.



...и Opus

1.9.2 Система Pulso

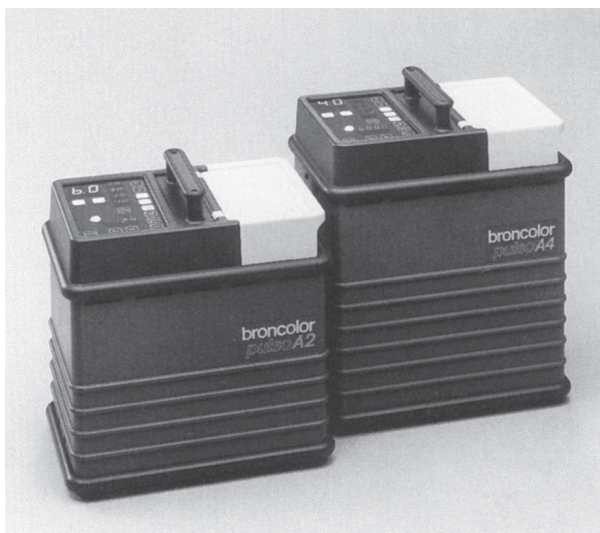
Система Pulso состоит из компактных блоков, как и более мощные устройства с силовым модулем. Большинство принадлежностей может использоваться с обеими системами, так как обе системы оснащены байонетными монтажными соединениями.

Компактные блоки

Устройства Minipuls C и Compuls являются блоками компактной конструкции, предназначенными для фотографов, как не знакомыми с мощными системами broncolor, так и для тех, кто уже работает с оборудованием этой фирмы. Блок Minipuls C совместим с другим оборудованием broncolor и, таким образом, является идеальной экономичной первой или дополнительной студийной лампой. Блок Compuls — мощный источник света для индустриальной фотографии, также он подойдет и для фотографов, предпочитающих компактные блоки традиционным силовым модулям с ламповыми базами.

Устройства Minipuls C и Compuls выпускаются с выходной энергией вспышки от 300 джоулей до 1600 джоулей, и регулируются под 3 или 4 значения диафрагмы.

Оба блока оснащены мощным галогенным моделирующим светом, который также может использоваться с силовыми модулями broncolor. Оба блока имеют возможность управления с помощью фотоэлемента, встроенный инфракрасный передатчик для беспроводного спуска и функции мониторинга и управления broncolor.

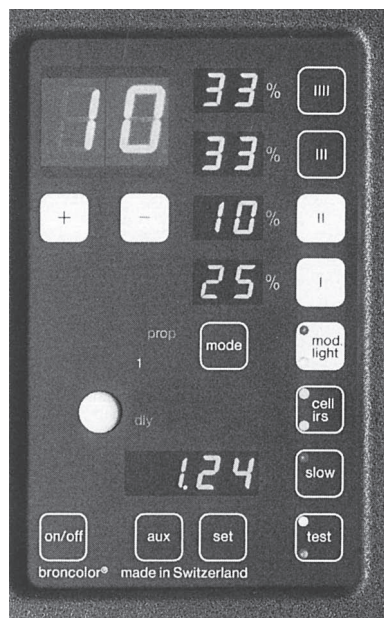


Силовые модули Pulso A

L-образные монтажные кронштейны блоков Compuls обеспечивают полный обзор панели управления, независимо от положения блока — справа, слева или сверху объекта.

Байонетная конструкция Pulso обеспечивает поворот рефлектора на 360° и быструю смену принадлежностей. Яркий моделирующий свет может работать с полной мощностью для лучшей фокусировки.

Имеется портативный вариант в трех комплектах.



Передняя панель силового модуля Pulso A

Силовые модули

Силовые модули broncolor являются модульными системами. Они более мощны, чем компактные блоки и могут использоваться с несколькими лампами, специальными лампами (лампами



Аэрозольный баллон. Только короткая длительность вспышки позволяет снять содержимое аэрозольного баллона, движущееся с различной скоростью. Не рекомендуется, однако, всегда выбирать наименьшую возможную длительность вспышки. Вместо этого рекомендуется сделать несколько проверочных снимков с разными длительностями вспышки, чтобы определить наилучшую

заливающего света и прожекторами и т.п.) и множеством принадлежностей.

Эти устройства порадуют самых разных потребителей и подойдут для любого бюджета. Силовые модули, ламповые базы и принадлежности broncolor почти неограниченно совместимы с компактными блоками Minipuls C и Compuls.

Для тех, кто впервые начинает пользоваться системами broncolor, я рекомендую силовые блоки *Primo* и *Opus* с функциями симметричного и асимметричного распределения энергии.

Помимо этого, силовой блок *Pulso A* имеет функцию «индивидуального распределения энергии», которая обеспечивает максимальный контроль цветовой температуры и длительности вспышки; эта система оснащена также системой программирования управления для выполнения задач, которые при прочих условиях потребовали бы дополнительного дорогостоящего оборудования. Выпускаются силовые модули broncolor с различной выходной энергией — от 1000 джоулей до 6400 джоулей. Силовые модули *Opus* и *Pulso A* могут связываться в системы для создания стробоскопических эффектов. Если скоординировать несколько силовых модулей *Pulso A* и *Opus*, можно использовать чередующуюся последовательность вспышек, т.е. сократить время зарядки и получить быструю серию вспышек для применения, например, в модной фотографии. За исключением силовых блоков *Primo* могут управляться без проводов.

Все силовые блоки позволяют настраивать моделирующий свет в соответствии с различными выходными энергиями вспышек, работающих от других силовых блоков и в соответствии с другими источниками света, включенными в цепь. Это позволяет отрегулировать общие условия освещения пропорционально фактической энергии вспышки. В любое время можно установить максимальную интенсивность моделирующего света для лучшей настройки фокуса.

Эргономичная компоновка передней панели силовых модулей broncolor спроектирована так, чтобы свести к минимуму возможность ошибки в работе и обеспечить оперативную индикацию всех выбранных установок. Все переключатели управления вспышкой откалиброваны так, чтобы обеспечить повторяемость результатов при идентичных условиях освещения. Каждое устройство оснащено встроенным вентилятором и предохранительным термодатчиком, чтобы не допустить повреждение устройства в результате перегрева. Высокопрочные корпуса силовых модулей broncolor защищают электронные элементы от повреждения в результате частого повседневного

использования. Различные функции устройств управляются микропроцессором, который также управляет конденсатором и рабочим напряжением моделирующего света с допуском 1 %.

Все силовые модули broncolor оснащены встроенным фотоэлементом, а также функцией медленной зарядки для слабых сетей переменного тока или сетей с колебаниями напряжения.

Пример применения силового модуля Pulso: после подключения источника питания и желаемого количества ламповых баз нажмите кнопку включения/выключения на рабочей панели. В течение последующих двух секунд будет проходить само-тестирование системы, и все индикаторы будут гореть. Затем включится моделирующее освещение дополнительных ламповых баз, и будут отображаться установки, сохраненные в ходе последней работы.

Светодиодный индикатор высотой 2 см в верхнем левом углу отображает установки питания. Наименьшая возможная установка — 6,0, наибольшая — 10 (четыре диафрагменных числа f-stop). Нажмите клавиши +/- для выбора желаемой силы света: кратко нажимайте на кнопку, если Вы хотите увеличить/уменьшить силу света с шагом $1/10$ f-stop (или с шагом $1/3$, или с другим предварительно заданным шагом), или нажмите и удерживайте клавиши для изменения установки на одно полное значение f-stop. Светодиодный индикатор мигает до тех пор, пока конденсаторы не аккумулируют ток, достаточный для выбранной выходной энергии вспышки. После аккумуляции на клавише проверки загорается зеленый светодиодный индикатор и подается звуковой сигнал готовности. Клавиши «I—III» служат в качестве переключателей для дополнительных ламповых баз. В случае выхода из строя импульсной лампы устройство не производит активирование никаких вспышек. Вместо этого подается звуковой предупреждающий сигнал, и на соответствующей клавише будет мигать предупреждающий индикатор, указывающий на неисправную импульсную лампу. Описанные функции и индикаторы — все, что Вам нужно для обычного процесса работы, устройство сконструировано так, чтобы дополнительные индикаторы, в которых нет необходимости, не мешали работе. Если Вы хотите использовать более сложные функции, для этого есть еще две клавишные секции, управляющие функциями второго и третьего рабочих уровней.

Pulso A, передовая технология

Силовой модуль Pulso A предоставляет передовую технологию, чтобы удовлетворить потребности

фотографов, использующих современные достижения техники.

Новые функции Pulso A — это индивидуальное распределение питания на выходы четырех источников света, диапазон настройки мощности 6 полных значений f-stop и *индивидуальное управление вспышками* от $1/125$ с до $1/6000$ с. Микропроцессор второго поколения автоматически оптимизирует интенсивность и длительность вспышки при нормальной работе и таким образом обеспечивает *стабильную цветовую температуру* для каждого снимка. Возможна точная подстройка установок с помощью 4-разрядного вспомогательного дисплея. Это позволяет задавать задержку спуска 0,01 с, предоставляя мощный инструмент при использовании светового барьерного спуска. Pulso A позволяет задавать индивидуально разницу времени, установки мощности и количества вспышек для создания стробоскопических эффектов. Четыре выхода на источники света подразделяются на два первичных и два вторичных разъема. Энергия может распределяться между источниками света равномерно, или для каждого осветительного прибора может устанавливаться индивидуальная выходная мощность. При этом Pulso A предоставляет два возможных режима работы:

Контроль цветовой температуры (СТС) с приоритетом цвета

Этот стандартный режим с использованием двух источников света обеспечивает распределение энергии между двумя главными разъемами в пропорции 20:80, 30:70, 40:60, 50:50 и т. д. При этом микропроцессор автоматически управляет длительностью вспышки и напряжением конденсатора, что позволяет добиться излучения света со стабильной температурой 5500 К (при использовании обычной импульсной лампы UVE). Автоматически устанавливаемая длительность вспышки может также отображаться на дисплее.

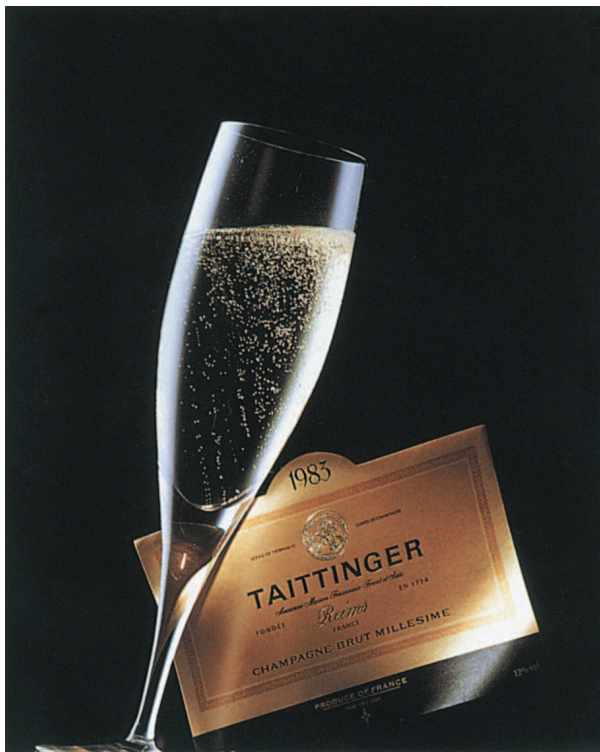
Если режим СТС не включен, энергия может распределяться на все четыре разъема отдельных источников света.

Приоритет времени (ТР)

В режиме ТР возможно задать постоянную длительность вспышки от $1/125$ до $1/6000$ с (t 0,1). Система *переключения Varipuls* работает для обоих главных разъемов, т.е. у Вас есть возможность использовать один или два источника света. Естественно, контроль распределения энергии может быть ограничен выбранной конфигурацией. Возможность ошибки при этом исключена, поскольку микропроцессор автоматически устанавливает правиль-



Разбивающаяся бутылка, длительность вспышки $1/6000$ с. Фотографии Schudel & Schudel, Цюрих, Швейцария



Бокал шампанского. Резкость поднимающихся пузырьков — результат малой длительности вспышки. Если фотографии снималась бы с использованием обычной вспышки, пузырьки выглядели бы, как размытый хвост, направленный ко дну бокала

ные пределы распределения в соответствии с выбранной конфигурацией (т.е. типом используемых устройств, количеством источников света и заданной продолжительностью вспышки).

В режиме TP цветовая температура изменяется, потому что тиристорный выключатель прерывает кривую вспышки до ее завершения в соответствии с заданной длительностью вспышки. Поэтому фирма broncolor разработала *цветовой тер-*

мометр FCC. Этот измерительный прибор обеспечивает очень точную настройку корректирующих светофильтров.

Функция уменьшения длительности вспышки, удобная для пользователя, дает фотографу возможность получить резкие изображения быстро движущихся объектов — при высокой силе света — при съемке мод, действия или предметов.

Для макросъемки текущих жидкостей, аэрозольного тумана, вырывающегося из баллона, падающего предмета или взрывающегося воздушного шарика необходима короткая экспозиция. В то же время предполагается, что фотографии должны быть резкими, что требует больших значений диафрагмы и много света.

Pulso A решает эту задачу, используя новейшие технологические разработки, чтобы удовлетворить потребность в большей силе света при малых выдержках уникальным и практичным способом.

Эффективность этих устройств позволяет добиться равномерной резкости с обеих сторон объекта, в то время как кадры, снятые с использованием традиционных импульсных устройств всегда будут выглядеть, как размытый хвост, направленный в сторону, противоположную направлению движения.

Источники света broncolor

Ламповые базы

Источник света — ключ к качеству света. Само же качество света — результат нескольких факторов, таких как: форма трубки и ее покрытие, свойства и поверхность рефлектора, излучение в пределах определенного диапазона рефлектора, совпадение характеристик излучения вспышки и моделирующего света, оптимальная цветовая температура и др.

Широкий спектр источников света, производимых фирмой broncolor, призван удовлетворить нужды любого фотографа в отношении креативных источников света. Ламповые базы Pulso и Primo оснащены байонетной системой крепления, что позволяет использовать сменные приспособления самых разных видов для любой конкретной задачи. Источники света Pulso и Primo отличаются компактными размерами, высокоэффективное галогенное моделирующее освещение, охлаждающие вентиляторы, встроенный защитный термовыключатель, сменные импульсные лампы и эффективные узлы крепления, удобные для быстрой смены приспособлений.

Специальные лампы, такие как точечные, с дополнительными линзами, Flooter, Fibrolite, Boxlite и Striplite, рассеиватели и смягчители, а также складные матерчатые рефлекторы Pulsoflex, позволяют создавать специальные эффекты. Лампы «Twin» позволяют использовать питание от



Прыгающая женщина. Этот снимок сделан с помощью моделирующего освещения, функции задержки спуска «dly» и вспышки с очень короткой длительностью. С помощью функции dly прибора Pulso A возможно установить задержку спуска от 0,01 до 99,99 секунд. Также возможно производить съемку со стробоскопическими эффектами, с использованием различных интервалов при использовании нескольких конденсаторов и функции dly. Фото Schudel & Schudel, Цюрих, Швейцария.

двух силовых модулей для одной ламповой базы. С помощью устройства Pulso 8 Вы можете использовать импульсные лампы с энергией 6400 джоулей. Для всех осветительных приборов broncolor существует множества принадлежностей и стоек.

Площадное освещение

Один из наиболее распространенных видов освещения, используемых в фотостудиях — это мягкий рассеянный свет. Такой свет создается с помощью *рефлекторов* или *рассеивателей*.

Качество света в большой степени зависит от типа и размера источника света. Тип лампы влияет на насыщенность цвета, а ее размер — на контраст и отражение света.

В фотографии «свет» не всегда означает «яркость». Скорее это слово ассоциируется с созданием *управляемых отражений*, особенно в области фотографии продукции. И эти отражения могут создаваться только с помощью площадного освещения

большой или меньшей площади, даже если объект очень мал.

Кроме складных и портативных площадных рефлекторов (Pulsoflex и Impaflex) broncolor предлагает также ряд стационарных площадных рефлекторов и устройств площадного освещения серий Hazylight, Cumulite и Megalite.

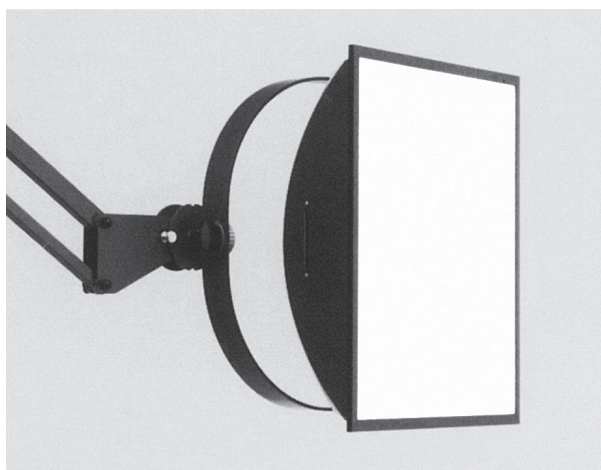
Модульная конструкция приборов Megalite позволяет выбрать оптимальный размер, подходящий для объекта съемки (автомобиля, мебели и т. д.). За исключением Megalite все приборы площадного освещения могут устанавливаться на стойках и перемещаться, что обеспечивает гибкие возможности при съемке. Устройства площадного освещения большего размера наиболее эффективны при установке на потолке. Фотограф, не отходя от камеры, регулирует положение, угол и выходную энергию с помощью дистанционного управления, для регулировки освещения и отражения используется фокусирующий экран.



Ламповая база Pulso со стандартным рефлектором



Boxlite



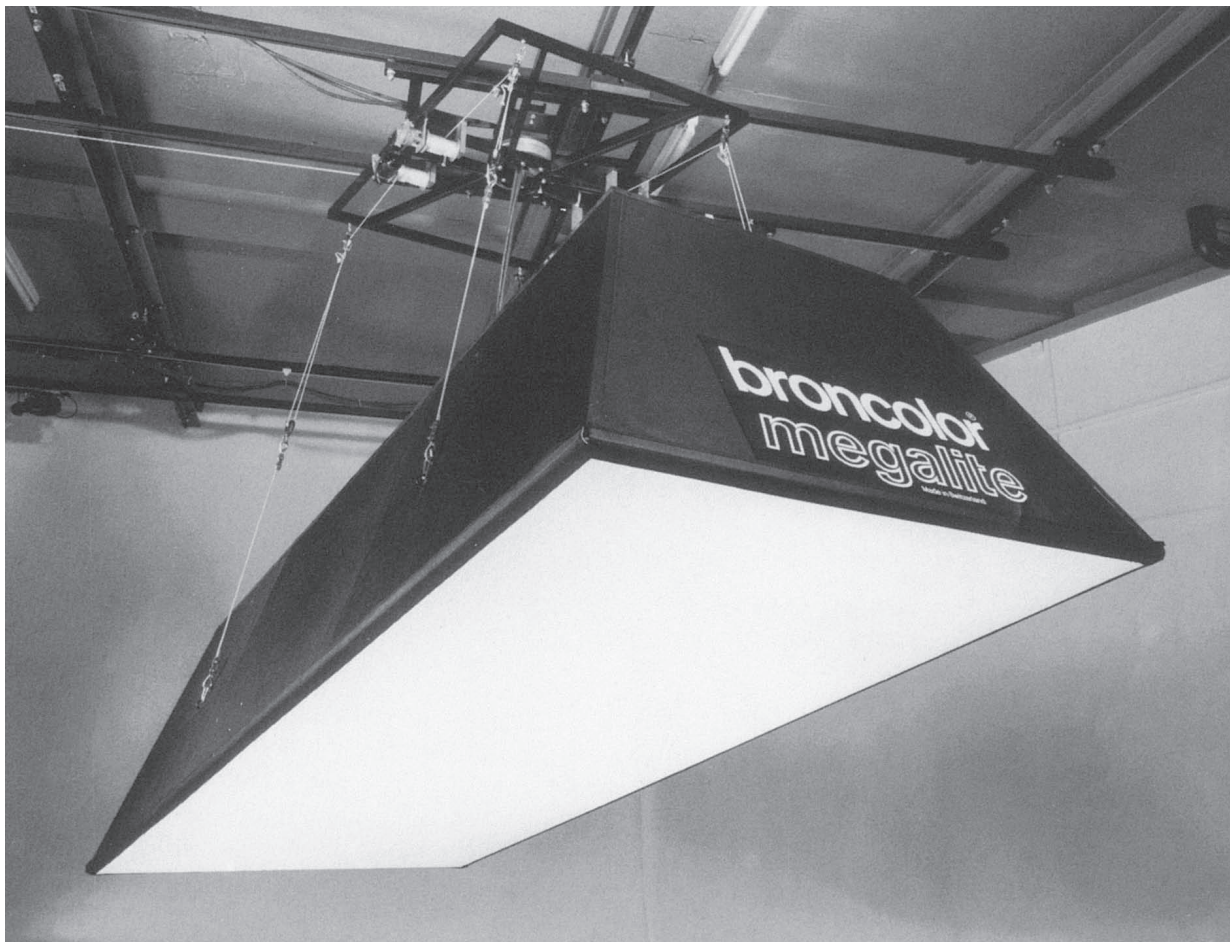
Рефлектор Mini-Hazylight



Pulso-Spot 4 с френелевой линзой

1.9.3 broncolor HMI

Кроме электронных импульсных устройств broncolor выпускает также системы продолжительного освещения, в которых используется принцип *галогенно-паросветных ламп* (см. раздел 1.5.3). Ламповые базы broncolor HMI F575 или F1200 также оснащены байонетным креплением, что обеспечивает возможность их использования в сочетании с существующими рефлекторами и другими принадлежностями Pulso. Сама лампа состоит из паросветной лампы HMI с потребляемой мощностью 575 или 1200 Вт, установленной в защитном стеклянном колпаке. Защитный стеклянный колпак — лампа не может работать без него — изготавливается с разными покрытиями. Колпак служит защитным средством против взрыва лампы и с то же время может использоваться в качестве ультрафиолетового фильтра. Все лампы защищены стеклянными колпаками с матовым или специальным покрытием, которые отвечают сложным требованиям видеофотографии и пригодны для выполнения большинства задач, связанных с электронным захватом изображений. Все лампы оснащены вентиляторами с низким уровнем шума, автоматическими термовыключателями и счетчиками времени эксплуатации. В отличие от большинства галогенно-паросветных ламп лампы broncolor HMI излучают свет со спектром, близким к спектру дневного света, и поэтому подходят для использования в смешанном освещении, в сочетании с дневным светом или электронными вспышками. Благодаря высокой выходной энергии галогенно-паросветных ламп лампы broncolor HMI обладают такой же выходной мощностью, как и галогенные источники света, т.е. 1500 ватт. Свет этих ламп абсолютно из-



Осветительный прибор с большой площадью освещения Megalite

бавлен от мерцания, он непрерывен. Лампа поддерживает постоянную цветовую температуру на протяжении всего полезного срока службы и даже после того, как начинает тускнеть.

Балластный блок лампы — так же, как и блок конденсаторов вспышки — оснащен лампой контроля заземления. В силу использования высокого напряжения возникновения разряда, лампы НМІ должны использоваться только при абсолютно безопасных условиях заземления. Лампы оснащены переключателем адаптера питания, что позволяет использовать их при напряжении в сети переменного тока от 100 до 240 В при частоте 50 или 60 Гц. Следовательно, эти лампы можно использовать в любом месте мира.

Сила света регулируется до примерно одного f-stop с помощью регулятора. Однако цветовая температура может незначительно изменяться, в зависимости от типа используемой лампы. Во время зарядки лампы выходной регулятор дол-

жен устанавливаться в положение высокого выхода.

После подключения лампы к системе питания, она включается выключателем питания балластного блока. Лампа загорается через 2 секунды после установки выключателя лампы в положение ON. Лампа достигает максимальной яркости и оптимальной цветовой температуры примерно через 3 минуты.

Области применения

Сила света ламп НМІ фирмы broncolor сопоставима с силой света дневного освещения, и поэтому эти лампы могут оказаться полезными там, где наряду с вспышками требуются мощные источники света. Большие рефлекторы и осветительные принадлежности для этих ламп делают их незаменимыми для *записи видео и съемки фильмов*, где абсолютно необходимо профессиональное освещение. Лампы broncolor НМІ используются также для цифровой съемки.

1.9



Лампа broncolor HMI с балластным блоком

Электронная вспышка остается лучшим средством освещения

Все решения по увеличению пиксельной плотности могут рассматриваться лишь как начальные шаги в направлении создания электронной камеры будущего, которая будет обладать достаточным пиксельным разрешением и сможет экспонировать изображения в течение секунд. В настоящее время невозможно предугадать, сколько времени займет усовершенствование нынешних чипов до того уровня, когда они смогут производить 10–20 миллионов пикселей. Мы можем, однако, предположить, что любой такой будущий «20 мегапиксельный чип» будет все также рассчитывать свойства света, и, таким образом, будет пригоден для работы со вспышкой.

А пока электронная вспышка остается предпочтительным источником света для фотографов. А по мере развития электронных камер галогенные/паросветные лампы остаются применимыми для определенных задач.

1.10

Питание

Большинство студийных импульсных осветительных приборов предназначены для питания от сетей переменного тока (220 или 240 В), способных выдержать нагрузку до 10 ампер. Однако для работы могут использоваться даже сети, способные выдержать 6 ампер, хотя время восстановления при этом увеличивается.

В студии желательно быстрое восстановление. Поэтому для каждого силового модуля следует использовать индивидуальное питание 220 или 240 В, в сочетании с плавкими предохранителями на 10 или 13 ампер. Для студии средних размеров с тремя-шестью силовыми модулями и другим электрооборудованием необходимо не меньше пяти-десяти отдельных силовых цепей, рассчитанных на нагрузку 10 ампер каждая. Далее, каждая из силовых цепей должна быть оснащена индивидуальным плавким предохранителем, желательно с задержкой срабатывания или автоматическим выключателем замедленного действия. Для сетей

с напряжением 110 В возможно возникнут другие требования.

Для новых установок полезным является распределительная коробка с легким доступом. Каждая силовая цепь должна быть оснащена двойной розеткой и блоком предохранителей.

В Европе идеальными для преобразования в фотостудии являются бывшие производственные помещения. Часто они оснащены мощными трехфазными (3 × 380 В) силовыми точками.

При этом опять же полезны отдельные распределительные коробки, разделяющие общую линию на 380 В на три фазы, каждая с нейтральным кабелем. Каждая фаза затем соединяется с розеткой 220 В с индивидуальным предохранителем. Ранее выпускались такие распределительные устройства Foba с 380-вольтным трехфазным кабелем, тремя двойными розетками и тремя автоматическими выключателями. Но квалифицированный электрик может легко со-

1.10

брать подобное устройство, которое, конечно, должно соответствовать местным правилам электротехники.

Если студийное устройство импульсного освещения используется вне помещения при работе на натуре, где нет доступа к сети переменного тока, Вам может понадобиться бензиновый силовой генератор. Такие устройства выпускаются с различной мощностью. Поскольку необходимость в них возникает нечасто, обычно более разумно арендовать их при возникновении такой необходимости.

При использовании небольших компактных устройств только для заполняющего освещения без моделирующего света может быть достаточным использование конвертера (выпускается broncolor). Такой конвертер преобразует постоянный ток от автомобильного аккумулятора в переменный ток напряжением 110 или 220 В. При использовании компактных блоков и силовых модулей broncolor от одной зарядки аккумулятора можно произвести сотни тысяч вспышек.

1.11

Исторический обзор

Сегодняшние студийные приборы импульсного освещения возникли благодаря экспериментам, проводившимся более 100 лет, направленным на поиск способов фотографирования в помещениях и вне помещений, независимо от условий освещения.

В самые первые годы основной проблемой было получение достаточного количества света для записи изображения. В начале главным источником света был солнечный свет. Фотографы пробовали бесчисленное количество способов, чтобы уменьшить время экспозиции, бывшее в начале истории фотографии долгим, и чтобы снимать портреты в помещениях даже в пасмурную погоду.

Одним из первых успешных решений было использование очень горячего кислородно-водородного пламени для нагрева известковых блоков до белого каления — знаменитый *друммондов свет*, использовавшийся в прошлом столетии для освещения сцены. В 1850-х годах было обнаружено, что сжигание магниевой проволоки дает очень яркий свет, схожий с дневным светом по составу. Вскоре фотографы использовали магниевые вспышки для съемки внутри египетских пирамид. Однако плотный белый дым, выработанный при сжигании магния, выгнал фотографов наружу после первых же экспозиций.

Начиная с 1880 г. для большинства экспозиций при искусственном освещении применялся *вспышечный порошок*, взрывчатая смесь порошка магния, хлората калия и сульфида сурьмы. Он был опасным и эффективным — многие фотографии получили ожоги, а некоторые ослепли при случайных взрывах.

В 1930-х годах возникновение массового производства одноразовых вспышек сделало фотогра-

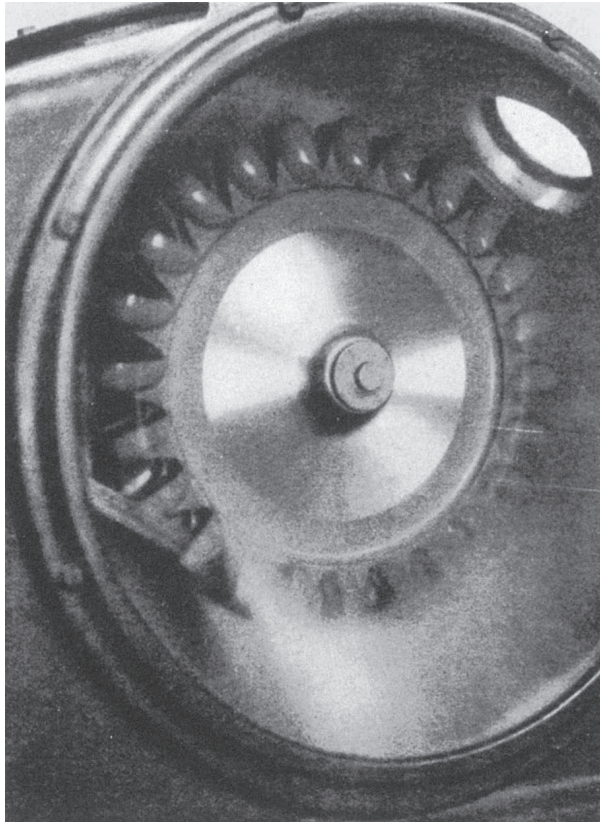
фию простой и безопасной. Эти вспышки выглядели как обычные бытовые лампы, но содержали алюминиевую фольгу в кислородной среде. При воспламенении с помощью тока от батареи они производили короткую интенсивную вспышку света. Сегодняшние миниатюрные одноразовые вспышки с наполнителем из циркониевой проволоки являются уменьшенным результатом эволюции алюминиевых одноразовых вспышек.

Далеко ушла от одноразовой вспышки электронная вспышка, более современный, универсальный и удобный источник света. Для производства вспышек ей требуется только электрический ток. Электронная вспышка гораздо более эффективна, чем вольфрамовое освещение, она обладает важными достоинствами. Однако замысел электронной вспышки родился в ранний период развития фотографии.

В результате исследований, проведенные Пьером Броном во время подготовки этой книги была получена следующая информация об истории электронной вспышки.

В 1851 г. Уильям Генри Фокс Толбот — один из отцов фотографии — установил страницу из лондонской газеты *Таймс* на поворотной пластине. Он получил отчетливое изображение, сфотографировав страницу при свете искрового разряда батареи лейденских банок (ранний вид конденсатора).

В течение десятилетий ученые использовали этот метод для регистрации очень быстрого движения средствами фотографии. Работы *Эрнста Маха* (1886) и *К. В. Бойза* (1892/летающие пули), а также *Исследование брызг А. М. Уортингтона* (1898/капли воды и молока) могут служить примерами этого.



Стробоскопическая фотография колеса Пентона во время вращения со скоростью 3000 об/мин. Частота вращения объекта была синхронизирована с частотой вспышки, выдержка составила 1 минуту, и в течение экспозиции было произведено 3000 сверхкоротких вспышек. Фотография была сделана с помощью устройства Стрборорама типа А, разработанного Сеганами для Международной выставки внутреннего судоходства и гидроэлектроэнергетики в Базеле, проходившей в Инженерном колледже лозаннского университета в Швейцарии.

Однако эти средства выработки искр не обладали одним необходимым компонентом: стеклянной трубкой, заполненной инертным газом.

В 1916 г., будучи молодым инженером завода Пежо в Сошо (Франция), Этьен Эмишен сконструировал электрический стробоскоп для съемки быстро движущихся деталей работающего двигателя. Источник света состоял из стеклянной трубки, заполненной неонам. Катушка зажигания (индукционная катушка) служила источником электроэнергии.

Двумя годами позже Эмишен разработал *стробоскоп*, дававший возможность кинематографической съемки стробоскопических эффектов. Эмишен изготовил это устройство в единственном экземпляре для собственных исследовательских нужд, во время исследований по разработке вер-

толетов для компании Пежо. Его исследования включали стробоскопическое изучение летающих насекомых и птиц. Светоотдача его устройств была очень скромной.

Братья *Сеган, Лоран и Огюст*, жившие в Париже разглядели потенциал стробоскопов для науки и промышленности. Начиная с 1924 г. они разработали различные типы стробоскопов для стробоскопических исследований, а также для фотографии и экспозиций при очень малых длительностях вспышки ($1/1\,000\,000$ с). Они преуспели в значительном увеличении светоотдачи, разделив пусковую и энергетическую цепи и используя конденсаторы в качестве источника энергии для разряда вспышки; их усовершенствования сделали возможными изучение и съемку стробоскопических эффектов больших объектов при нормальных условиях освещения.

В 1926 г. Общество исследований в области механики и физики в Париже начало изготавливать стробоскопы конструкции братьев Сеган и продавать эти устройства по всему миру под торговой маркой *Стрборорама*.

Братья Сеган провели несколько публичных демонстраций своих устройств и упомянули в нескольких публикациях о возможном использовании стробоскопов для кинематографии и фотографии. Эти устройства, однако, были изначально разработаны для технических и исследовательских целей. Они оказались неэффективными в фотостудиях или в фотожурналистике из-за недоступности ламп и их веса.

Гарольд Э. Эджерстон, профессор Массачусетского технологического института (MIT) в Кембридж-Бостоне, США, наконец, добился успеха в разработке электронных импульсных источников освещения, пригодных для общих фотографических целей.

В 1930–31 гг. Эджерстон начал разрабатывать высокоскоростной стробоскоп и потряс общественность своими поразительными фотографиями. В 1937 г. неуступчивый Эджерстон наконец уступил многочисленным просьбам о разработке электронной вспышки для коммерческих целей. В 1938–39 гг. ему удалось поставить первые устройства отдельным фотографам: так состоялось рождение электронной вспышки для фотографических целей.

Вместе со своими учениками, бывшими студентами института *Гармесхаузеном* и *Гриером* Эджерстон разработал студийный прибор импульсного освещения мощностью 200 Вт с четырьмя способами соединения для камер Истмен-Кодак. Компания Raytheon изготовила устройство и оно было

выброшено на рынок под торговой маркой *Кодатрон* в 1940 г.

В течение последующих лет — и также для фирмы Кодак — эта же команда разработала первую вспышку с питанием от батареи для репортеров. Объем продаж, однако, был ограниченным, и производство этих вспышек было прекращено в 1941 г., одновременно с производством устройств Кодатрон. Несмотря на это, творческий ум Эджертон был далек от истощения. Он согласился на разработку для военно-воздушных сил Соединенных Штатов импульсного источника света мощностью 80 000 Вт для использования в ночное время, который использовался войсками США при высадке в Нормандии в 1944 г.

Изобретательность Эджертон подвигла его на создание импульсных источников света для маяков, навигационных огней в авиации, подводных импульсных осветительных приборов, микроскопических вспышек и т. д.

Эджертон добился отличных успехов в исследовательской и преподавательской деятельности. Его способность увлекать людей новыми проектами вошла в поговорку. И кроме того, он был отличным фотографом, добавившим новое измерение средствам информации. В 1981 г. Фотографическое общество Германии присудило ему награду за отличия в области культуры.

Новые производители почти всех портативных вспышек появились на рынке США в начале 1945 г.; к 1948 г. их количество увеличилось до примерно 40.

В Европе одним из первых разработчиков студийных и репортерских вспышек для парижской фирмы *Эклатрон Дмитрий Ребиков*. В Германии в 1947 г. на Кельнском карнавале использовалась первая вспышка *Мультиблиц*, разработанная *Д-ром Маннесманном*. В Великобритании в конце 40-х годов на рынке появились первые вспышки *Dawe*. В 1948 Ребиков переехал в Швейцарию. Он был универсальным инженером и начал свою карьеру в Швейцарии с разработки студийных устройств импульсного освещения, которые были представлены на рынке под названием *Ikatron* в 1951 г. и изготавливались по лицензии. *Ikatron* — первое, и на тот момент единственное, портативное устройство импульсного освещения с использовавшейся для питания сухой батареей напряжением 900 В.

Ребиков также разработал подводную вспышку и цветовой термометр. Распространением устройств импульсного освещения Ребикова занималась фирма *Bron & Co*, основанная братьями Пьером и Джозефом Бронами.



Кодатрон

В 1953 г., когда Ребиков отошел от дел *Bron & Co* начало производить и продавать студийные вспышки Ребикова под торговой маркой *broncolor*. В 1958 г. для эксклюзивного производства и сбыта продукции *broncolor* была создана компания *Bron Elektronik AG*.

broncolor сыграл роль первопроходца в этом секторе промышленности, а постоянное совершенствование продукции сделало *broncolor* лидером в этой отрасли на десятилетия.

До 1963 г. производились только высоковольтные системы с использованием металлобумажных конденсаторов. В последующие годы они были заменены на электролитические конденсаторы, схожие с использующимися в устройствах импульсного освещения для фотокопировальной техники с 1958 г. Это привело к значительному уменьшению массы устройств: силовой модуль серии 101 весил примерно 270 кг, тогда как современные силовые модули (такие как *Pulso 8*, обеспечивающий такую же силу света, но обладающий более современными функциями) весит всего 41 кг.

1.11

Начиная с 1965 г. все устройства broncolor создавались с использованием печатных плат, в частности съемных монтажных плат. В 1968 г. на выставке Photokina broncolor представил первое компактное устройство импульсного освещения.

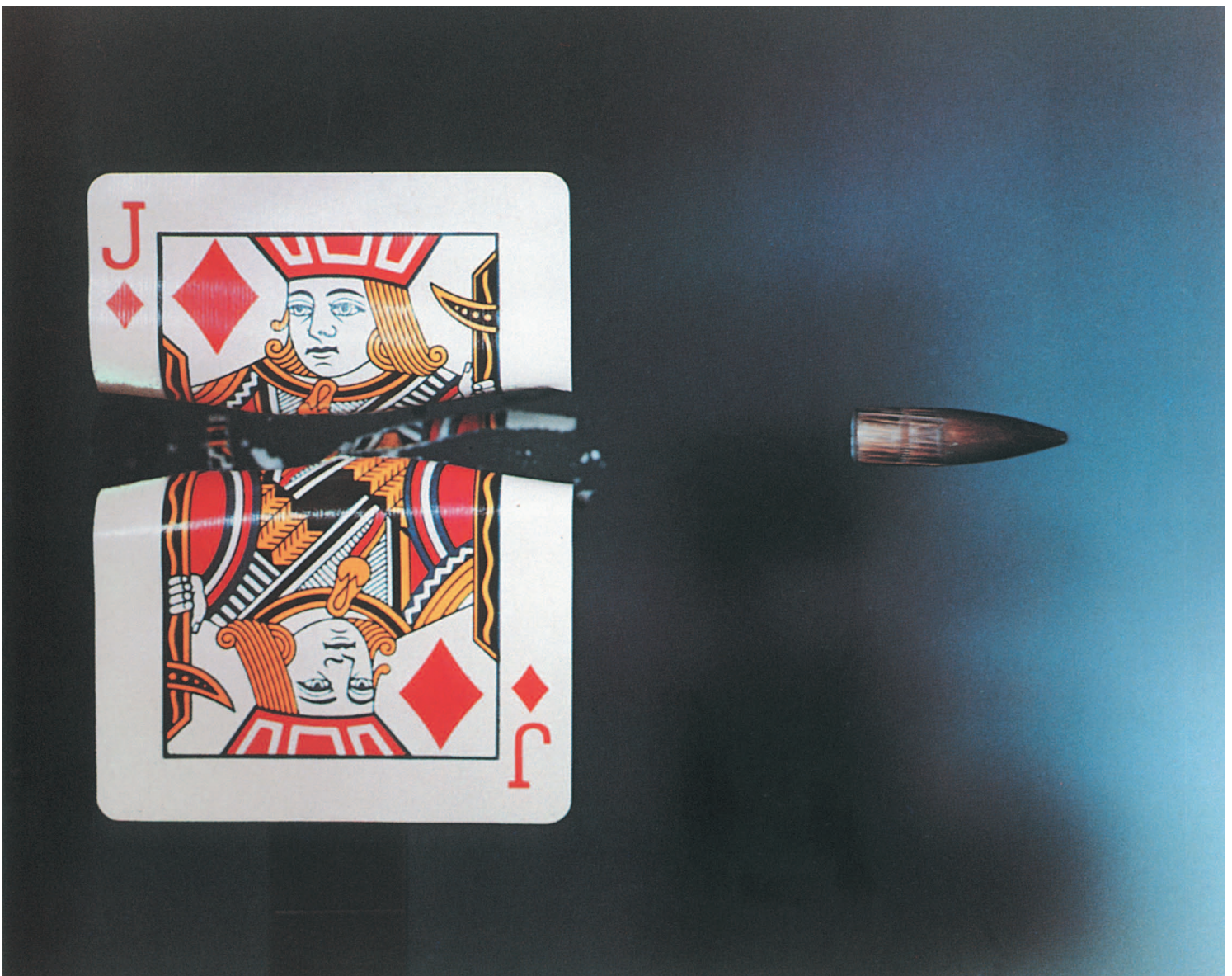
В 1969 г. было представлено первое устройство broncolor с дополнительной системой симметричного или асимметричного распределения света.

В 1971 г. была разработана система *Hazylight* (часто имитируемая другими производителями), а в 1976 г. компания представила систему *инфракрасной синхронизации*. В 1978 г. появился *силовой модуль 404*, за которым последовали *силовой модуль 304*, *система Servor* — студийная система дистан-

ционного управления и в 1981 г. — система *Cumulate area light*. В 1984 г. появился кардинально новый продукт — *силовой блок Pulso*, управляемый микропроцессором, а также первый облегченный силовой модуль *Flashman*, представленный вместе с исчерпывающим набором принадлежностей.

В 1986—87 гг. broncolor дополнил линию выпускаемой продукции мощной и универсальной облегченной моделью *Compuls* и еще более мощной моделью *Flashman 2*.

В девяностые годы broncolor представил компактные устройства Minipuls C, а также силовые модули Opus, Primo, Pulso A и Grafit A.



Быстро разрезая карту. Фото Гарольда Э. Эджертон, Palm Press Inc., Конкорд, Массачусетс/США



Фото: Джост Дж. Маркези, Dallicon/Швейцария

Успех нашего фотографического опыта, нашей дорогой камеры и дорогого светового оборудования зависит самым непосредственным образом от правильной экспозиции. Это хитрая тема, в которой путаются многие фотографы. Для того, чтобы приобрести опыт, необходимы усилия, поэтому мы посвящаем отдельную главу определению экспозиции и пояснениям по экспонометрам и методам измерения, используемым профессионалами.

Настоящий справочник касается профессиональной фотографии. Профессиональный подход начинается со знания того, что измерять, и как измерять. Измерение экспозиции (особенно автоматическое управление экспозицией) в любительских камерах основано на принципе «наведи и снимай»: наведи камеру, и экспонометр или электронная система измерения позаботится об остальном. Будучи абсолютно применимым для любительской съемки и даже для репортерской и художественной фотографии, этот подход не совсем хорош для более сложных требований планируемого управления изображением.

Только подумайте о различных типах освещения — отраженном, проходящем, контражуре — и диапазонах освещенности объекта, точном контроле выбранных тональных значений, эффектах бликового и рассеянного освещения, низкотональных и высокотональных объектах, множественной экспозиции, коэффициентах экспозиции и т. д. Нет никакой надежды на то, что подход, применяющийся в измерении экспозиции любительскими камерами, сможет совладать со всем этим.

Совершенство современных техник измерения экспозиции может привести непрофессионала к мысли о том, что все это — чисто рутинная операция. Фактически же, точное измерение силы света, как производной от светочувствительности пленки — лишь один из многочисленных факторов, влияющий на определение правильной экспозиции. Экспозиция зависит от множества параметров; одни нам известны, другие приходится измерять, оценивать и интерпретировать.

Измерение экспозиции не исчерпывается поиском нужного экспонометрического числа. Так же важен практический контроль экспозиции и точная настройка светоотдачи всех используемых ламп. С помощью правильного использования современных экспонометрических устройств профессиональные фотографы воплощают свои замыслы в полностью контролируемые изображения. И они подходят к этому систематически, а не методом проб и ошибок с помощью бесчисленных проверочных съемок.

Измерение экспозиции основано на измерении силы света, достигающей объекта (освещение в люксах) или отражаемого от объекта (светность в канделах/м²).

В фотографии длительность освещения также важна, как его интенсивность, поэтому экспозиция определяется как произведение светности и времени. Это произведение дает базовую единицу измерения люкс-секунда — не особо практичная единица измерения экспозиции. Что нам действительно нужно знать — это значение экспозиции, указывающее на продолжительность экспозиции, необходимую при данной диафрагме. Фотоэлектрические экспонометры дают нам эту информацию. Значение экспозиции может включать несколько альтернативных комбинаций диафрагмы/выдержки. Например, все комбинации, приводимые ниже, соответствуют одному значению экспозиции:

Диафрагма	f/22	f/16	f/11	f/8	f/5,6	f/4	f/2,8	f/2
Время (с)	1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125

Чтобы упростить установки экспозиции исходя из диафрагмы объектива и выдержки, производители экспонометров и камер ввели так называемое *экспонометрическое число (EV)*.

При сегодняшних средствах автоматики может показаться, что особой нужды в EV нет. Несмотря на то, что это не бросается в глаза с первого взгляда, функции автоматического контроля экспозиции фактически основываются на экспонометрических числах.

Экспонометрическое число охватывает все эквивалентные комбинации диафрагмы/выдержки. Так, экспонирование в течение 1 с при f/1 равно EV 0. Экспонометрическое число всех других эквивалентных комбинаций — например, 2 с при f/1,4 4 с при f/2 и так далее — также EV 0. 1/2 при f/1 равно EV 1, 1/4 при f/1 равно EV 2; с другой стороны 2 с при f/1 дает EV -1 и т. д. (EV может быть как положительным, так и отрицательным.) Пример последовательности, приведенный выше (от 1 с при f/22 до 1/125 с при f/2) — перечисление альтернативных комбинаций EV 9. В этой книге мы будем часто упоминать *экспозицию большую (или меньшую) на 1 EV*, это означает удвоение (или уменьшение вдвое) эффективной экспозиции. При съемке с непрерывными источниками освещения не имеет значения, изменяете ли Вы экспозиционное число за счет изменения экспозиции или за счет изменения выдерж-

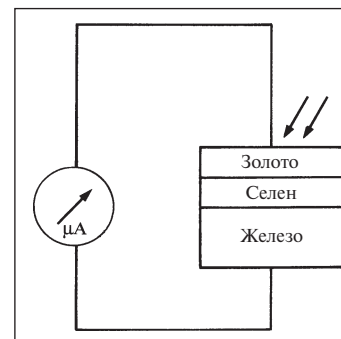
ки. При использовании электронных вспышек выдержки обычно намного больше, чем длительность вспышки, и поэтому изменение выдержки не оказывает такого влияния на экспозицию. Здесь увеличение или уменьшение EV подразумевает соответствующее изменение диафрагмы или энергии вспышки. Приведенная выше шкала значений диафрагмы соответствует обозначениям, присутствующим на большинстве объективов. Но регулировка диафрагмы часто может осуществляться с интервалом 1/2 шага или 1/3 шага. В численном выражении — между f/16 и f/22 имеются значения f/18 и f/20 соответственно. Другой способ указания, используемый в этой книге — это представление интервалов 1/3 f-stop в виде f/16 1/3 и f/16 2/3 соответственно. Это более понятно, и так указывают промежуточные значения диафрагмы большинство современных экспонометров.

2.1.1 Фотоэлементы

В экспонометрах используются различные типы светочувствительных датчиков. В основе работы всех датчиков — прогнозируемое изменение электрических свойств при воздействии света. Измеряемый параметр — ток, производимый, или изменяемый под действием света. Чувствительный амперметр, откалиброванный по экспонометрическим числам может при этом указывать непосредственные установки экспозиции.

Селеновые фотоэлементы

Ранние фотоэлементы были *селеновыми фотоэлементами*, они используются во всех старых экспонометрах. В этих фотоэлементах селеновое напыление на железную основу находилось в тесном контакте с очень тонкой золотой или платиновой фольгой. Золото или платина действуют как n-проводник, а селен — как p-проводник.



Принцип селенового фотоэлемента

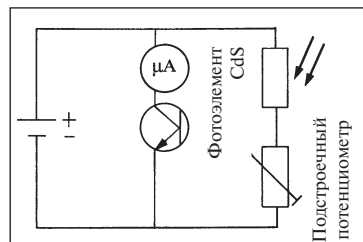
Протоны, ударяясь о тонкий металлический слой, выбивают электроны с внешних орбит атомов золота в селеновый слой, откуда электроны могут переходить только в железное основание. Чувствительный гальванометр, соединенный с железным основанием и золотой фольгой регистрирует этот поток электронов как измеряемый ток. Последний примерно в 50 000 раз слабее, чем ток, используемый для питания карманного фонарика.

Поскольку селеновые экспонометры сами вырабатывают ток, им не нужна батарея. С течением времени — примерно после 10 лет постоянного использования — работоспособность золотой фольги снижается, и фотоэлемент должен быть заменен.

Фоторезисторы

Определенные вещества, такие как *сульфид кадмия* (CdS) изменяют электрическое сопротивление при воздействии на них света. Сопротивление в темноте очень велико и уменьшается по мере увеличения силы света, падающей на поверхность полупроводника. Фоторезисторы CdS примерно в 250 раз чувствительнее к свету, чем селеновые фотоэлементы.

Экспонометры на фоторезисторах требуют батарею, обычно плоскую (пуговицеобразную) батарею с оксидом ртути. Она дает постоянное напряжение в течение всего срока службы и не требует специальных средств стабилизации напряжения.

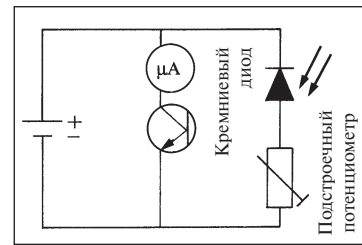


Экспонометр с фоторезистором CdS

Фоторезисторы CdS обладают эффектом памяти: если подвергнуть его воздействию большой силы света, то это может повлиять на точность последующих измерений. На фоторезистор также влияет температура. Экспонометры на базе фоторезисторов работают немного замедленно и обладают избыточной чувствительностью к длинноволновому излучению. Почти все экспонометры, выпускавшиеся в 60-х годах, использовали фоторезисторы.

Фотодиоды

Это обычно *кремниевые полупроводниковые элементы*, работающие как диоды. Если соединить зону p диода с отрицательным полюсом батареи, а зону n — с положительным, то диод блокирует лю-



Экспонометр с фотодиодом

бой ток. В фотодиоде это блокирующее действие не сильно выражено — если на диод падает свет, диод становится проводимым. Поэтому фотодиод может служить фотоэлементом экспонометра. Фотодиоды могут работать в обратном направлении при подаче напряжения смещения. При работе без напряжения смещения фотодиоды действуют, как фотоэлементы.

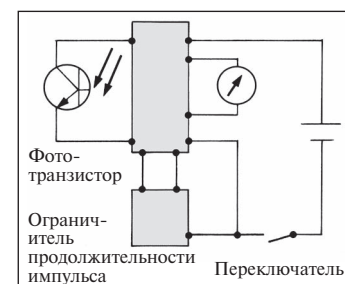
Кремниевые фотодиоды быстро реагируют на изменения силы света, изменяя ток — который усиливается транзисторной системой и измеряется миллиамперметром. Источником тока в таких экспонометрах как правило является обычная батарея, которая подает ток питания через электронную цепь стабилизации.

Установка синеватого фильтра перед кремниевым фотодиодом изменяет его спектральную чувствительность в соответствии с чувствительностью человеческого глаза. Производители экспонометров называют такую систему синим силиконовым датчиком (sbc). Почти во всех экспонометрах, произведенных с 1975 г. используются фотодиоды. Иногда встречаются экспонометры с фотодиодами из арсенида галлия.

Фототранзисторы

В фототранзисторах свет оказывает воздействие на базу, как ток базы, управляющий переходом база-эмиттер и, таким образом, током коллектора. Фототранзисторы более чувствительны, чем фотодиоды, но их время реакции на изменение силы света немного больше.

Фототранзисторы часто используются в экспонометрах вспышек, обычно в сочетании с цветокорректирующими фильтрами. Такие устройства специально предназначены для регистрации световых импульсов высокой интенсивности и малой



Экспонометр вспышки с фототранзистором

2.1

длительности, но в то же время измеряют силу окружающего света в заданный период.

После включения фототранзистор экспонометра вспышки в течение определенного времени работает в режиме готовности. В это время фототранзистор и специальная цепь объединяют данные вспышки и данные окружающего света. Затем значение сохраняется и отображается миллиамперметром или цифровым дисплеем, переводящим его в число f .

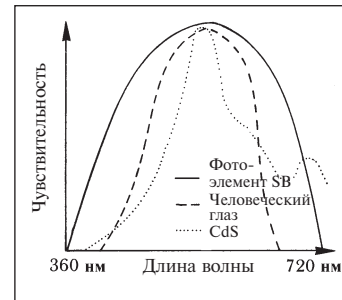
Вариантами фототранзисторов являются *полевой транзистор* и *фотопара Дарлингтона*.

Полевой транзистор (FET) не требует прохождения тока, ему необходим лишь заряд в качестве управляющего напряжения. На затвор (аналог базы обычного транзистора) полевого транзистора воздействует только падающий свет.

Фотопара Дарлингтона является комбинацией фототранзистора с еще одним транзистором непосредственно соединенными в так называемую *цепь Дарлингтона*.

Спектральная чувствительность различных фотоэлементов

Светочувствительные элементы могут достоверно измерять экспозицию только в том случае, если



Спектральная чувствительность основных фотоэлементов

их спектральная чувствительность совпадает с цветовым балансом фотографической пленки. Спектральная чувствительность фотоэлемента может изменяться с помощью фильтров. Остается вопрос — какой эмульсии должна соответствовать чувствительность? Обычно чувствительность фотоэлементов сбалансирована в соответствии с цветочувствительностью человеческого глаза — близкой к сенсификации большинства обычных пленок. На графике показано, что цветовая чувствительность фотоэлемента SBC наиболее приближена к нашему визуальному балансу.

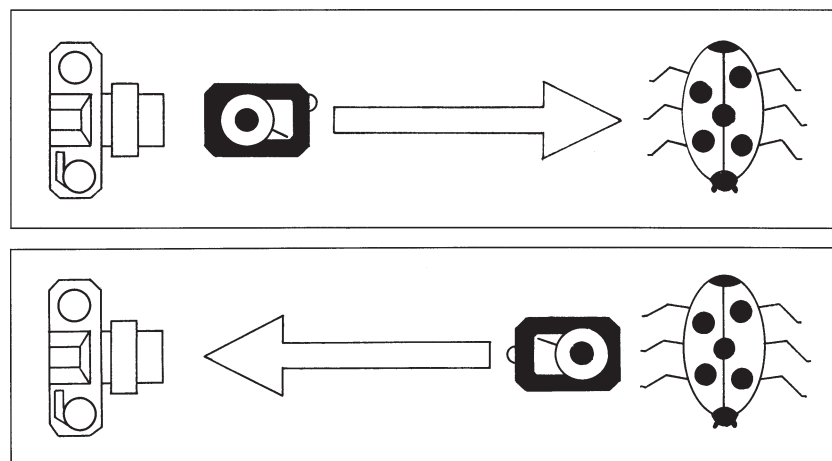
2.2

Способы измерения

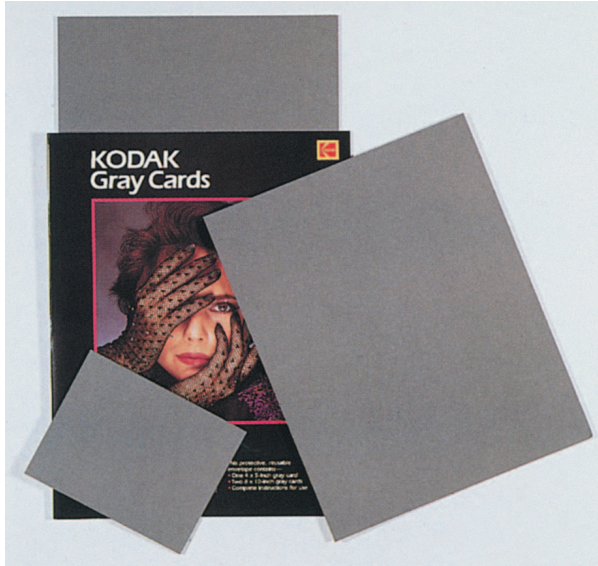
Экспонометрическое число (комбинация диафрагмы/выдержки), отображаемое экспонометром, является производной от силы света, достигающей фотоэлемента. Измерительный прибор интерпретирует этот параметр с допущением того, что объект имеет средний тон с отраженной оптической плотностью 0,70.

2.2.1 Считывание значений падающего и отраженного света

Обычные портативные экспонометры допускают два фундаментально различных способа измерения: по *отраженному свету* и по *падающему свету*.



Считывание отраженного и падающего света



Серая карта Kodak

Измерение отраженного света подразумевает направление экспонометра от камеры в сторону объекта съемки. В пределах угла восприятия фотоэлемент регистрирует весь свет, отражаемый от объекта. Основное допущение здесь — то, что большинство объектов дают относительно равномерное распределение света и имеют темный или средний тон. Измерительный прибор усредняет или интегрирует общий свет и рассматривает его так, как если бы он отражался от одного объекта среднего тона с оптической плотностью 0,70.

Большинство портативных экспонометров могут также измерять свет, падающий на объект съемки. Для этого вы закрываете фотоэлемент рассеивателем и направляете экспонометр от объекта съемки в сторону камеры.

Такой замер падающего света основан на допущении, что если правильно экспонируется средний тон с оптической плотностью 0,70 все остальные более светлые или более темные области объекта передаются с правильной градацией тона. Измерение отраженного света является *усредненным замером* или *замером по полной площади* (иногда его называют интегрированным замером). Такое измерение может дать правильное экспонометрическое число, если распределения яркости объекта интегрируется по среднему тону, такому как у нейтральной тестовой карты Kodak. Отражательная способность этой карты составляет 18 %, что эквивалентно оптической плотности 0,74. На практике удобнее округлить значения и рассматривать отражательную способность 20 % и эквивалентную плотность 0,70.

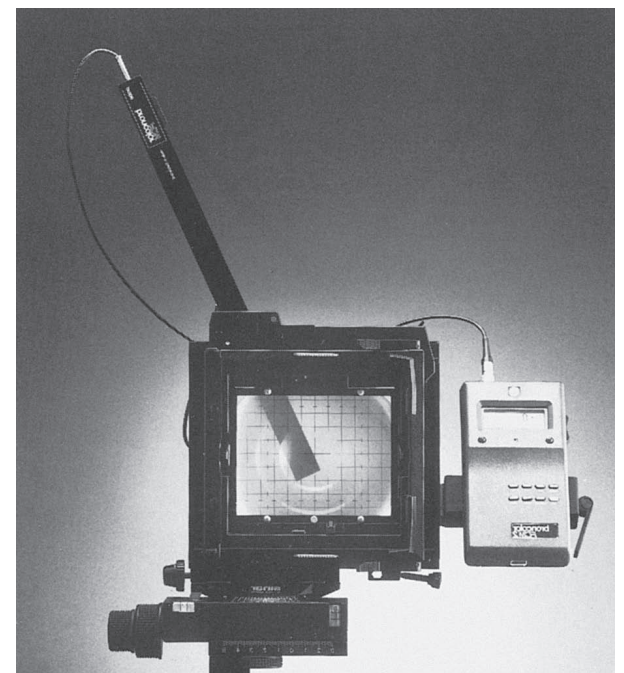
Если распределение яркости не интегрируется до среднего значения 20 %, следует соответственным

образом изменить результат. Оценка отклонения и определение способа коррекции отклонения требует некоторого опыта. В зависимости от экспонометра и его *угла восприятия* замер может быть *полноплощадным*, *выборочным*, или, если угол восприятия очень мал — *точечным*.

2.2.2 Замер TTL

Однообъективные камеры обычно измеряют свет *через объектив* (TTL). В зависимости от конструкции камеры фотоэлемент расположен так, чтобы измерять яркость экрана видоискателя, либо получает часть света, отклоненную с помощью вспомогательной зеркальной системы. В первом случае фотоэлемент располагается рядом с окуляром видоискателя или в пентапризме. Во втором случае фотоэлемент может располагаться за главным зеркалом или в основании зеркальной коробки. Обычно замеры таких устройств являются центрально-взвешенными полноплощадными.

Пробник в плоскости изображения павильонных фотокамер также дает показания TTL. Примерами таких устройств являются broncolor FCM 2 с пробником или Sinar Sinarsix Digital, или экспонометры, которые можно использовать с гибким пробником или усилителем. Такие приборы производят замер по небольшой площади объекта на матовом стекле. Если площадь замера достаточно мала, то мы опять получаем точечный замер.



Замер экспонометром broncolor FCM 2 в плоскости изображения с помощью пробника

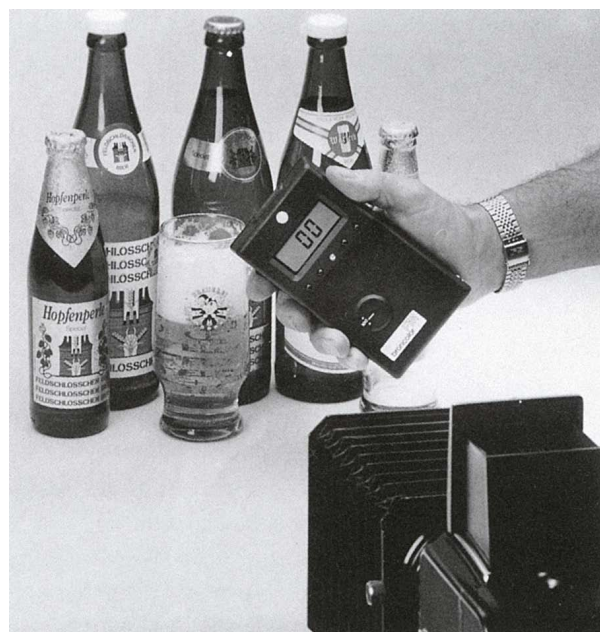


Фото: Кристиан Фогт, Базель/Швейцария

2.2.3 Усредненный замер

Усредненные замеры — это замеры отраженного света с большим углом восприятия или замеры падающего света. Усредненный замер падающего света дает показания силы света безотносительно к яркости объекта. При замере отраженного света результат является суммарным средним значением света, отраженного от всей поверхности объекта. Предполагается, что эта сумма должна соответствовать среднему серому тону. Замер дает правильное значение, если средняя яркость объекта эквивалентна отражательной способности 20 % (оптическая плотность 0,70).

Усредненный замер падающего света — простейший способ экспонометрии — используется в случаях, когда объект не представляет затруднений с точки зрения освещения или контраста. Экспонометры для измерения падающего света оснащены полусферическими рассеивателями. Чтобы произвести корректный замер расположите рассеиватель перед объектом съемки и направьте его на камеру.



Правильный замер падающего света

Если конфигурация освещения включает подсветку сзади или специальные эффекты освещения, направьте диффузор в сторону основного источника света.

Большинство широко используемых ручных экспонометров, предназначенных для измерения окружающего света и света вспышки, производят усредненные замеры падающего света. Профессиональные фотографы предпочитают использовать такие устройства в студиях, даже для объектов с проблемным освещением.

В этом случае показания экспонометра являются рекомендуемыми установками экспозиции, которые модифицируются, но являются основой для проведения проверок с моментальной пленкой. Оценка кадров, полученных в результате проверки, впоследствии помогает определить необходимую коррекцию, которую затем легко применить. В профессиональной фотографии проверочные моментальные снимки стали незаменимым средством проверки установок света и экспозиции.

2.2.4 Точечный замер

Точечные замеры — это замеры отраженного света по малой площади в выбранной точке объекта. Для таких замеров необходим либо экспонометр с малым углом восприятия, либо пробник, используемый для замеров в плоскости изображения с павильонными камерами. Точечный замер можно произвести и обычным ручным экспонометром, расположив его на малом расстоянии от объекта и измерив отраженный свет. Обратите внимание не то, чтобы экспонометр не отбрасывал тень на объект съемки.

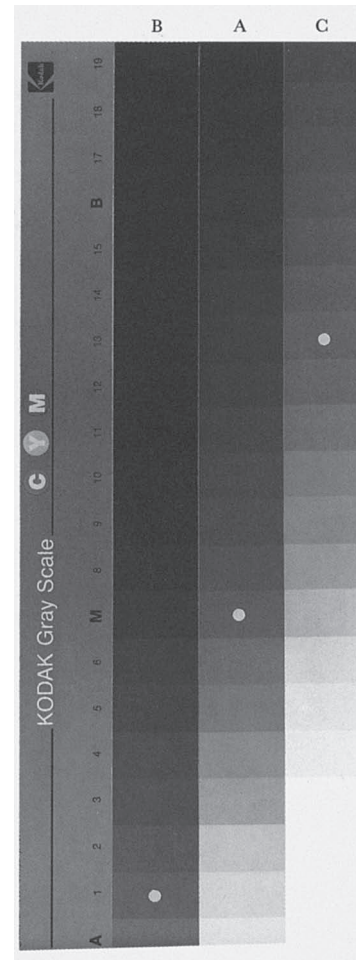
Точечные замеры не просты. Однако они в любом случае дают лучшие результаты, если проводятся и интерпретируются правильно.

Выбор правильной точки замера

Экспонометры откалиброваны для передачи деталей объекта при плотности конечного позитива 0,70 %. (Это округленное значение тона нейтральной тестовой карты Kodak.)

Любая точка объекта, более темная, чем точка замера будет более темной на изображении; любая точка объекта, более светлая, чем точка замера будет воспроизводиться на изображении в соответствующей степени более светлой. Поэтому желательно выбрать точку замера объекта, наиболее приближающуюся к отражательной плотности 0,70.

Если Вы произведете замер по слишком темной или слишком темной точке, то на изображении



Точечные замеры различных тонов серого

эта точка будет воспроизведена, как точка со средним тоном, а остальные тона будут соответственно смещены, что приведет к недо- или переэкспозиции. Если эти тона расположены на прямой части графика характеристики пленки, то эту ошибку экспозиции можно будет полностью компенсировать при печати.

Сенситограмма, изображенная на иллюстрации, показывает результат выбора разных точек замера. Полоса А соответствует правильной экспозиции: точка замера расположена точно в области с плотностью 0,70. Полоса В представляет недоэкспозицию на 2 f-stop, поскольку замер производится в точке с плотностью 0,10. Полоса С представляет переэкспозицию на 2 f-stop, поскольку замер производится в точке с плотностью 1,30.

Для этого теста все три негатива обрабатывались и печатались при одинаковых условиях. Результат наглядно показывает, как экспонометр интерпретирует точку замера в качестве среднего тона. На отпечатке все три полосы отображают точку замера, как точку с плотностью 0,70, независимо от фактической яркости соответствующей точки оригинала.



Точечный замер по серой карте

Самый простой способ добиться правильной экспозиции — поставить рядом с объектом съемки нейтральную серую карту с номинальной оптической плотностью отраженного света 0,70 (например, уже упоминавшуюся нейтральную тестовую карту Kodak) и провести замер экспонометром по этой карте. При этом:

- Располагайте карту как можно ближе к объекту съемки.
- Избегайте бликов от серой карты в сторону камеры.
- Для плоских объектов (т.е. при копировании) располагайте карту параллельно объекту (лучше всего сверху).
- Для объемных объектов располагайте серую карту под прямым углом к биссектрисе угла между направлением камеры и направлением главного освещения. Слегка наклоните карту вперед, чтобы избежать бликов в сторону камеры.
- Производите замер отраженного света точно по оси объектива.
- Для объектов с очень высокой общей яркостью уменьшите экспонометрическое число, указанное экспонометром, на 1 EV.
- Для объектов с очень низкой общей яркостью увеличьте экспонометрическое число, указанное экспонометром, на 1 EV.
- Не используйте данный способ замера для объектов, частично очень светлых или частично очень темных; в этой ситуации предпочтителен многоточечный замер.

Точечный замер по замещающему среднему тону

Когда невозможно использовать серую карту, найдите точку среднего тона на объекте и произведите замер по ней. При определении среднего тона закройте один глаз и наполовину прикройте другой, чтобы лучше воспринимать значения яркости. Или используйте трюк, популярный среди кинематографистов: нейтральный фильтр высокой плотности. Вы можете практиковаться в определении среднего тона плотностью 0,70 везде и в любое время, а не только во время съемки.

Точечный замер светов

Когда объект не имеет среднего тона, пригодного для замера (например, съемка снежных пейзажей, панорамы, линейный черно-белый объект и т. д.) или когда освещение слабое, замерьте самый светлый свет, который должен будет воспроизводиться с адекватной детальностью (избегая при этом ярких бликов) и вычтите из результата EV 2.

Можно также использовать белую обратную сторону нейтральной тестовой карты Kodak для замены светов.

Точечные замеры светов могут использоваться для проверки сомнительных замеров среднего тона. При одном и том же освещении показания замеров серой и белой сторон карты Kodak должны различаться на 2 EV.

Многоточечные замеры

Одиночный точечный замер, поскольку он одиночный, может давать ошибки и нуждаться в индивидуальной коррекции. Поэтому для сложных



объектов рекомендуется *многоточечные замеры*. Если результат замера вызывает сомнение, найдите другие потенциальные средние тона объекта, проведите замер всем таким точкам и установите экспозицию по усредненному значению замеров. Это может быть более трудоемким, чем одиночный точечный замер, но результаты многоточечных замеров более надежны.

Двухточечные замеры контраста

Иногда на объекте съемки нет выраженных средних тонов, но есть выраженные света и тени. Последовательный замер самых ярких и самых темных деталей может стать основой для расчета очень объективного экспонометрического числа. Очень важен выбор точек замера. Свет (яркая точка) должен иметь видимую градацию — не используйте для замера абсолютно белый блик. Тень также должна иметь различимые детали — этот не должна быть сплошная черная область. Запишите результаты замеров, затем установите экспозицию, исходя из усредненного значения двух замеров.

Такой замер не только позволяет найти правильное экспонометрическое число, но и указывает на контраст или диапазон яркостей объекта.

2.2.5 Оценка показаний

Каждый объект имеет диапазон различных значений яркости. Задача фотографа — определить правильную экспозицию, которая передаст зна-



чения яркостей объекта, как правильные значения тона на изображении.

Правильно произведенные точечные замеры и усреднение могут дать и достоверные значения для правильной экспозиции, позволяющей добиться желаемой передачи объекта съемки на изображении.

Учитывайте при этом следующие практические моменты.

При использовании негативных пленок (черно-белых или цветных) всегда увеличивайте показания замеров на $\frac{2}{3}$ EV. При использовании слайдовой пленки и материалов для моментальной фотографии, уменьшайте значение на $\frac{1}{3}$ EV. Это позволит избежать потери деталей светов (на обратимых материалах) или деталей теней (на негативных).

Проверочные экспозиции средствами моментальной фотографии

Специальные пленкодержатели или адаптеры, выпускаемые почти для всех павильонных камер и камер среднего формата (даже для некоторых 35-мм моделей) позволяют использовать материалы для моментальной фотографии Polaroid. Обычно в этих материалах используется клейкая фотопленка с предохранительным слоем или фильмапак. После установки камеры и освещения, фокусировки и определения экспозиции профессиональные фотографы часто экспонируют пробное изображение на фотоматериале Polaroid. Это пробное изображение не только показывает прямой результат установки и освещения, но также позволяет проверить экспозицию. Разница в свойствах эмульсии слишком велика для того, чтобы заменить такими пробами экспонометрию. Но если Вы достаточно знакомы с используемой эмульсией, Вы сможете, при наличии небольшой практики, легко определить необходимую экспокоррекцию.

Пробные полароидные снимки показывают, дает ли освещение ожидаемый эффект, есть ли необходимость в изменении силы света и положения ламп. При небольшой практике Вы сможете даже оценить диапазон яркости по пробному снимку или определить необходимость использования заполняющего освещения и т.п.

Притом, что пробы с использованием фотоматериалов моментальной фотографии не могут заменить замеры экспозиции, они все же полезны для контроля передачи информации изображения и ее качества. Поскольку фотографы используют пробную съемку, они часто полагаются на замеры падающего света (достаточно точным измерительным прибором), по крайней мере для первой полароидной пробы.

2.2.6 Яркостный диапазон объекта

Яркостный диапазон (правильнее, *градация яркости*) объекта — это числовое отношение яркостей самой светлой и самой темной его области. Двухточечный замер самого яркого света и самой тем-



Измерение яркостного диапазона объекта

ной тени (с различаемыми деталями) не только дает точное экспонометрическое число, но также указывает на яркостный диапазон.

На таблице показана связь между разностью EV, диапазона яркости или светности, и контрастом изображения.

Обычно мы рассматриваем отношение яркостей самой яркой и самой темной зоны объекта в рассеянном свете. В общих словах, яркостный диапазон подразумевает совместный эффект градации яркости и освещения — что в определенной степени может изменять общий диапазон.

Контраст изображения или интервал плотностей — это разность плотностей в логарифмических единицах между самой яркой и самой темной значимыми областями изображения на обрабатываемой пленке. Интервал плотностей пленки может измеряться денситометром.

Контраст изображения (интервал плотностей), указанный в таблице применим только к пленкам,

Разность EV	Яркостный диапазон (градация яркости) объекта	Результирующая контрастность изображения (интервал плотностей) на пленке
1	1:2	0,30
2	1:4	0,60
3	1:8	0,90
4	1:16	1,20
5	1:32	1,50
6	1:64	1,80
7	1:125	2,10
8	1:250	2,40
и т.д.	и т.д.	и т.д.

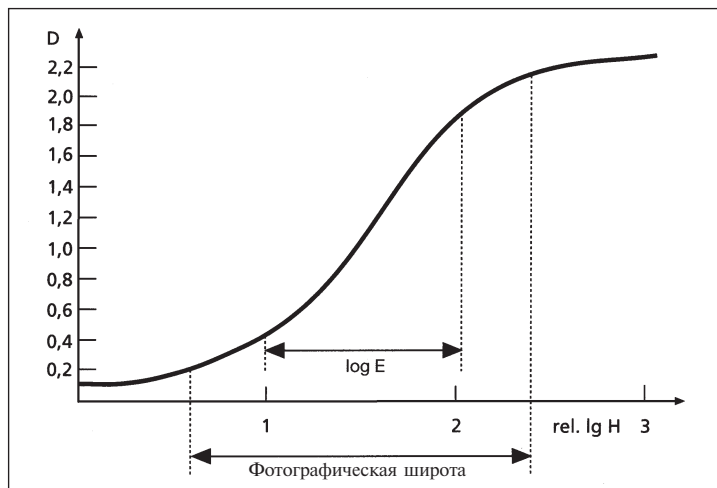
обработанным при коэффициенте контрастности (гамма) = 1. Однако, негативные материалы обычно проявляются при гамма 0,65, цветные слайды — при гамма приibl. 1,5. Поэтому измеренный интервал плотностей пленки будет отклоняться от значений таблицы. Для определения теоретической контрастности изображения умножьте значения таблицы на средний коэффициент контрастности, при котором обрабатывается пленка.

2.2.7 Учет контраста

При добавлении градации яркости в *фотографическую широту* получается общий интервал экспозиции для данной пленки. Фотографическая широта — это общая часть фотографического материала, пригодная для экспозиции, т.е. разность значений экспозиции в пределах «используемой» части кривой плотности. *Линейная часть, плечо и подошва*, а также часть, расположенная рядом с *пороговым значением* считаются используемыми частями кривой.

Используемая фотографическая широта пленки обычно не выражается константным значением, она зависит от *коэффициента контрастности* и от *формы кривой*.

Если яркостный диапазон объекта съемки ($\Delta \log E$ объекта) меньше, чем фотографическая широта пленки ($\Delta \log H$), то возникает *допуск широты*. При экспозициях с большей выдержкой интервал экспозиции $\Delta \log E$ просто смещается вверх по кривой, а при экспозициях с меньшей выдержкой пропорционально опускается. Пока интервал экспозиции находится в пределах фотографической широты, экспозиция считается «правильной», т.е. регистрируются все детали экспозиции. При увеличении экспозиции в два раза интервал экспози-



Фотографическая широта

ции смещается вправо на $\log H = 0,30$ а при уменьшении в два раза интервал экспозиции смещается влево на то же расстояние. Если интервал экспозиции равен фотографической широте пленки, то интервал имеет достаточное пространство для соответствия правильному диапазону. В этом случае широта становится равной нулю, и любое отклонение от «правильной экспозиции» выразится в потере деталей. Если интервал экспозиции слишком велик (большой диапазон объекта), то его соответствие фотографической широте пленки невозможно и он будет обрезан.

В зависимости от экспозиции будут обрезаны света, тени или то и другое.

Обычные фотографические материалы имеют следующие фотографические широты:

Черно-белые негативные материалы

1:1000 (например, яркостный диапазон объекта 1:64 и фотографическая широта 4 EV = общий интервал экспозиции 1:1000).

Цветные позитивные пленки

1:200 (например, яркостный диапазон объекта 1:64 и фотографическая широта $1 \frac{1}{3}$ EV = общий интервал экспозиции 1:200).

Если яркостный диапазон объекта съемки больше, чем 1:64, то фотографическая широта становится меньше (а риск ошибок в экспозиции — больше). Как и фотопленка, фотобумага также имеет пределы воспроизведения, еще более ограничительные. При использовании материалов для моментальной съемки или слайдовых материалов, которые предполагается обрабатывать для использования при печати, во время экспозиции следует делать допуск на ограниченный тональный диапазон отражательной печати (макс. 1:32).

В силу перечисленных причин в профессиональной фотографии является обычной и необходимой проверка яркостного диапазона объекта съемки для *каждого* кадра. Точный контроль контраста обеспечивает лучшее качество конечного изображения и уменьшение проблем и ошибок в экспозиции. Для разных процессов допустим следующие максимальные яркостные диапазоны объектов:

- Негативные материалы: макс. 1:125
- Цветные слайды для проецирования: макс. 1:64
- Цветные слайды для четырехцветной или прямой позитивной печати: макс.: 1:32

Если проверка контраста показывает, что яркостный диапазон избыточен, то следует дополнительно осветить затененные объекты — например, переставив осветительные приборы или исполь-



Контроль интенсивности фона

зовать дополнительные осветительные приборы для заполняющего освещения. Сначала с помощью двухточечного замера определите (в f-stop) количество необходимого заполняющего света. Затем произведите точечный замер по самой темной части изображения, регулируя заполняющие рефлекторы или дополнительный прямой свет. После регулировки повторите двухточечный замер для окончательной проверки.

Если у Вас нет экспонометра для точечного замера или Вы обычно пользуетесь замерами падающего света, Вы можете, при наличии определенной практики, определить яркостный диапазон объекта непосредственно по пробному полароидному снимку. Полароидные пробные снимки отображают изменения освещения так же, как и конечные фотографии.

В некоторых случаях, например при съемке вне помещения при солнечном освещении, когда нет возможности использовать заполняющее освещение, Вы можете не иметь средств для корректировки яркостного диапазона в требуемых пределах. Частичным решением этой проблемы может стать изменение измеренного экспонометрического числа:

- Обратимые пленки: Уменьшите измеренное экспонометрическое число на $1/2-1$ EV и компенсируйте это увеличением времени первой проявки. Для этого понадобится специальная обработка пленки в профессиональной фотолаборатории.



- Черно-белые негативы: Увеличьте экспозицию на 1–2 EV и сократите время проявки, желательно поверхностным проявителем.

Для оптимального воспроизведения тона ландшафтные фотографии, специализирующиеся в черно-белой съемке, производят замеры экспозиции и обработку, основываясь на так называемой *зонной системе*. Такие комплексные проце-

2.2

дуры не являются необходимыми при использовании искусственных источников света в студии, поскольку при этом можно контролировать экспозицию и освещение для достижения необходимого яркостного диапазона.

При съемке товаров иногда требуется расположить объект на совершенно черном или белом фоне. Двухточечный замер применим и для этой ситуации. Двухточечные замеры могут показать, когда фон достаточно светлый для того, чтобы на изображении объект находился на белом фоне, без бликов, возникающих в результате избыточного освещения. Измеряя фон, Вы можете определить значение тона — по сравнению с тонами основного объекта — при котором фон проявится на конечном изображении. Если необходимо, чтобы фон был совершенно белым, значение тона должно быть на 1 EV светлее, чем самая светлая часть главного объекта.

Большая коррекция приведет к нежелательным бликам. Если фон должен быть полностью черным, то его значение тона должно быть на 1 EV меньше, чем самая темная часть главного объекта. При необходимости используйте черную доску или тканевые экраны, чтобы убрать свет с фона.

Если фон должен иметь тональное значение равное какому-либо тону объекта, Вы можете легко и точно контролировать его с помощью сравнительных точечных замеров. При съемке иллюстраций, приведенные выше использовались эти правила. Объекты были помещены на стеклянную пластину, а фон — изогнутая бумага — расположен сзади и под объектами. Такая установка позволила разделить освещение фона и освещение объекта, полностью изолировав последний. При съемке для удаления возможных отражений от стекла был использован поляризационный светофильтр.

Фотографы, снимающие композиции на белом фоне часто пересвечивают фон. Это необходимо для того, чтобы сохранить яркость фона не более чем на 1 EV больше, чем самая яркая точка объекта. В противном случае возникнет избыточное рассеянное освещение, которое не только вызывает блики, но и уменьшает насыщенность цветов объекта. Даже при таком контроле фона закрывайте черной бумагой каждый участок фона, не появляющийся на изображении. Это требует больше усилий, но стоит того, поскольку позволяет достичь лучшего качества изображения.

2.3

Измерение экспозиции со вспышкой

Экспонетры с селеновыми фотоэлементами используются уже намного более 50 лет. Инструменты, которые могут точно измерять короткий световой импульс электронной вспышки, не были известны до 70-х годов. Потребовалось еще почти десять лет, чтобы приборы смогли измерять и автоматически учитывать как свет вспышки, так и окружающий свет в регулируемые промежутки времени. Совсем недавно появились приборы с достаточной чувствительностью для измерения отраженного света и даже для точечных замеров в плоскости изображения (где освещение гораздо ниже).

Измерение экспозиции при съемке со вспышкой сегодня широко применяется. Но в течение многих лет фотографы должны были полагаться на кустарные методы

2.3.1 Замеры при моделирующем освещении

До того, как фотографы получили в свое распоряжение экспонометры для работы со вспышкой,

они долго измеряли освещение объекта съемки с помощью моделирующего освещения вольфрамовыми источниками света, встроенными в ламповые базы студийных устройств импульсного освещения. Обычно сила света этих ламп регулируется пропорционально установкам выходной энергии вспышки.

При замерах с помощью моделирующего освещения возможно вывести переводные коэффициенты исходя из пробных снимков и данных производителя — коэффициентов, соотносящих силу света моделирующего освещения и силу света вспышки. После установки осветительных приборов можно было измерить яркость моделирующего освещения обычными способами замера отраженного или падающего освещения с помощью ручного экспонометра. При данном гипотетическом времени экспозиции (определявшимся заранее, составлявшем обычно от 1 до 4 с) такие замеры давали правильное диафрагменное число.

Затем производилось экспонирование со вспышкой при полученном значении диафрагмы. Поскольку данная процедура достаточно неточна, при

ее использовании обычно требовался брекетинг ($1/2$ f-stop выше и ниже измеренного значения).

2.3.2 Ведущее число вспышки

Ведущее число вспышки — это вспомогательное средство определения рабочей диафрагмы при использовании портативных электронных вспышек, не оборудованных моделирующим освещением. (Сейчас мы говорим не о тиристорных, или компьютеризированных вспышках.) Ведущее число является произведением расстояния от вспышки до объекта на число f правильной экспозиции. Чтобы определить требуемое значение диафрагмы просто разделите ведущее число на расстояние: например, если ведущее число равно 32, а вспышка находится на расстоянии 4 метров от объекта съемки, то диафрагма должна быть $32:4 = f/8$.

Производители вспышек указывают ведущие числа для различных значений светочувствительности пленки, а также значения для расстояния в метрах или футах. Ведущее число — это лишь справочная величина, не более, поскольку этот параметр не учитывает отражение от стен или объекта съемки. Ведущее число особенно необъективно для близких расстояний. Обычно ведущее число рассчитано для съемки в помещениях средних размеров со светлыми стенами.

Часто вспышки оборудуются калькуляторами, исключая необходимость счета в уме и показывающими рабочие значения диафрагмы для различных расстояний съемки. Они также показывают необходимое расстояние съемки для заданной диафрагмы (т.е. удаления камеры), т.е. делят ведущее число на диафрагму, чтобы получить расстояние. В приложении дается список уравнений для работы с ведущим числом.

Ведущие числа компьютерных вспышек применимы для съемки с этими вспышками в ручном режиме, ведущие числа таких вспышек указываются по отношению к выходной энергии вспышки. Это также относится и к ведущим числам студийных вспышек.

Экспонетр для съемки со вспышкой, конечно, дает правильные значения диафрагмы и для малых вспышек. Но для замера всегда необходимо произвести активацию вспышки. Для правильной экспозиции последующая вспышка должна давать одинаковое количество света.

Проблема здесь в том, что при работе с малыми вспышками (а также со студийными импульсными осветительными приборами старых моделей) индикатор готовности срабатывает при 70-процентной зарядке конденсатора — поэтому фактическая экспозиция будет зависеть от того, работает ли вспышка сразу после появления сигнала

готовности, или через некоторое время после этого (в течение этого времени зарядка конденсаторов продолжается). Замеры экспозиции со вспышкой надежны лишь в том случае, когда при каждом срабатывании вспышки излучается одинаковое количество света.

Устройства импульсного освещения broncolor отслеживают зарядку конденсаторов средствами электроники и контролируют ее в пределах 1%. Сигнал готовности подается только при достижении конечного значения зарядки.

2.3.3 Экспозиция с компьютерными вспышками

Современные портативные миниатюрные вспышки обычно оснащаются тиристорной цепью и фотоэлементом. Для обычной съемки и художественной съемки этим вспышкам не нужны ни замеры экспозиции, ни расчеты с ведущим числом. В зависимости от мощности устройства, необходимого расстояния съемки и светочувствительности пленки Вы просто выбираете одну из (обычно) нескольких возможных диафрагм и устанавливаете ее значение на вспышке и на камере. Все остальное делается автоматически: при спуске затвора запускается вспышка, датчик регистрирует свет, отраженный от объекта съемки, и когда количество света соответствует заданному значению экспозиции, тиристор прерывает разряд, чтобы остановить действие вспышки.

Если объект темный, и Вы не уверены, хватит ли мощности вспышки для съемки с выбранной диафрагмой, Вы можете произвести пробный спуск. Сигнал автоматической проверки (обычно светодиодный индикатор) указывает, приемлема ли экспозиция.

Компьютерные вспышки обычно активируются через центральный синхронизационный контакт колодки камеры. Более мощные устройства могут оснащаться внешним датчиком: он устанавливается на колодке и подключается к вспышке через разъем. При этом режим работы вспышки не ограничивается простым фронтальным освещением. Можно создать различные эффекты освещения с помощью лишь одной вспышки.

Производители 35-миллиметровых камер и камер среднего формата предлагают дополнительные функции вспышки, такие как встроенный датчик для измерения TTL. Это устраняет необходимость внешнего датчика и полностью автоматизирует съемку со вспышкой: Вы просто выбираете диафрагму и снимаете. Электронная система камеры выключает вспышку, как только пленка будет достаточно экспонирована.

Системы измерения TTL позволяют установить точные значения экспозиции даже для макросъемки. При этом сигнал автоматической проверки указывает на то, соответствует ли выходная энергия вспышки выбранной диафрагме.

2.3.4 Профессиональные экспонометры для съемки со вспышкой

Методы измерения, описывавшиеся до сих пор применимы как промежуточные меры (замеры моделирующего освещения) или окончательные меры для фотожурналистики и художественной съемки с миниатюрными вспышками. Главный фактор при такой съемке — обеспечение достаточного освещения. Более сложная профессиональная фотография со студийными импульсными осветительными приборами, однако, требует профессиональных экспонометров для съемки со вспышкой. Существует три возможных типа экспонометров:

- Экспонометр только для съемки со вспышкой, измеряющий силу света фиксированной длительности импульса с рассеивающим приемником для замера падающего освещения.
- Комбинированный экспонометр для измерения силы света вспышки и окружающего освещения с изменяемой длительностью импульса, применимый для замера падающего освещения, отраженного освещения и с экраным пробником для точечного замера в плоскости изображения для павильонных камер.
- Комбинированный экспонометр для измерения силы света вспышки и окружающего освещения с изменяемой длительностью импульса, с экраным пробником для точечного замера в плоскости изображения для павильонных камер.

Приборы первого типа дешевле и могут применяться для замеров при съемке только со вспышкой в студии. Приборы второго, комбинированного типа являются наиболее универсальными и, благодаря их различным измерительным функциям, применимы для любых фотосистем. И, наконец, приборы третьего типа предназначены исключительно для павильонных камер. Перед рассмотрением моделей, имеющихся на рынке, давайте обратим внимание на некоторые технические моменты и профессиональные рабочие процедуры.

Длительность импульса

Первоначально экспонометры для съемки со вспышкой предназначались только для регистрации собственно света. Они регистрировали весь свет, излучаемый фотовспышкой в течение так называемой *длительности импульса*, и указывали диафрагму, необходимую для правильной экспозиции. Измерительный прибор регистрировал

весь свет, достигающий фотоэлемента в течение длительности импульса — обычно $1/30$ с.

Замер становится не так надежен, если, например, фотограф хочет использовать выдержку $1/250$ с (при работе с камерой с лепестковым затвором), чтобы не допустить смещения объекта съемки в кадре, или наоборот, ему нужно использовать выдержку, например, $1/8$ с, чтобы проявить детали при окружающем свете.

Поэтому более популярными стали экспонометры для съемки со вспышкой второго и третьего типов. Они могут измерять непрерывный окружающий свет, или замерять свет вспышки вместе с окружающим светом в течение регулируемой длительности импульса, эквивалентной выбранной выдержке. В обоих случаях, приведенных в качестве примера выше (очень малая или очень большая выдержка), такие экспонометры показывают реальное значение экспозиции.

Проведение замеров

Проведение замеров обычно происходит в конце длительных приготовлений — измерения дальности от фона, построения освещения и балансировки света. Некоторые важные аспекты этой работы уже имеют отношение к экспозиции, в частности определение направленности света, заполняющего освещения и специальных осветительных эффектов.

В системах студийного импульсного освещения моделирующий свет дает возможность визуального контроля эффектов освещения. Даже притом, что моделирующее освещение пропорционально слабее выходной энергии вспышки, оно обеспечивает достаточное количество света для оценки баланса освещения. Начните с регулировки выходной мощности вспышки и/или расстояния от источника импульсного освещения до объекта съемки и добейтесь светового баланса и эффекта освещения, близких к ожидаемым. Затем переходите к первому замеру экспозиции.

Все системы измерения вспышек, производят ли они измерение отраженного, или падающего света, измеряют свет пробной активации вспышки. Как уже упоминалось, этот замер может быть достоверным только при том условии, что источник импульсного освещения дает абсолютно постоянную силу света. Поэтому в устройствах broncolor используются сложные электронные цепи для постоянного отслеживания напряжения силовых конденсаторов и его поддержания в пределах 1 %. Расположите или направьте экспонометр так, как описывалось ранее, в соответствии со способом замера. Существуют различные способы проведения пробного спуска вспышки. Некоторые экспонометры просто работают в режиме готовности. В этом случае вспышка активируется вручную, что



broncolor flashmeter FM

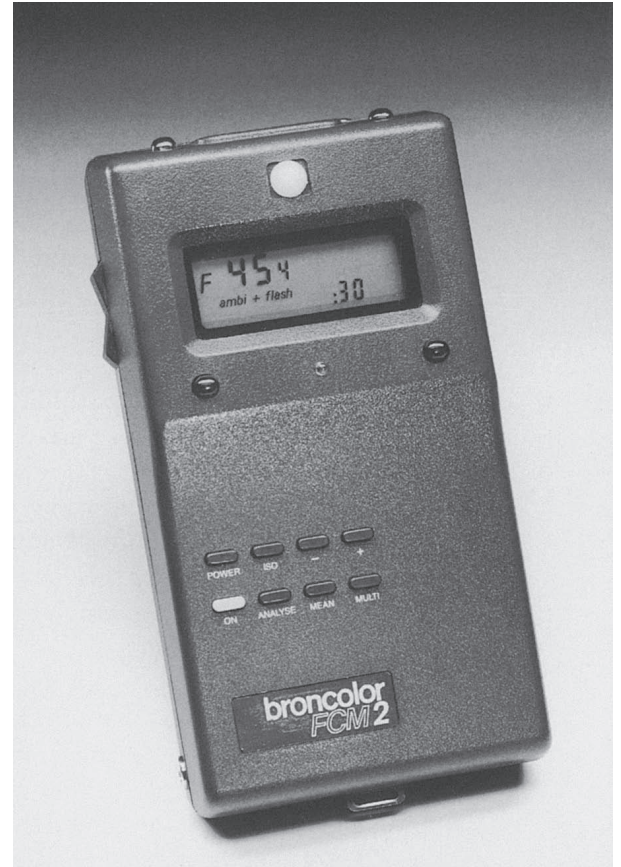
автоматически включает процесс измерения. Другие устройства могут соединяться с силовым блоком кабелем синхронизации, и вспышка производится при нажатии кнопки на экспонометре.

Экспонометры broncolor оснащены встроенным инфракрасным передатчиком. При нажатии кнопки на экспонометре осуществляется дистанционный пуск всех вспышек.

Замеры экспозиции должны не только давать рабочие значения диафрагмы. Часто приходится работать с фиксированной диафрагмой, чтобы добиться желаемой глубины резкости. Если экспонометр не указывает это значение диафрагмы после замера по пробной вспышке, замер должен показывать значение, на которое следует изменить силу вспышки.

Экспонометр broncolor для съемки со вспышкой FM

Экспонометр broncolor flashmeter FM — прибор для замера падающего света, захватывающий более 14 f-stop в двух диапазонах. Время длительности импульса фиксировано, и составляет $1/60$ с. В течение этого промежутка производится замер падающего освещения, включая окружающее освещение. Благодаря своему широкому диапазону FM может измерять силу света как малых любительских вспышек, так и больших студийных устройств.



broncolor flashmeter FCM 2

Специальная функция broncolor FM — инфракрасный передатчик, устраняющий необходимость в каком-либо кабельном соединении между экспонометром и устройством импульсного освещения. Цифровой дисплей отображает значения диафрагмы с шагом $1/3$ f-stop.

Ползунковый переключатель включает экспонометр и задает одну из трех установок: *LOW* (низкий), *HIGH* (высокий) или *MULTI* (множественный). Светочувствительность пленки устанавливается дисковым переключателем. При любом изменении значения светочувствительности пленки после замера соответствующим образом корректируются значения диафрагмы.

Для активации вспышки может использоваться как синхронизационный кабель, так и инфракрасная связь. Во время замера при нажатии на переключатель осуществляется спуск вспышки и отображается требуемая диафрагма. При повторном нажатии на переключатель замер повторяется; нет необходимости в обнулении прибора.

Два нуля на дисплее прибора означают недостаточность освещения для замера. В этом случае переведите переключатель из положения *HIGH* в положение *LOW* и повторите замер. И наоборот, переведите переключатель в положение *HIGH*, если дисплей отображает *OVER*.

При установке переключателя в положение *MULTI* прибор измеряет одновременно любое количество вспышек с любой силой света и каждый раз отображает диафрагму для общего освещения. Питается прибор от стандартной батареи на 9 В.

Broncolor FCM 2

Этот прибор регистрирует вспышку и окружающий свет при изменяемой длительности импульса. Расширенный диапазон измерения прибора позволяет использовать его и с малыми любительскими вспышками и с мощными студийными устройствами.

Вспышка активируется для замера встроенным инфракрасным передатчиком, без использования кабельного соединения. FCM 2 является единственным устройством, способным дистанционно регулировать установки мощности силовых модулей Pulso. FCM 2 измеряет свет от вспышки и окружающий свет, при этом он может указывать пропорцию для каждого из них. В памяти сохраняются два показания прибора для оценки контрастности освещения или градации яркости объекта. Прибор оснащен также выходом для пробника, чтобы производить замеры в плоскости изображения при работе с павильонными камерами. Когда пробник не используется, FCM измеряет падающий свет. Клавиша *ON* включает прибор, после чего на дисплее отображаются все символы индикации. С помощью клавиш $+/-$ задается необходимое время экспозиции от $1/500$ до 30 с. При нажатии на переключатель на дисплее отображается диафрагма, необходимая для правильной экспозиции, с точностью до ближайшей $1/10$ f-stop, а также соответствующая выдержка с индикацией *ambi* для окружающего света или *ambi+flash* для экспозиции со вспышкой. Изменение любой переменной (светочувствительности пленки, выдержки) даже после проведения замера соответственно корректирует показания дисплея.

Чтобы сохранить показания прибора нажмите на клавишу *MEAN* (*усреднение*). В верхнем правом углу дисплея появится точка. Вы можете произвести следующий замер и также сохранить его с помощью клавиши *MEAN*; при этом на дисплее появится вторая точка. Дисплей отображает также среднее значение двух замеров. В правом углу дисплея рядом с точками отображается также разница в f-stop между двумя показаниями. Если еще раз нажать на кнопку, то оба значения будут удалены из памяти, и на дисплее будет отображаться последнее показание экспонометра. Вы можете сохранить его тем же образом, чтобы сравнить со следующим показанием. После нажатия на клавишу *MULTI* Вы можете измерить последовательность вспышек различной интенсивности; на дисплее в верхнем правом углу появится индикатор *multi*. Каждый новый замер

теперь будет прибавлять полученное значение к предыдущему. Цифра рядом с индикатором *multi* указывает на количество измеренных вспышек. Клавиши *POWER* и $+/-$ позволяют дистанционно управлять установками мощности силового модуля Pulso. Если результат замера больше или меньше необходимого, удерживайте нажатой клавишу Power и нажимайте на клавишу $+$ или $-$. При каждом коротком нажатии на клавишу мощность всех силовых модулей Pulso увеличивается или уменьшается эквивалентно значению $1/10$ f-stop, при каждом долгим нажатии — на полный f-stop. Запустите замер, нажав на переключатель прибора. Для замера падающего света активируйте вспышку с помощью инфракрасного дистанционного управления или кабеля синхронизации. Вы можете также запустить замер вручную, произведя спуск вспышки.

2.3.5 Проведение замеров TTL

К экспонометру для съемки со вспышкой broncolor FCM 2 могут подключаться пробник broncolor и усилитель Sinar для индивидуального замера TTL на месте фактической экспозиции.

Замер, производимый в плоскости изображения, обладает рядом преимуществ по сравнению с замером внешнего света или замером по объекту. Замер в плоскости изображения позволяет фотографу определить следующие факторы, которые невозможно определить при замерах внешнего света или замерах по объекту: растяжение мехов, коэффициент воспроизведения, фильтрацию, фильтрацию с неоднородной плотностью, падение света из-за предельных установок камеры, допуски диафрагмы и выдержки. Обычно эти факторы рассчитываются или оцениваются при использовании более распространенных методов измерения.

Некоторые профессиональные камеры оснащены держателями для пробника, т.е. приспособлениями фокусирующего экрана, на которых можно закрепить пробник. Для профессиональных камер без держателей можно производить замеры TTL, используя специальный кассетный измеритель.

При подключении пробника к прибору FCM 2 появляется дополнительный индикатор *ext* и весь остальной процесс замера производится автоматически.

Замер производится при рабочей диафрагме после открытия затвора. Время экспозиции, заданное для устройства FCM 2 должно соответствовать установленной выдержке камеры, чтобы в замер во время экспозиции были включены все источники непрерывного света вместе со вспышкой.

Дисплей экспонометра указывает, правильно ли выбрана рабочая диафрагма, и какие регулиров-

2.3

ки диафрагмы или силового модуля необходимы для правильной экспозиции.

Одноточечный замер

Когда пробник направлен на фокусирующий экран, он считывает значение, соответствующее точке изображения. Для одноточечного замера пробник направляется на серую карту, расположенную на объекте съемки, или на точку с номинальным значением серой карты (см. главу 2.2.4 «Точечный замер»).

После правильной установки пробника, диафрагма закрывается, и фокусирующий экран экранируется от фонового освещения. Затем прибор FCM 2 включается переключателем On/Off, при этом производится спуск затвора, синхронизированный со спуском вспышки.

При правильной экспозиции дисплей экспонометра FCM 2 будет отображать значение 0.0. В случае отклонения дисплей будет отображать значения регулировки диафрагмы или силового модуля. Положительные значения указывают на избыточность света, т.е. следует больше закрыть диафрагму или уменьшить выходную энергию вспышки. Отрицательные значения указывают на

недостаток света. В этом случае следует открыть диафрагму или увеличить выходную энергию вспышки.

Двухточечные замеры контраста

Двухточечный замер подразумевает два последовательных замера — один для самой темной, и один — для самой светлой точки. Двухточечный замер производится для того, чтобы отрегулировать выраженные контрасты в соответствии с желаемыми характеристиками изображения.

Сначала производится замер по самой яркой точке. Результат замера сохраняется в памяти при нажатии кнопки MEAN. Затем производится замер по самой темной точке и результат замера также сохраняется в памяти с помощью кнопки MEAN. Дисплей устройства FCM 2 теперь отображает соответствующее значение настройки диафрагмы, рассчитанное по усредненному значению обоих показаний. Кроме того, в верхнем правом углу дисплея указывается яркостный диапазон композиции в диафрагменных числах.

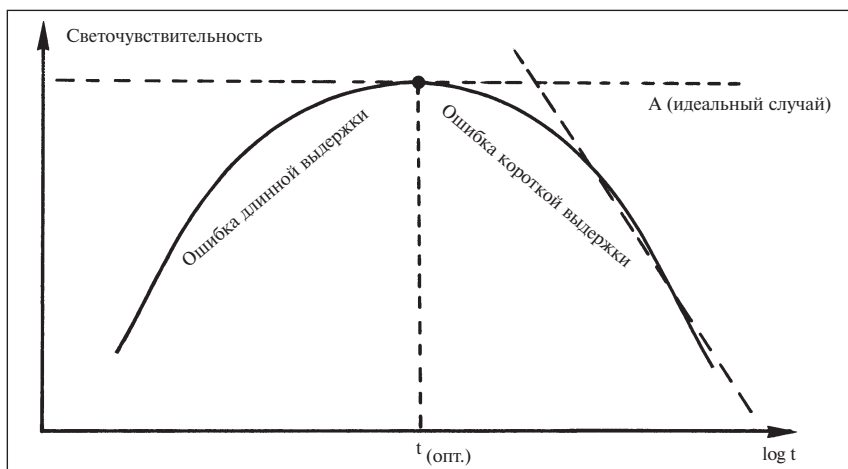
Перед проведением дополнительных замеров необходимо очистить дисплей (т.е. память), нажав клавишу RESET (сброс).

2.4

Ошибка взаимности

Согласно закону взаимности Бунзена-Роско, открытому в 1862 г. плотность серебра в результате фотохимической реакции должна зависеть только от произведения H интенсивности освещения E на время экспозиции t , независимо от отдельных значений E и t :

$$\text{Закон взаимности: } H = E \times t$$



Характеристики взаимности эмульсии

Другими словами, экспозиции, приведенные ниже должны давать идентичные плотности на пленке при одинаковых условиях обработки:

$$\begin{aligned} 1000 \text{ лк } (E_1) \times 0,001 \text{ с } (t_1) &= 1 \text{ лкс } (H_1) \\ 1 \text{ лк } (E_2) \times 1 \text{ с } (t_2) &= 1 \text{ лкс } (H_2) \end{aligned}$$

Это отношение взаимности верно для рентгеновского излучения или для экспозиций при очень низкой температуре (например, -180°C). Но при обычной фотографии длительная выдержка при низкой интенсивности (H_2) дает меньшую плотность, чем пропорционально более короткая выдержка при высокой интенсивности (H_1).

Немецкий астроном *Карл Шварцшильд* открыл (или вновь открыл) ошибку в законе взаимности и описал ее эффект для длительных выдержек. Поэтому ошибку взаимности при длинной выдержке или слабой освещенности иногда называют эффектом Шварцшильда.

Подобная ошибка возникает и при очень малых выдержках (ошибка высокой интенсивности). Номинальная светочувствительность пленки действительна только для данного времени экспозиции (на практике — для временного диапазона); эффективная светочувствительность эмульсии

2.4

прогрессивно падает при выдержках ниже и выше этого диапазона.

Каждое сочетание пленки/проявителя демонстрирует собственные характеристики ошибки взаимности. Обычно высокочувствительные пленки имеют заметную ошибку взаимности при длительных выдержках, а низкочувствительные пленки имеют более выраженную ошибку при коротких выдержках. Это особенно неудобно потому, что мы обычно используем высокочувствительные пленки для съемки сцен со слабым освещением, где необходимы более длительные выдержки.

Ошибка малой выдержки не имеет особого практического значения, поскольку она проявляется при выдержках, значительно меньших $1/1000$ с. Поэтому такая ошибка заметна лишь при макросъемке с использованием любительских компьютерных вспышек.

Ситуация несколько другая для ошибки длительной выдержки — следует принимать ее во внимание при выдержках более 1 с — вряд ли это проблема для съемки с электронной вспышкой.

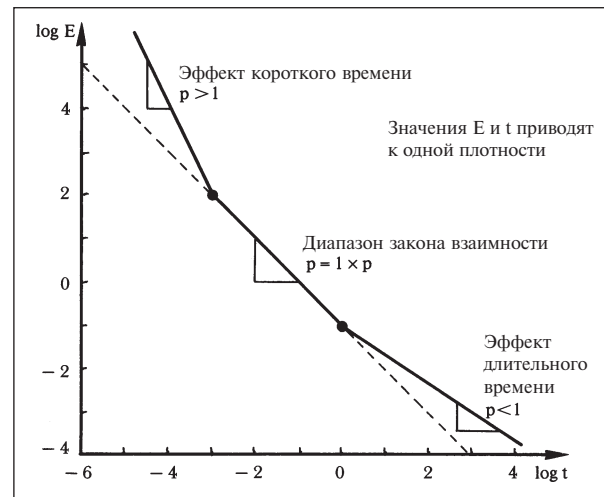
2.4.1 Экспонента Шварцшильда р

И ошибка длительного времени, и ошибка короткого времени уменьшают эффективную светочувствительность пленки и требуют большее значение экспозиции, чем указывает экспонометр или закон взаимности. График отображает $\log E$ по отношению к $\log t$ с относительными значениями для одной плотности данной эмульсии пленки. Прямая линия, нисходящая под углом 45° представляет отношение взаимности $E \times t = \text{константа}$ (или $\log E + \log t = \text{константа}$), которое действует в среднем диапазоне экспозиции. Изломы вверху и внизу — отклонения из-за ошибки взаимности.

Шварцшильд обнаружил, что в данном (ограниченном) диапазоне экспозиций возможно получить константное произведение $E \times t$, если возвести t в степень p , что дает

$$E_1 \times (t_1)^p = E_2 \times (t_2)^p = \text{константа}$$

Это значение p , известное как константа Шварцшильда или экспонента Шварцшильда, равно 1 в диапазоне действия закона взаимности. Число p становится больше 1 для ошибки взаимности при коротком времени, и меньше 1 — для ошибки взаимности при длительном времени экспозиции. Для реальной пленки график не является ломаной линией, а представляет собой кривую с изменяемым градиентом. Поэтому экспонента Шварц-



Принцип ошибки взаимности

шильда не является константой даже в диапазонах короткого времени и длительного времени. Она может, однако, помочь в практически полезной аппроксимации для данного диапазона длительностей экспозиции, особенно если учесть, что пленки имеют фотографическую широту. Чтобы получить значение p в диапазоне между двумя длительностями экспозиции t_1 и t_2 постройте кривые D $\log t$ для этих двух длительностей экспозиции. Определите на каждой кривой точки равной оптической плотности и выведите соответствующие уровни освещения (экспозиции) E_1 и E_2 . Затем используйте эти значения для уравнения ниже:

$$p = \frac{\log E_2 - \log E_1}{\log t_2 - \log t_1} = \frac{\Delta \log E}{\Delta \log t}$$

Когда значение p известно, мы можем сформулировать закон взаимности в более общем виде, как указывалось выше:

$$E_1 \times (t_1)^p = E_2 \times (t_2)^p$$

Практический способ определения p для данной эмульсии состоит в том, чтобы найти с помощью сенситометра фактическое время экспозиции для измеренных или рассчитанных времен в пределах покрываемого временного диапазона. Для этих теоретических и фактических значений времени составляется график и определяется градиент, как $\Delta \log E (= \log E_2 - \log E_1)$ и $\Delta \log t (= \log t_2 - \log t_1)$. Например:

t (измеренное)	=	0,1 с	1 с	10 с	100 с
t (фактическое)	=	0,1 с	1,5 с	20 с	280 с
Тогда $\Delta \log t$	=	1,176	1,125	1,146	
отсюда для $\Delta \log E$	=	-1			
p	=	0,85	0,89	0,87	

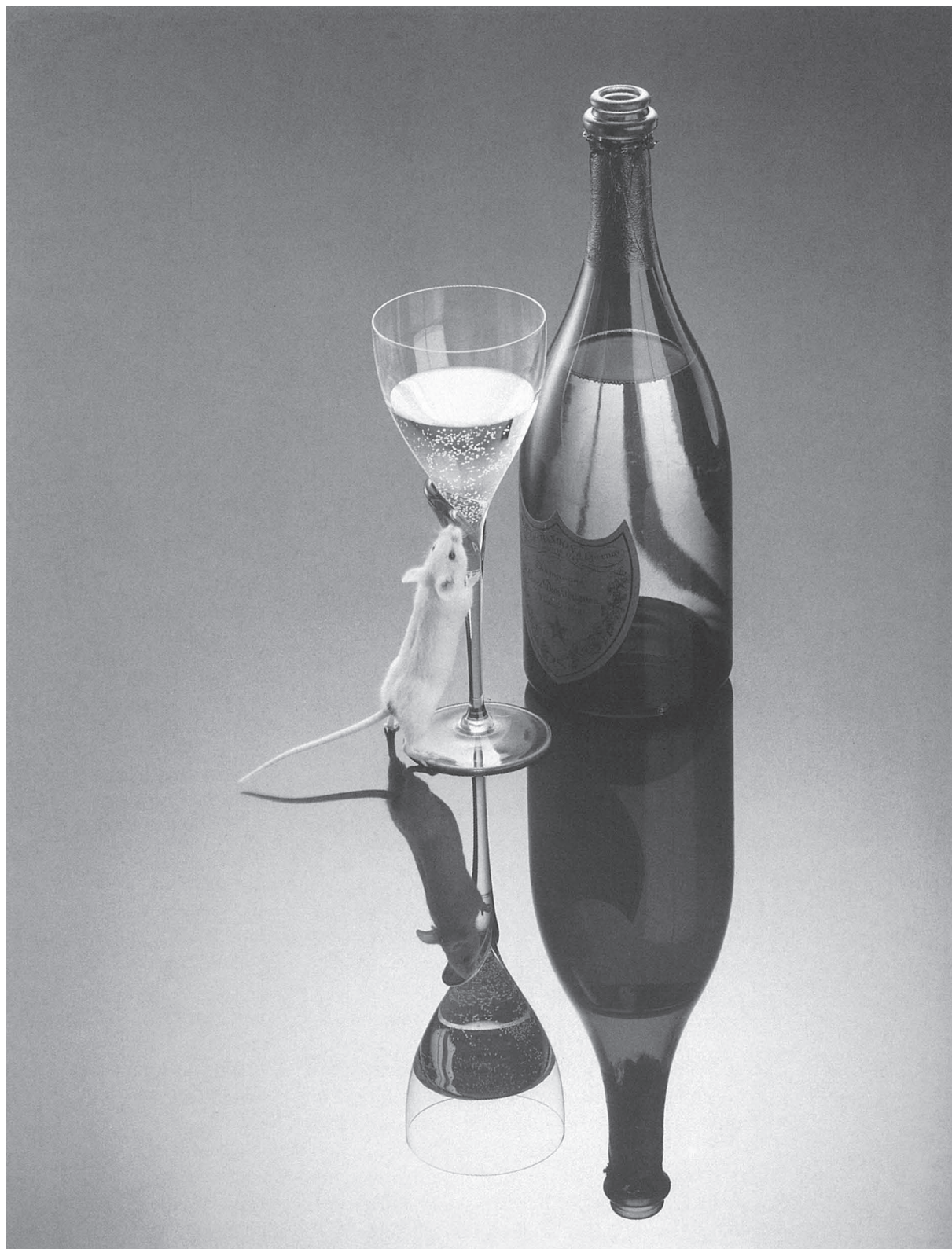


Фото: Денис Савини, Цюрих / Швейцария

Практическая средняя величина экспоненты Шварцшильда в этом временном диапазоне, таким образом, составляет $p = 0,87$.

В цветных фотоматериалах различные слои эмульсии могут иметь разные характеристики ошибки взаимности. Кроме недоэкспозиции возникает цветовой оттенок. Этот эффект становится особенно заметным при макросъемке с освещением компьютерными вспышками, где длительность вспышки может уменьшаться до $1/50\,000$ с. При этих уровнях экспозиции большинство цветных пленок дают синий оттенок. Так же неудобны и цветовые оттенки, возникающие при длительном времени экспозиции, превышающем 1 с, при фотографии на пленку, предназначенную для съемки с вольфрамовым освещением, с использованием вольфрамовых источников света. При этом абсолютно необходимы предварительные испытания для каждой эмульсии цветной пленки.

Это еще один аргумент в пользу использования электронных вспышек в профессиональных студиях. В этом случае, длительность вспышки и время экспозиции при использовании современных эмульсий для дневного света, не вызывают ошибок взаимности.

Таблицы в приложении перечисляют практические данные взаимности для широко используемых типов пленки.

2.4.2 Эффект прерывистого освещения

Чтобы получить достаточное освещение при съемке с большими значениями диафрагмы, особенно при использовании широкоформатных павильонных камер, иногда может понадобиться провести экспонирование с использованием нескольких вспышек. Однако результат экспозиции с одной сильной вспышкой будет отличаться от результата экспозиции с эквивалентным количеством более слабых вспышек. Характеристики взаимности обуславливают большую эффективность экспозиции с одной мощной вспышкой, чем экспозиции с последовательным срабатыва-

нием десяти вспышек с интенсивностью в десять раз меньше.

Отклонение не так заметно на практике, если Вы добиваетесь желаемой интенсивности освещения, добавляя две или три вспышки. Даже четыре вспышки могут не выходить за допуски современных цветных эмульсий. Но при использовании большого количества вспышек *эффекты прерывистого освещения* становятся заметны. Эти эффекты выражаются в заметной недоэкспозиции и более или менее выраженном появлении зеленоватого оттенка.

При съемке на черно-белую или негативную цветную пленку эффект не очень силен, и с ним можно справиться, используя брекетинг экспозиции: сделайте несколько снимков с количеством последовательных вспышек увеличенным на 50 % и на 100 %.

Этот способ применим и для цветных диапозитивных пленок. Пробные полароидные снимки зачастую могут дать представление о возможных изменениях. Однако эмульсия материалов Полароид может реагировать не совсем так, как реагирует цветная диапозитивная пленка, не которую Вы снимаете, поэтому желательным остается брекетинг экспозиции.

Различные слои эмульсии цветной пленки также неодинаково проявляют эффект прерывистого освещения. Множественные вспышки кроме недоэкспозиции могут вызвать появление оттенка. К сожалению, не существует универсального правила для коррекции эффекта прерывистого освещения — он слишком по-разному проявляется на различных цветных пленках. Единственный надежный способ проверки — произвести пробную съемку, оставить конфигурацию оборудования без изменений на время проявки пленки, и затем произвести конечную съемку с подходящими светофильтрами.

Если Вам приходится часто использовать множественные вспышки (например, из-за недостаточного напряжения сети), возможно будет разумным протестировать характеристики прерывистости партии цветной пленки, находящейся у Вас на складе.



Фото: Денис Савини, Цюрих / Швейцария

3 Техника использования фильтров

Отпечатанная репродукция не может быть лучше, чем оригинальный отпечаток, или диапозитив, с которого печатается копия. И самые современные технологии сканирования не в состоянии это изменить.

Один из аспектов качества изображения — контроль яркостного диапазона объекта. Не менее важными являются квалифицированные действия, влияющие на изображение и их эффект. Сюда входит управление значениями яркости в черно-белой фотографии и цветопередачей — в цветной. Работа профессионального фотографа заключается в том, чтобы предоставить заказчику диапозитив, который говорит сам за себя, не нуждаясь в каких-либо пояснениях. Изображение должно произвести впечатление на зрителя своим содержанием и техническим совершенством. Большинство профессиональных фотографов снимают с фильтрами. Существует великое множество фильтров, включая:

- Контрастные фильтры для черно-белой фотографии
- Цветокорректирующие светофильтры
- Преобразующие фильтры и фильтры для светового баланса
- Фильтры нейтральной плотности
- Поляризационные фильтры
- Градированные фильтры и фильтры для специальных эффектов
- Ламповые фильтры

Вданной главе описывается использование фильтров для улучшения качества изображения, для коррекции недостатков фотографических материалов и источников света, а также для изменения значений тона и цветовых оттенков.

Можно использовать фильтры для изменения цвета освещения и имитации в студии виды естественного освещения независимо от времени суток, времени года или погоды. Это — один из аспектов техники освещения.

Использование фильтров часто бывает неизбежным — но редко бывает простым. Проблемы начинаются с измерения экспозиции, с определения коэффициентов экспозиции, с переводом кратности светофильтра в диафрагменное число и наоборот. Но все это — технические проблемы, легко разрешимые с помощью ноу-хау и системных процедур.

3.1 Корректирующие светофильтры для черно-белой фотографии

Наши глаза не одинаково чувствительны ко всем цветам. Они воспринимают излучение с различными длинами волны в диапазоне от 400 до 700 нм как отдельные цвета, а смесь всех цветов — как белый свет. Но глаз человека наиболее чувствителен в желто-зеленом диапазоне, где длина волны составляет порядка 570 нм. Поэтому мы склонны к восприятию желто-зеленого цвета, как самого яркого, а синий или красный для нас заметно темнее.

3.3.1 Спектральная чувствительность

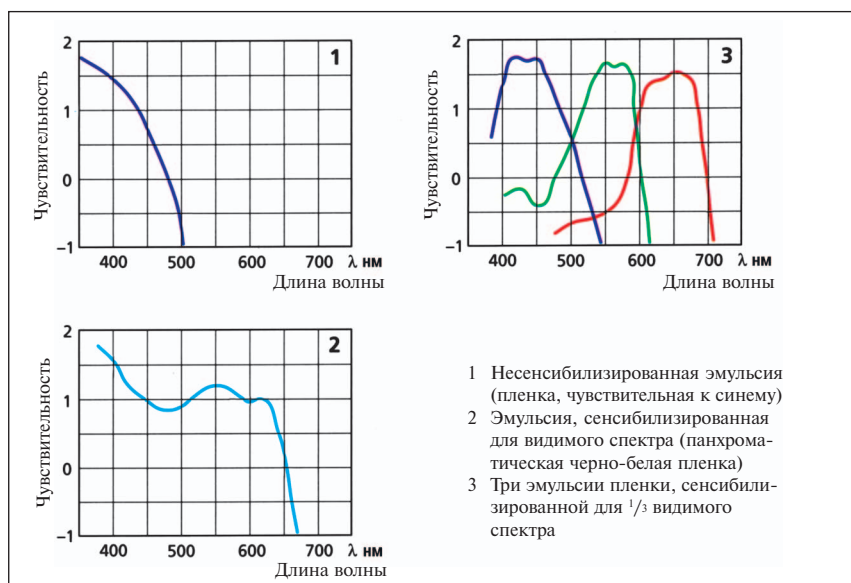
Идеальная черно-белая фотопленка, таким образом, должна передавать желтые тона, как светло-серый цвет, а синий и красный — как более темный серый. В действительности галоиды серебра, светочувствительные компоненты фотографических пленок, чувствительны, как правило, только к световому излучению с короткой длиной волны. Для того чтобы сделать черно-белые пленки чувствительными и к длинноволновому излучению химика, разрабатывающие эмульсии используют *оптические сенсibilизаторы*.

Эмульсии, изготовленные без применения оптических сенсibilизаторов, называются *нецветочувствительными*; они пригодны только для копирования черно-белых оригиналов. Материалы, сенсibilизированные для зеленого и желтого цветов, называ-

ются *ортохроматическими*. Они могут использоваться для объектов, не содержащих красный цвет, или если красный цвет должен передаваться очень темным тоном. *Панхроматические* пленки чувствительны ко всем цветам видимого спектра. Их спектральная характеристика очень напоминает спектральную чувствительность глаза. Материалы, *чувствительные к инфракрасному излучению*, передают синий, зеленый и желтый цвета так же, как нецветочувствительная эмульсия, но содержат специальные сенсibilизаторы для регистрации красного цвета и излучения, близкого к инфракрасному диапазону.

Даже современные панхроматические пленки не полностью соответствуют спектральной чувствительности глаза. После нанесения на основу пленки эмульсии, ее спектральная характеристика измеряется снятием серой клиновой спектрограммы. При этом для создания спектра из белого света используется призма или дифракционная решетка, и полученный спектр проецируется на эмульсию через прозрачный серый клин. После проявки пленка отображает более светлые и более темные плотности клина как эквивалентные плотности изображения, в зависимости от цветочувствительности тестируемой пленки. Если провести линию, соединяющую все точки минимальной регистрируемой плотности, то получится кривая спектральной чувствительности. Производители пленок публикуют такие кривые, основанные на средних значениях, в технических характеристиках своей продукции.

Принимая во внимание различия спектрального состава разных источников света для кривой чувствительности должен также указываться тип света, при котором пленка экспонировалась. Очевидно, что кривая спектральной характеристики солнечного света, с ее более-менее равными частями красного, синего и зеленого, отличается от кривой вольфрамового освещения, где преобладает красная часть спектра.



Спектральная характеристика различных эмульсий пленки

3.1

Спектральная диаграмма предоставляет простой способ сравнения цветовой чувствительности пленки и глаза. На диаграмме имеются 25 полос бумаги различных цветов, установленные вертикально. Цвет полосок изменяется от фиолетового к синему, сине-зеленому, зеленому, желтому, оранжевому и красному, так же, как и цвета спектра. На диаграмме они располагаются в этой же последовательности слева направо. Между парами цветных полос располагаются ступенчатые оптические клинья с оттенками серого с разной плотностью от черного к белому. Вы можете построить простую кривую чувствительности для глаза: посмотрите на каждую из полос и на оптический клин, расположенный рядом. Отметьте точку на полосе, в кото-

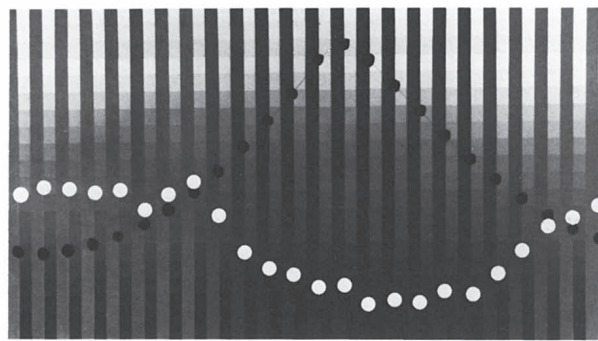
рой яркость полосы выглядит так же, как яркость тона оптического клина. Соединив отмеченные точки, Вы получите приблизительную кривую визуальной чувствительности.

Затем сфотографируйте таблицу на тестируемую пленку и отпечатайте фотографию с негатива. Цветные полосы на фотографии будут изображены как серые полосы различной оптической плотности в зависимости от сенсibilизации пленки. Посмотрите на каждую из полос и сравните ее плотность с оптическим клином, расположенным рядом. Снова отметьте точки, где плотность цветной полосы соответствует плотности оптического клина. Соединив отмеченные точки, Вы получите приблизительную кривую спектральной чувствительности пленки, на которую была сфотографирована диаграмма. Если Вы построили кривую визуальной чувствительности до того, как сфотографировали диаграмму, Вы можете непосредственно сравнить обе кривые.

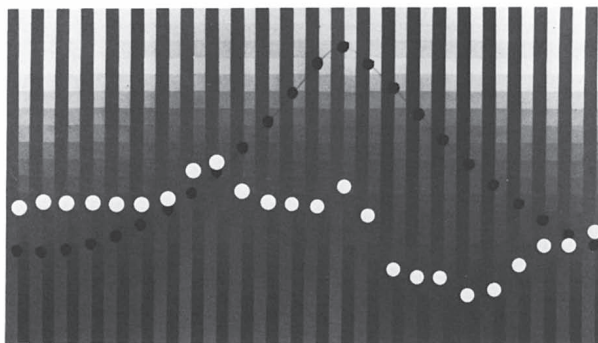
Не все пленки, даже с одинаковой номинальной сенсibilизацией, имеют одинаковую цветовую характеристику. Более точные данные по фактической цветовой характеристике приводятся производителями пленки в технических характеристиках в виде спектрограмм с серым клином для дневного света и вольфрамового освещения. Они отображают относительную чувствительность для каждой длины волны.

Обычно чувствительность панхроматических материалов более однородна, чем чувствительность глаза во всем видимом спектре. В большинстве случаев конечная цветопередача в черно-белой фотографии абсолютно удовлетворительна. С другой стороны, нам может понадобиться изменить цветопередачу — либо для того, чтобы улучшить передачу тона, либо, чтобы осознанно изменить значения тона некоторых цветов объекта. Осуществить такого рода изменение позволяют фильтры. Они бывают желтыми, желто-зелеными, оранжевыми, красными и иногда синими, с различными оптическими плотностями. Вот как они работают.

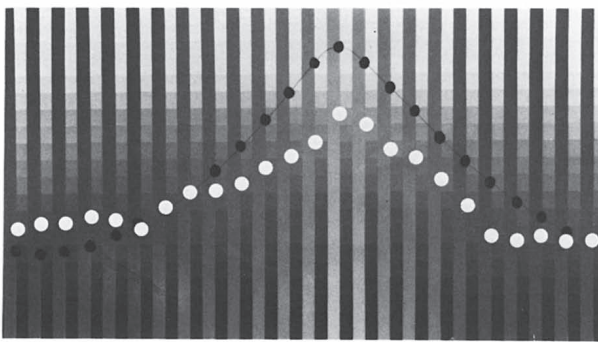
Спектрограмма пленки может показывать, что пленка более чувствительна к синему, чем глаз. Вследствие этого небо на черно-белых фотографиях часто бывает слишком светлым, с едва различимыми облаками. Вы можете компенсировать этот эффект, уменьшив количество синего света, достигающего пленки во время экспозиции: теперь синий будет передаваться более темным тоном, более схожим с визуальным восприятием этого цвета. Чтобы задержать синий свет следует установить перед объективом фильтр дополнительного цвета — в данном случае желтого. В за-



Нецветочувствительная



Ортохроматическая



400 500 600 700 нм

Панхроматическая

Черная кривая: чувствительность глаза

Белая кривая: спектральная чувствительность эмульсии

Сравнение спектральной характеристики

3.1

висимости от плотности желтый фильтр поглощает определенное количество синего.

Фильтр поглощает свет дополнительного цвета и пропускает свет своего собственного цвета. Имея в виду черно-белую фотографию, фильтр делает объекты с цветом, соответствующим цвету фильтра, ярче, а объекты с дополнительным цветом — темнее. Фильтры для черно-белой фотографии используются для того, чтобы добиться правильного тона или чтобы подчеркнуть тональный эффект. Поэтому, эти фильтры используются также для увеличения контраста и называются *контрастными фильтрами*.

3.1.2 Основные фильтры для черно-белой фотографии

Для черно-белой фотографии обычно необходим набор фильтров пяти цветов. Фильтры с цветами, перечисленными ниже, выпускаются с разными оптическими плотностями для различных эффектов — более плотные фильтры в большей степе-

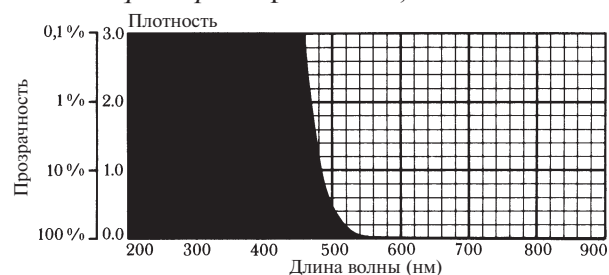
ни высветляют объекты с цветом, соответствующим цвету фильтра, чем менее плотные.

Кривые поглощения дают представление о том, как фильтр пропускает или поглощает разные цвета. Обычно строятся графики отношения пропускания в процентах (или плотности) к длине волны в нм. Поскольку фильтр поглощает часть света, проходящего через него, при использовании фильтров следует увеличивать экспозицию, умножая ее на *кратность светофильтра*. Этот показатель зависит от степени пропускания, но также и от спектрального баланса света, при котором производится экспозиция. Так при съемке при дневном свете, богатом синим светом, использование синего фильтра потребует большей коррекции экспозиции, чем при съемке при вольфрамовом освещении с более низким содержанием синего. Та же разница, в теории, возникает и по отношению к нецветочувствительным и панхроматическим пленкам. (Практически, нет никакого смысла использовать синий фильтр с нецветочувствительной пленкой). В технических характеристиках своей продукции производители указывают отдельные кратности светофильтров для дневного света и вольфрамового света.

При съемке на панхроматическую пленку при дневном свете или с электронной вспышкой, экспонометр TTL автоматически вносит коррекцию для любого фильтра, установленного на объектив камеры. Однако, это применимо только для современных экспонометров с кремниевым фотоэлементом. Но даже такие приборы не могут точно компенсировать спектральную чувствительность различных эмульсий, хотя почти все из отклонений компенсируются фотографической ширитой черно-белых пленок.

Для работы скорее всего понадобятся фильтры следующих цветов:

Желтый фильтр — Кратность 1,5–2



Поглощает ультрафиолетовое излучение и синий свет. Осветляет желтый, красный, зеленый и затемняет синий. Желтые фильтры используются главным образом для коррекции несколько избыточной чувствительности фотографических пленок к синему. В ландшафтной фотографии желтые фильтры затемняют небо и выявляют облака. Более светлая передача листвы также улучшает ландшафтные изображения.

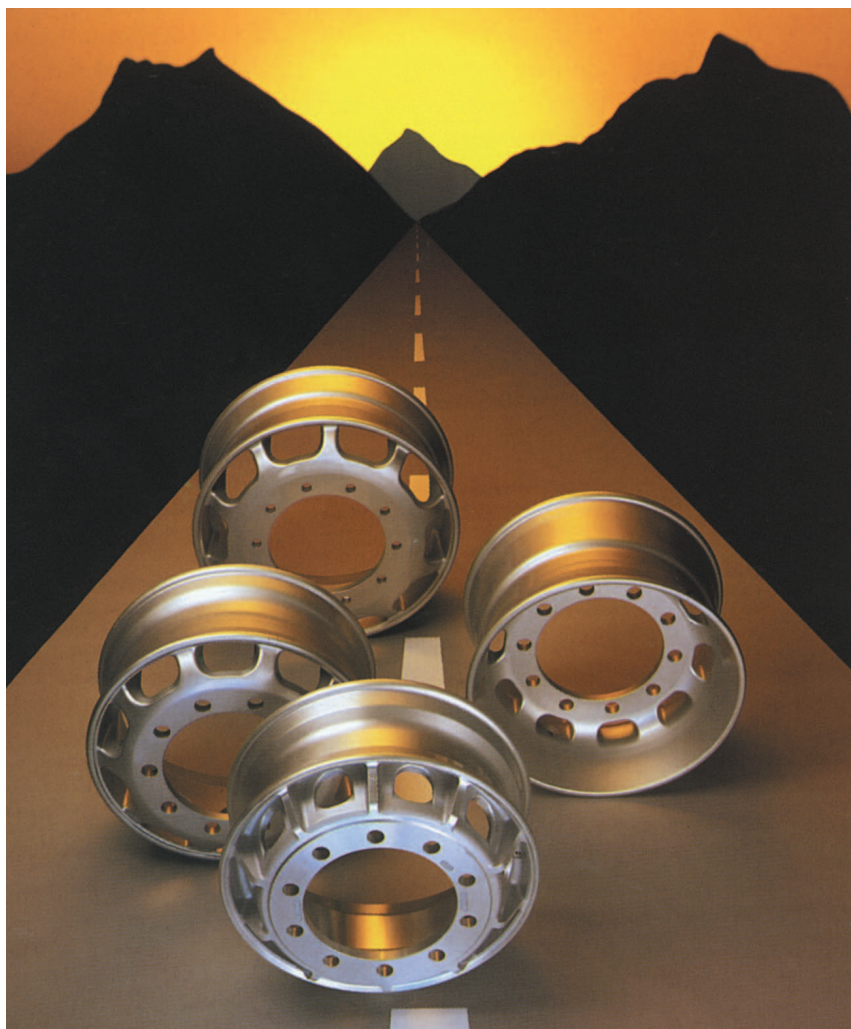
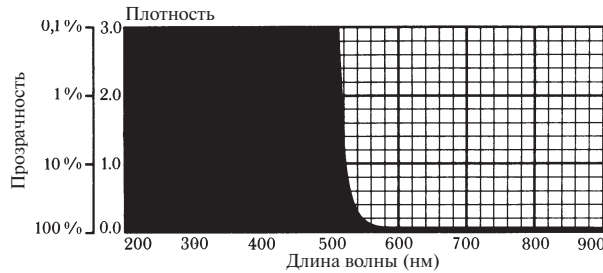
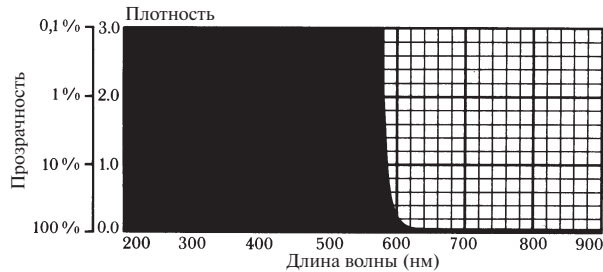


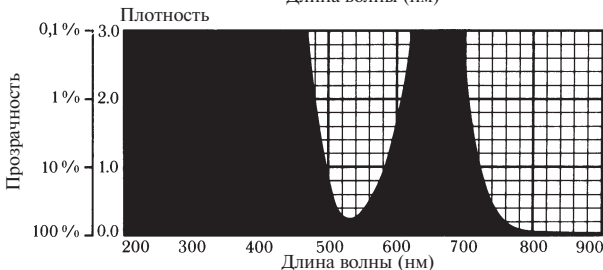
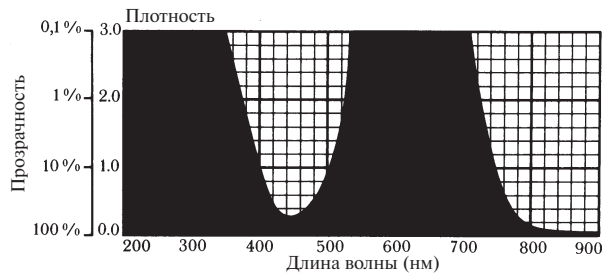
Фото: Денис Савини, Цюрих / Швейцария

Оранжевый фильтр — Кратность 2–5

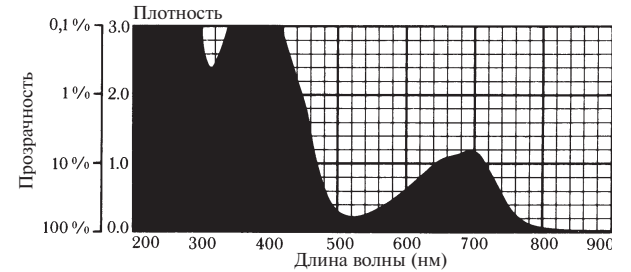
Поглощает ультрафиолет, синий и сине-зеленый цвета. Затемняет синий и зеленый, осветляет оранжевый и красный. Оранжевые фильтры особенно полезны для съемки на большом расстоянии, чтобы рассеять дымку и увеличить контраст.

Красный фильтр — Кратность 4–16

Поглощает все цвета кроме красного. Красные фильтры могут использоваться только с панхроматическими эмульсиями, чувствительными к красному (почти все современные пленки общего назначения). Эффект схож с эффектом оранжевого фильтра, но более ярко выражен, особенно в отношении проникновения сквозь дымку и даже небольшой туман. С помощью Темно-красные фильтры могут дать эффект лунного света даже в солнечный день, а небо становится почти черным, с ярко выраженными облаками. Пленки с высокой светочувствительностью (обычно с повышенной чувствительностью к красному) особенно подходят для получения такого эффекта.

Зеленый и желто-зеленый фильтры — Кратность 2–8

Поглощают синий и красный; используются для ландшафтной съемки при увеличенном диапазоне градаций зеленого. Панхроматические пленки имеют низкочувствительную область в зеленом диапазоне и поэтому склонны передавать неизменные зеленые тона слишком темными. Желто-зеленый фильтр является хорошим компромиссом для улучшения градаций тона при ландшафтной съемке — не только для того, чтобы осветлить зеленый, но и чтобы затемнить небо.

Синий фильтр — Кратность 2–10

Поглощает зеленый и красный. Поскольку все обычные пленки склонны к избыточной чувствительности в синем диапазоне, на практике редко возникает потребность в синей фильтрации. Однако синие фильтры иногда полезны для корректировки высокой доли красного излучения при освещении вольфрамовыми осветительными приборами, чтобы компенсировать низкое содержание синего диапазона освещения.

Так портретные снимки при вольфрамовом освещении часто передают красные тона слишком светло. Особенно сильно это выражается в бледности губ, если объект съемки не заgrimирован. Синий фильтр исправляет этот недостаток, но делает голубые глаза светлее и выявляет дефекты кожи. При ландшафтной съемке синий фильтр может проникать сквозь дымку и, таким образом, улучшать воздушную перспективу.

Перечисленные фильтры обладают довольно высокой оптической плотностью, они предназначены для черно-белой фотографии. Их никогда не следует использовать для цветной съемки.

Инфракрасные фильтры

Инфракрасные фильтры — это специальные темно-красные фильтры. На вид они почти непрозрачны. Эти фильтры пропускают только инфракрасные лучи. Поэтому такие фильтры пригодны только для работы с пленками, чувствительными к инфракрасному излучению. Фильтры могут поглощать весь видимый спектр, так что изображение формируется только за счет невидимого инфракрасного излучения с длиной волны более 700 нм. В приложении приводится список выпускаемых инфракрасных фильтров.

Фильтры нейтральной плотности или серые фильтры равномерно задерживают свет во всем волновом диапазоне. Обычно для 35-миллиметровых камер используются два вида фильтров нейтральной плотности: ND4 и ND 8, соответственно уменьшающие свет в четыре (2 f-stop) и 8 (3 f-stop) раз.

Для профессиональной фотографии фильтры нейтральной плотности маркируются по сенситометрической плотности: плотность фильтра 0,3 требует увеличения экспозиции на один f-stop, плотность 0,6 эквивалентна 2 f-stop и т. д. Часто такие фильтры выпускаются с интервалом плотности 0,1, эквивалентным $\frac{1}{3}$ f-stop.

Фильтры нейтральной плотности применяются в разных целях — например, для достижения более длительных экспозиций с чувствительными объективами или для дифференциальной фокусировки (большие значения диафрагмы объектива при ограниченной глубине резкости).

Фильтры, поглощающие УФ-излучение

Эти фильтры полностью прозрачны и поглощают только (нежелательную) ультрафиолетовую часть видимого света. Поскольку почти все оптическое стекло, используемое в объективах, также непроницаемо для УФ-излучения, Вам может понадобиться этот фильтр только при наличии интенсивного ультрафиолетового излучения, например в высокогорных районах, или на побережье моря. В таблице в приложении перечислены выпускаемые фильтры, поглощающие ультрафиолетовое излучение.

Поляризационные фильтры

Когда мы говорим о свете, мы обычно имеем в виду естественный свет — электромагнитные волны, колеблющиеся во всех плоскостях, перпен-

дикулярных направлению распространения. Некоторые эффекты, например, отражение света от неметаллических поверхностей или рассеивание (из-за молекул воздуха в атмосфере) могут ограничить колебания световых волн одной плоскостью. Такой свет называется *поляризованным*.

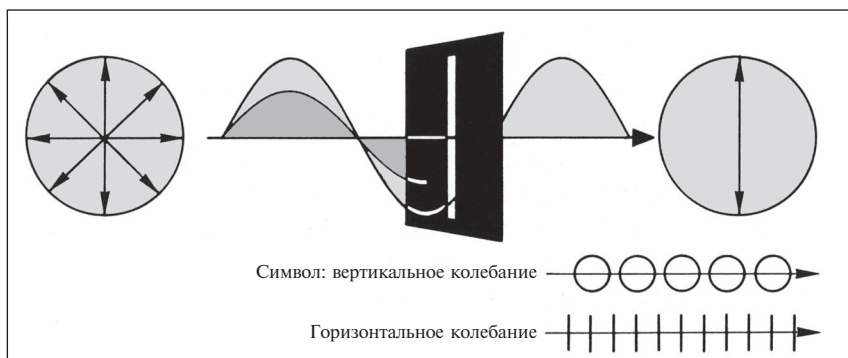
Естественный свет также поляризуется при прохождении через поляризационные фильтры. Эти фильтры изготавливаются из механически растянутых пластиковых пленок с красителем, содержащим молекулы, точно ориентированные в продольной плоскости. Такие фильтры поляризуют естественный свет, и могут задерживать свет, поляризованный отражением или рассеиванием. Так поляризованные фильтры могут задерживать нежелательные отражения (если они поляризованы) от блестящих предметов. Такое подавление наиболее эффективно при правильном угле наклона поверхности (56° от вертикали для стекла) и при правильной ориентации фильтра. Поэтому поляризационные фильтры оснащаются поворотным креплением: Вы наблюдаете за объектом через зеркальный видоискатель (или на матовом экране) и поворачиваете поляризационный фильтр перед объективом до тех пор, пока отражения не будут выглядеть наиболее ослабленными.

Поляризационный фильтр не может подавить отражения от необработанных металлических поверхностей.

Нежелательные отражения могут также возникать при ландшафтной съемке, например, когда листва отражает голубой цвет неба, что ухудшает цвет. Поляризационные фильтры могут справиться и с этим.

Кратность поляризационных фильтров составляет 2–4×; фактическая кратность может изменяться в зависимости от ориентации объекта и фильтра. Точные значения экспозиции при использовании поляризационных фильтров можно получить с помощью замера TTL по матовому экрану павильонной камеры.

При использовании некоторых однообъективных зеркальных камер, оснащенных полурефлективными зеркалами или светоделителями для отклонения света на фотоэлемент TTL, возникает особая проблема. Поверхности, делящие луч, поляризуют свет, и эта поляризация, взаимодействуя с поляризацией фильтра, может исказить результаты замеров TTL. В таких случаях следует использовать *фильтры круговой поляризации*, которые нейтрализуют или устраняют интерференцию такого рода.



Линейно-поляризованный свет

В цветной фотографии корректирующие светофильтры необходимы главным образом для устранения *оттенков*. Очень многие факторы могут оказывать неблагоприятное воздействие на цветопередачу. Если нейтральные серые тона изображения имеют сходную окрашенность, как в светлых, так и в темных областях, то это и есть оттенок. Можно устранить оттенок, используя для экспозиции фильтр с дополнительным цветом по отношению к цвету оттенка.

С другой стороны если цветной диапозитив имеет оттенки дополнительных цветов в светлых и темных областях — например, пурпурный в светлых областях, и зеленый — в темных, то этот эффект называется *колебанием цвета*). Такие колебания не могут корректироваться фильтрами. Колебания цвета могут возникать из-за неправильного хранения пленки, неправильной обработки, использования для экспозиции старых флуоресцентных ламп с очень дискретным спектром, или, реже, из-за производственного брака.

Корректируемые оттенки могут возникать из-за действия различных факторов: несовпадения цветовой температуры освещения, используемого при экспозиции и цветового баланса фильтра, отражений от больших окрашенных поверхностей, находящихся вблизи объекта съемки, колебаний напряжения питания при использовании вольфрамового освещения, ошибок взаимности при коротких и длинных выдержках и т. д.

Фильтры, специально предназначенные для цветовой компенсации, могут корректировать такие оттенки. Фильтры, приводящие в соответствие цветовую температуру света и цветовой баланс пленки, известны как *преобразующие* или *балансирующие фильтры*, фильтры, корректирующие отдельные оттенки, называются фильтрами *цветовой коррекции* или *цветовой компенсации (CC)*.

3.3.1 Преобразующие фильтры

Цветные пленки сбалансированы под свет с определенной цветовой температурой: существуют пленки для съемки при дневном освещении со средней цветовой температурой 5500–5600 К и пленки для съемки при более красноватом вольфрамовом освещении с цветовой температурой 3100–3200 К. Пленки, экспонированные с использованием освещения, не соответствующего в точности их цветовому балансу, дают цветовой

оттенок. Различные производители производят желтые или синеватые преобразующие фильтры для адаптации цветовой температуры освещения к цветовому балансу пленки. На фильтрах часто указываются обозначения по системе Kodak.

Кельвин и MIREД

Как пояснялось в главе 1, можно определить качество цвета многих источников света, сравнивая их с так называемым черным телом, нагретым до определенной температуры. Определяется температура, при которой черное тело излучает свет сходного спектрального состава с источником, качество цвета которого анализируется. Эта температура, указываемая в абсолютных градусах, или градусах кельвина, является цветовой температурой источника света при допущении, что источник света является тепловым излучателем. Мы также поняли, что низкая цветовая температура ассоциируется с красным оттенком света, а высокая — с синим.

В таблице сравниваются цветовые температуры типичных источников света.

Источник света	Цветовая температура
Ясное небо	10 000–15 000
Пасмурное небо	6000–8000
Прямой солнечный свет (в горах)	6500
Электронная вспышка	5500–6000
Средний дневной свет (солнце и облака)	5600
Лампа НМІ (паросветная)	5500
Синие одноразовые вспышки	5400
Синие вольфрамовые лампы	5100
Прозрачные одноразовые вспышки (устаревшие)	3800
Фотографические лампы типа S	3400
Вольфрамово-галогидные лампы	3200–3400
Фотографические лампы типа B	3200
Бытовые лампы	2600
Свет свечи	прибл. 1300

Фактический цветовой сдвиг при определенном изменении цветовой температуры зависит от фактической цветовой температуры. Например разница в 100 К более очевидна при низких цветовых температурах (красноватый диапазон), чем при высоких (синеватый диапазон).

Сдвиги в кельвинах поэтому не имеют практического значения для действия фильтра, а вот обратные значения цветовой температуры — имеют. Работать с прямыми обратными значениями затруднительно, но микрообратные значения, называемые *MIREД* (*майред*), зарекомендовали себя в качестве параметров, удобных для работы. Эта единица равна новой единице микрообратимос-



Фото: Майкл Ферман, Филадельфия, Пенсильвания/США

ти Мегакельвин MK^{-1} . Ниже приводится соотношение MK^{-1} и Кельвина.

$$\text{значение MIREД [MK}^{-1}\text{]} = \frac{1\,000\,000}{\text{Кельвин}}$$

и

$$\text{значение по Кельвину} = \frac{1\,000\,000}{\text{MIREД [MK}^{-1}\text{]}}$$

Теперь расчеты становятся совсем простыми, поскольку можно прибавлять и вычитать значения MIREД. Например, для экспозиции пленки для вольфрамового освещения при дневном свете необходим желтый фильтр для уменьшения избыточного количества синего.

Дневной свет 5600 К = 178 MIREД (MK^{-1})

Вольфрамовый свет 3200 К = 312 MIREД (MK^{-1})

Разница: + 134 MIREД (MK^{-1})

Использование желтого фильтра приводит к сдвигу MIREД + 134 MIREД. Желтый фильтр дает положительные сдвиги MIREД, синеватый фильтр — отрицательные.

В номограмме Kodak в приложении приводятся все расчетные значения фильтров. Просто проведите прямую линию от цветовой температуры источника освещения (левая шкала) к температуре цветового баланса пленки (правая шкала). В точке пересечения линией центральной шкалы находится значение сдвига MIREД и цвет рекомендуемого фильтра. (Там же приводятся некоторые обозначения по системе Kodak — см. ниже.) Теоретически можно использовать несколько фильтров одновременно, и вывести результирующее значение комбинации, суммируя сдвиги MIREД. Учтите, однако, что фотографический эффект от сильной фильтрации никогда не бывает достаточно предсказуемым. Всегда производите пробные экспозиции при использовании рассчитанных комбинаций фильтров. Используйте сочетания двух или более сильных фильтров только в исключительных случаях.

Указываемые значения увеличения диафрагмы (в f-stop) также являются приблизительными. Для точного определения соответствующих значений

3.3

также рекомендуются пробные снимки, особенно при использовании нескольких фильтров.

Обозначения фильтров

Самая распространенная терминология для обозначения преобразующих фильтров используется фирмой Kodak. По системе обозначений Kodak фильтры с большей плотностью называются *преобразующими*, а с меньшей — *балансирующими*.

Цвет	Номер	Коррекция	Увеличение экспозиции (f-stop)
Синий	80A	– 131 MIREД	2 1/3
	80B	– 112 MIREД	2
	80C	– 81 MIREД	1
	80D	– 56 MIREД	1/3
Синеватый	82	– 10 MIREД	1/3
	82A	– 21 MIREД	1/3
	82B	– 32 MIREД	2/3
	82C	– 45 MIREД	2/3
Желтый	85	+ 112 MIREД	2/3
	85B	+ 131 MIREД	2/3
	85C	+ 81 MIREД	1/3
Коричневатый	81	+ 9 MIREД	1/3
	81A	+ 18 MIREД	1/3
	81B	+ 27 MIREД	1/3
	81C	+ 35 MIREД	1/3
	81D	+ 42 MIREД	2/3
	81EF	+ 52 MIREД	2/3

света, то его прозрачность эквивалентна увеличению значения диафрагмы 1 f-stop и составляет 0,5. Это значение дает непрозрачность 2 или плотность 0,3 — логарифм от 2. Система обозначений Kodak выражает плотность двумя цифрами, а цвет — буквой. Так CC05Y обозначает желтый фильтр плотностью 0,5, CC40R — красный фильтр плотностью 0,40 и т. д. (R — красный, G — зеленый, B — синий, M — пурпурный, Y — желтый, C — голубой).

Проверки эмульсии

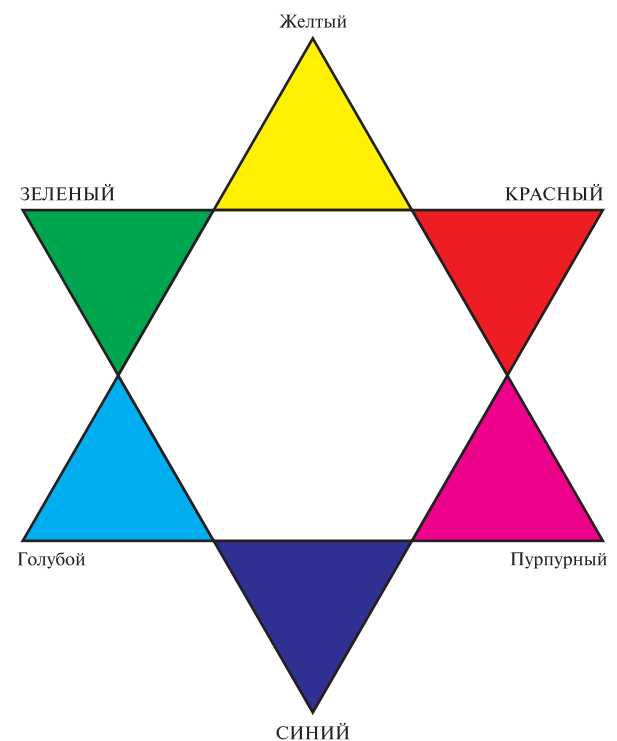
Как упоминалось ранее лучше всего использовать пленку, которая Вам лучше всего знакома. К сожалению характеристики эмульсии цветных пленок варьируются в зависимости от партии выпуска. Обработка пленки в разных профессиональных лабораториях также не является абсолютно стабильной. Чтобы уменьшить влияние этих переменных имеет смысл закупать пленку в больших количествах с одним номером партии. Перед хранением (предпочтительно в холодильнике, если хранение долгосрочное) пожертвуйте несколькими пленками для исчерпывающей проверки, чтобы точно определить характеристики эмульсии. Для проверки установите тестовую таблицу Macbeth, установите наиболее типичное освещение и произведите серию экспозиций при заданной выдержке, изменяя диафрагму с интервалом 1/3 f-stop в сторону уменьшения и в сторону увеличения.

3.2.2 Фильтры цветокоррекции

Фильтры цветокоррекции первоначально служили для корректировки оттенков цветных диапозитивов. Такие оттенки могут возникать из-за оттенков эмульсии, неравномерного поглощения цветов объективом, ошибок взаимности, отражений от окружающих окрашенных поверхностей люминесцентного освещения и т. д.

Фильтры цветокоррекции, иногда называемые также фильтрами цветовой компенсации, или фильтрами CC выпускаются трех добавляемых основных цветов: красного, зеленого и синего, а также вторичных (вычитаемых) цветов: желтого, пурпурного и голубого. Профессиональный термин для обозначения этих фильтров — фильтр CC, аббревиатура образована от словосочетания Colour Correction (коррекция цвета) или цветокомпенсирующий фильтр (по терминологии Kodak).

Интенсивность фильтра определяется его плотностью. Плотность является логарифмом непрозрачности. Последняя является обратной величиной прозрачности или пропускной способности. Если фильтр пропускает половину попадающего на него



На цветной звезде дополнительные цвета расположены в противоположных углах



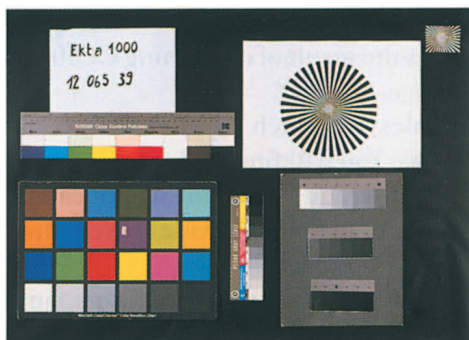
Фото: Quad Photo, Пиуоки, Висконсин/США

После обработки с помощью обычной процедуры, которую Вы используете в Вашей лаборатории, тщательно просмотрите пленки на световом коробе. Вам может повезти, и баланс приобретенной Вами пленки окажется абсолютно нейтральным. Более вероятно, что Вы заметите небольшой оттенок. Предпочтительно проверять наличие оттенка в серой части тестовой таблицы. Учтите, однако, что при проверке на световом коробе значения коррекции получаются завышенными. Поскольку коэффициент контрастности цветных диапозитивных пленок составляет 1,5, разделите плотность фильтра (который подойдет для коррекции) на 1,5, чтобы получить действительное значение коррекции цвета. Затем проведите дальнейшие пробные экспозиции, используя выбранный

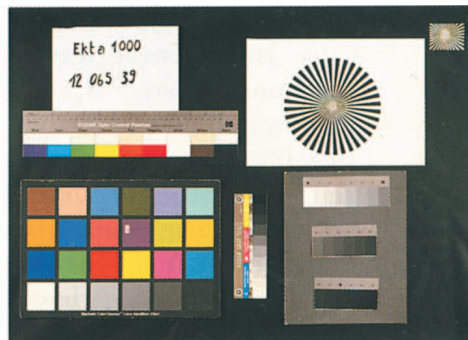
фильтр (или комбинацию фильтров) и проверьте правильность результата.

Чтобы несколько сократить процедуру, сразу после первой проверки проведите брекетинг экспозиции (например с начальным значением диафрагмы, и половиной f-stop в сторону увеличения и в сторону уменьшения), используя фильтр СС с плотностью 0,10 (СС10) для каждого цвета.

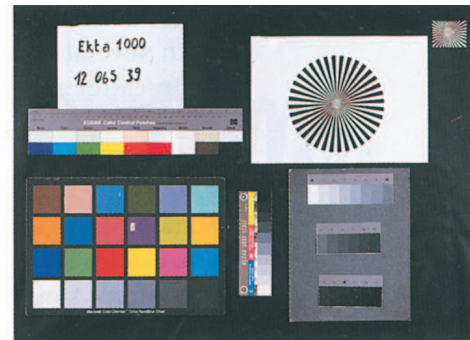
Значение коррекции СС05 (плотность 0,05) следует игнорировать, поскольку допуски в большинстве лабораторий также находятся в этой области, поэтому коррекция в этом случае представляет лишь академический интерес. Если проверка дает значение коррекции порядка СС 10 (плотность 0,10), то такую коррекцию имеет смысл осуществить при условии наличия высококачественной системы фильтров.



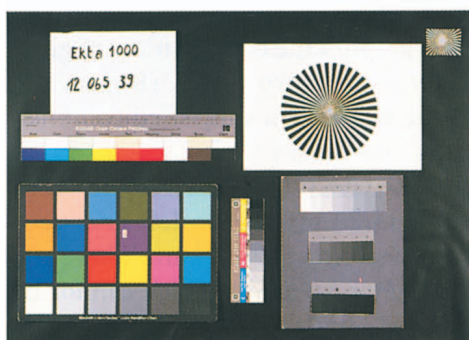
Без фильтра, нормальная экспозиция



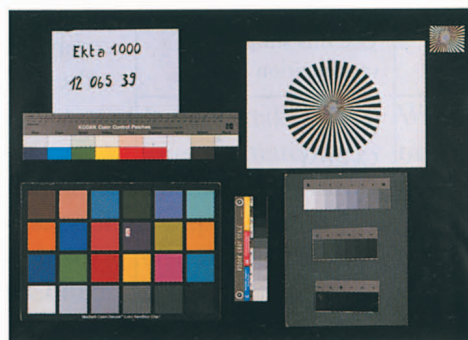
CC-10Y



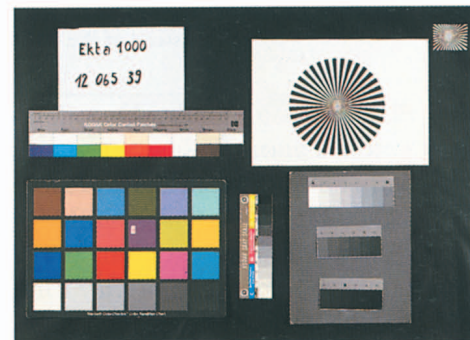
CC-10B



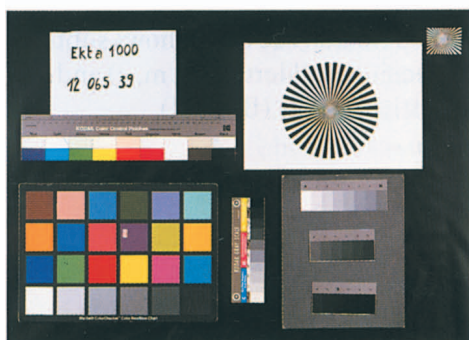
Без фильтра, переэкспозиция на $\frac{1}{2}$ f-stop



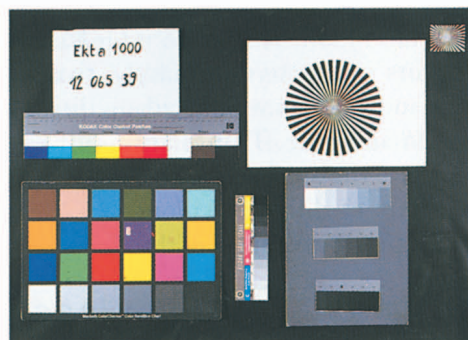
CC-10M



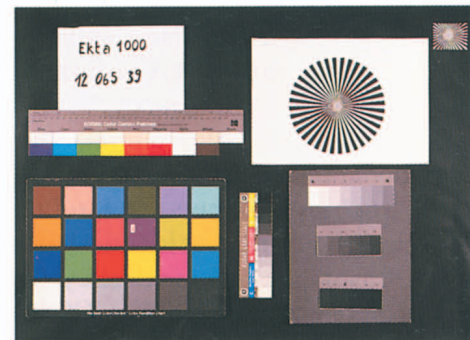
CC-10G



Без фильтра, недозэкспозиция на $\frac{1}{2}$ f-stop

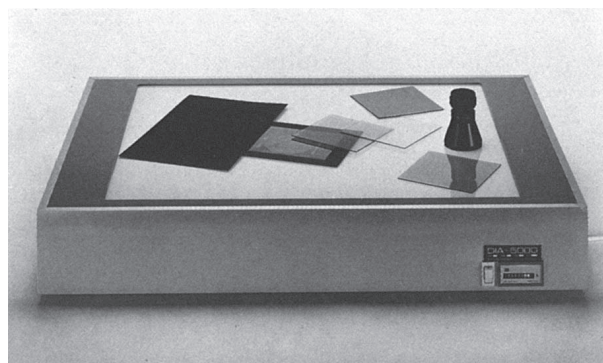


CC-10C



CC-10R

Серия проверок эмульсии



Оценка действия фильтров на монтажном столе со сбалансированным цветом

Такие оценки действия фильтров зависят также от совершенного светового короба для проверки цвета с надежным источником света на 5000 К. Такие устройства стоят недешево. Также необходим таймер для записи общего времени работы, чтобы заменять люминесцентные лампы через 1000 часов работы. (Лампы, проработавшие больше этого срока, приводят к неправильным результатам.) Чтобы избежать эффекта заметного изменения спектрального излучения в первые несколько минут работы люминесцентной лампы включите световой короб не менее чем за 10 минут до проверки действия фильтра. Предпочтительно использовать такой же тип светового короба того же производителя, что и световой короб, установленный в лаборатории.

3.3

Комбинации фильтров

При установке перед объективом нескольких фильтров рассеивание света и его частичное отражение от разных поверхностей может неблагоприятно сказаться на четкости и контрасте изображения. Рекомендуется использовать как можно меньше фильтров.

Иногда определение фильтрующей коррекции с помощью светового короба приводит к довольно странным сочетаниям. Часто сочетания можно резко упростить так, как показано в таблице ниже:

Вместо комбинации	Используйте более простую комбинацию
CC20M + CC20R + CC10B	CC30M
CC20M + CC10R + CC10G	CC20M
CC20M + CC10R + CC10G	CC10M + CC10R
CC20Y + CC10R + CC10G + CC10M	CC10Y
CC20M + CC10R + CC10G + CC10Y	CC20R
CC20R + CC10M + CC20G + CC10C	CC10Y

Фильтры СС бывают не только добавляемых цветов, таких как красный, зеленый и синий, но и вычитаемых цветов, таких как желтый пурпурный и голубой. Все просто, если учитывать вычитаемые цвета. Два фильтра с вычитаемыми цветами и одинаковой плотностью дают фильтр с добавляемым цветом такой же плотности:

$$CC20Y + CC20M = CC20R$$

$$CC20Y + CC20C = CC20G$$

$$CC20M + CC20C = CC20B$$

Но что произойдет, если скомбинировать фильтры добавляемых первичных цветов — или если использовать вместе пурпурный и красный фильтры? Упрощение комбинаций коррекции цвета не вызывает затруднений, если учитывать то, как работает смешивание добавляемых и вычитаемых цветов. Как указывалось выше, комбинации фильтров с вычитаемыми цветами просты. Так:

$$CC05Y + CC10Y = CC15Y$$

$$CC10Y + CC10M = CC10R \text{ (не CC20R!)}$$

и так далее.

Сочетания фильтров с добавляемыми первичными цветами немного более сложны. Например, можно упростить комбинацию фильтров CC10R + CC10G,

заменив ее фильтром CC10Y. CC10R действует как CC10M + CC10Y, а CC10G — как CC10Y + CC10C.

Сложение этих добавляемых фильтров дает CC20Y + CC10M + CC10C.

Но три фильтра добавляемых цветов одной плотности в сумме дают нейтральный серый. Поэтому, если вычесть из этой комбинации нейтральное зна-

чение CC10Y + CC10M + CC10C, останется CC10Y, как результат комбинации CC10R + CC10G.

Иногда значительно удобнее пользоваться таблицами, чем производить сложные расчеты. Вы найдете такую таблицу в приложении. Она предназначена для практического применения и поэтому в ней сведены значения для наиболее часто используемых фильтров, плотностью от CC05 до CC20.

Пользоваться таблицей можно следующим образом. При использовании двух фильтров просто найдите пересечение горизонтального и вертикального столбцов для используемой комбинации фильтров. В этом поле указано, как можно упростить комбинацию, или приводятся значения кратности двух фильтров. (Повторите поиск, чтобы найти кратность упрощенной комбинации.) Например, для комбинации CC20R + CC20G: Найдите колонку «Красный 20» слева и определите место пересечения с вертикальным столбцом «Зеленый 20». В месте пересечения Вы найдете значение 20у. Кратность для 20у (дальнейшее упрощение невозможно) 1,18 указана в начале колонки «Желтый 20» и в начале столбца «Желтый 20». Для большей ясности добавляемые цвета обозначаются в таблице большими буквами (R, G, B) а вычитаемые — маленькими (y, m, c).

3.3.3 Кратность фильтров

Производители фильтров часто указывают требуемое увеличение экспозиции в f-stop, с интервалом $\frac{1}{3}$ f-stop. Это имеет смысл, если работать с одним фильтром. При комбинации различных фильтров сложение диафрагменных чисел становится слишком неточным. Возьмите для примера комбинацию CC20G + CC20C. На первый взгляд для каждого фильтра требуется дополнительная экспозиция $\frac{1}{3}$ f-stop, в сумме — $\frac{2}{3}$ f-stop. На практике кратность этой комбинации составляет 1,9, что равно $\frac{14}{15}$ f-stop.

Пока отклонения малы, их действие не очень серьезно. При использовании профессиональной диапозитивной пленки можно, в конце концов, скорректировать экспозицию до ближайшего значения $\frac{1}{6}$ f-stop (изменяя время первой проявки). Фактические значения кратности фильтров выражаются либо в виде коэффициента экспозиции, на который следует умножить время экспозиции, либо в виде количества f-stop, на которое нужно открыть диафрагму.

$$\text{Кратность } 2 = 1 \text{ f-stop}$$

$$\text{Кратность } 4 = 2 \text{ f-stop}$$

$$\text{Кратность } 8 = 3 \text{ f-stop}$$

3.3

Математически коэффициенты и значения f-stop соотносятся экспоненциально:

$2^{f\text{-stop}} = \text{Кратность}$, или

$$2^1 = 2 \quad 2^2 = 4 \quad 2^3 = 8 \quad 2^4 = 16$$

Достаточно просто перевести значения f-stop в кратность. По-другому можно представить соотношение кратности и диафрагменных чисел с помощью логарифмирования (могут с равным успехом использоваться как десятичные, так и натуральные логарифмы):

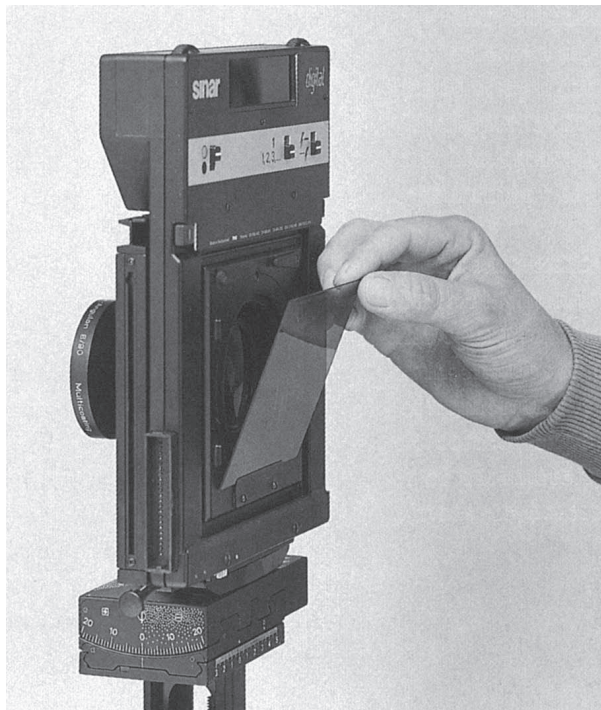
значения f-stop = (log кратность): (log 2)

= (ln кратность): (ln 2)

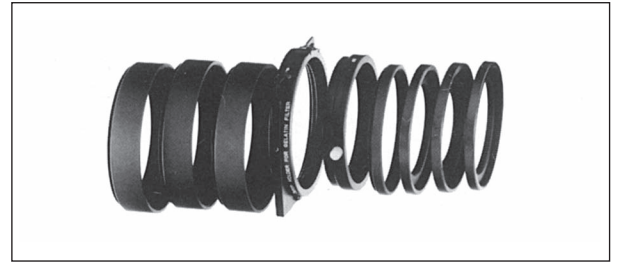
3.3.4 Наборы фильтров

Обычно фильтры цветовой коррекции бывают следующих типов: желатиновые фильтры Kodak, преобразующие фильтры для приведения в соответствие цветовой температуры освещения и цветового баланса пленки и фильтры для черно-белой фотографии. Большинство фильтров выпускается в стандартных форматах 75×75 , 100×100 и 125×125 (3, 4 и 5 квадратных дюймов). В приложении приводится таблица производимых желатиновых фильтров.

Желатиновые фильтры требуют бережного обращения, на павильонные камеры они обычно устанавливаются в специальные отсеки за объективом и перед затвором. На камеры среднего формата и однообъективные зеркальные камеры ус-



Желатиновые фильтры, устанавливаемые за объективом



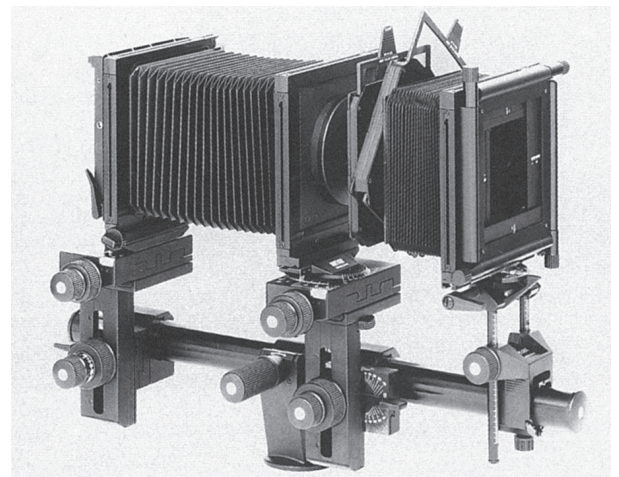
Держатель желатинового фильтра для 35-миллиметровой однообъективной зеркальной камеры

танавливаются специальные держатели желатиновых фильтров, располагающиеся перед объективом, например в специальной бленде.

Из большого количества фильтров, используемых в практической работе, стоит приобрести более прочную универсальную фильтровую систему. Одним из примеров таких систем является система фильтров Sinar Color Control, состоящая из более, чем 90 пластиковых фильтров стандартного размера (125, 100 и 75 мм), дополненных различными держателями и переходными кольцами. Фильтры обладают равномерной плотностью и цветом по всей площади, они оптически плоско-параллельны. Эти фильтры легкие, прочные и устойчивы к появлению царапин. Фильтры Color Control подходят для всех камер любого размера.

Система фильтров 125

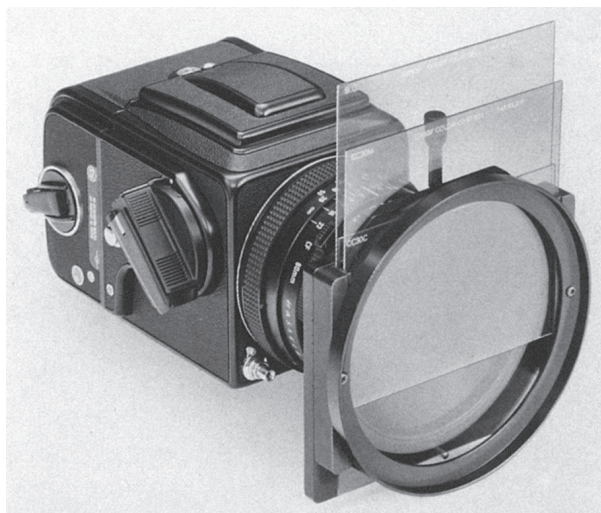
Для простоты в работе 125-миллиметровые фильтры помещены в рамки с закладками и хранятся в пластиковой коробке. В держатели может устанавливаться один или два фильтра одновременно. Для установки большого количества фильтров можно соединить несколько держателей. Можно также поворачивать держатели относительно друг друга. Фильтры 125 предназначены для использования с павильонными камерами.



Система фильтров Sinar Color Control 125

Система фильтров 100

Этот размер фильтров непосредственно подходит к держателям павильонных камер, как желатиновые фильтры. Система фильтров 100 также включает держатель, в который можно установить одновременно до трех фильтров. На держатель фильтров можно установить бленду. Переходные кольца позволяют установить держатель на объектив почти любой камеры среднего формата, на 35-миллиметровые однообъективные зеркальные камеры и на многие павильонные камеры. Это делает фильтры 100 универсальной системой для всех размеров камер.



Система фильтров Color Control 100

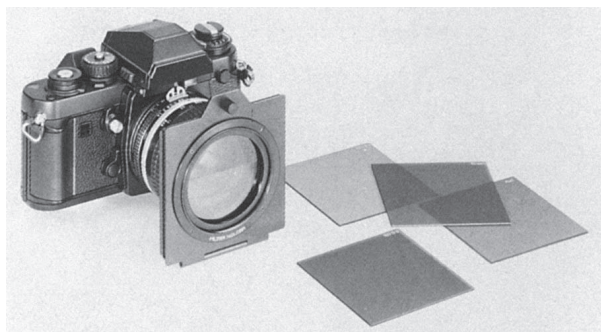
Система фильтров 75

Фильтры 75 обладают такими же характеристиками, как и системы 100 и 125 и подходят к существующим 75-миллиметровым держателям. Система включает фильтры всех цветов, за исключением градуированных.

Система состоит из фильтров следующих типов:

Фильтры цветовой коррекции

Имеются фильтры СС всех вычитаемых (желтый, пурпурный, голубой) добавляемых (синий, зеле-



Система фильтров Color Control 75

ный, красный) основных цветов с плотность от 0,025 (СС025) до 0,50 (СС50). Откалиброванные по единицам плотности, фильтры полностью эквивалентны стандартным фильтрам Kodak СС и, подобно им, служат для цветовой коррекции оттенков и т. д.

Градуированные фильтры

Фильтры нейтрального серого цвета, градуированные от полностью прозрачных областей до областей с указанной максимальной плотностью. Имеются также градуированные фильтры некоторых цветов. Такие фильтры входят в системы 100 и 125. Фильтры имеют прямоугольную, а не квадратную форму, они сдвигаются в специальном держателе вверх и вниз, для затемнения или изменения цвета любой части объекта. Держатели градуированных фильтров поворачиваются на 360°. Плотность градуировки выбрана так, чтобы получить мягкий или резко выраженный эффект, который можно контролировать с помощью диафрагмы, фокального расстояния и расстояния от фильтра до плоскости объектива.

Фильтры коррекции цветовой температуры

Преобразующие фильтры наборов Color Control параллельны диапазону фильтров Kodak и, подобно последним, приводят цветовой баланс пленки в соответствие с цветовой температурой источника света. Серии 80 (бледно-голубой) и 85 (желтый) включают преобразующие фильтры с большей интенсивностью, а серии 81 (коричневатый) и 82 (синеватый) более слабые балансирующие фильтры с меньшими значениями сдвига MIREX.

Преобразующие фильтры могут также приводить цветовой баланс пленки в соответствие с цветовой температурой люминесцентных ламп. Однако, в зависимости от типа люминесцентной лампы, для полного соответствия баланса пленки цветовой температуре света требуется дополнительные пурпурные или зеленые фильтры СС.

Черно-белые контрастные фильтры

Фильтры 1А (для съемки неба) и 2В (поглощающий ультрафиолетовое излучение) могут использоваться как для черно-белой, так и для цветной фотографии. Другие контрастные фильтры предназначены исключительно для черно-белой фотографии, чтобы осветлять или затемнять передачу определенных цветов оттенками серого, как объяснялось выше. Технические характеристики и действие фильтров такие же, как и у фильтров Kodak.

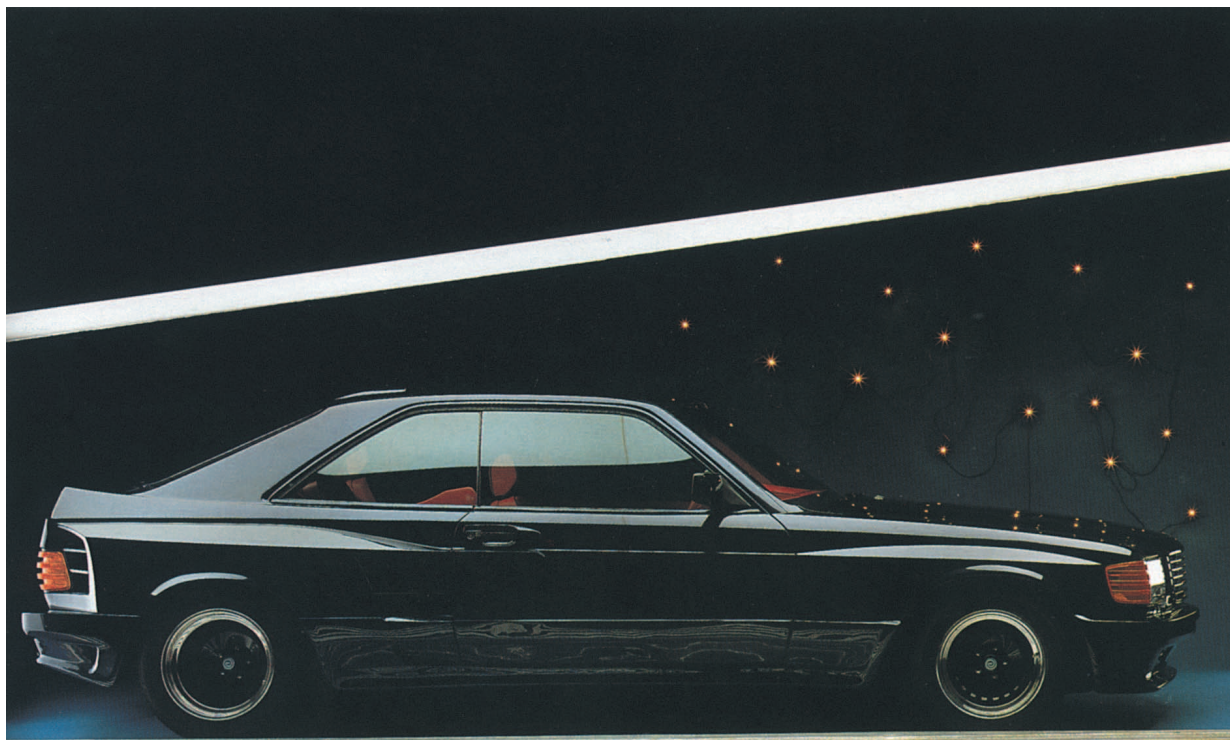


Фото: Ателье Gaukler, Фильдерштадт/Германия

Фильтры нейтральной плотности

Как следует из названия, эти фильтры обладают нейтральной плотностью по всей поверхности фильтра. Они служат для общего поглощения света, например для съемки с малыми значениями диафрагмы даже при очень сильном освещении. Фильтры нейтральной плоскости Color Control действительно нейтральны по всей своей площади и равномерно поглощают свет во всем видимом спектре. Они откалиброваны по плотности: фильтр 1 ND плотностью 0,1 уменьшает количество света эквивалентно значению $\frac{1}{3}$ f-stop. Фильтр 3 ND ослабляет свет на 1 полное значение f-stop, фильтр 6 ND — на 2 f-stop.

Фильтры специальных эффектов

Включают линейно-поляризационные фильтры (с поворотными держателями), мягкорисующие фильтры, рассеивающие и туманные фильтры плюс два фильтра для создания различных звездных эффектов.

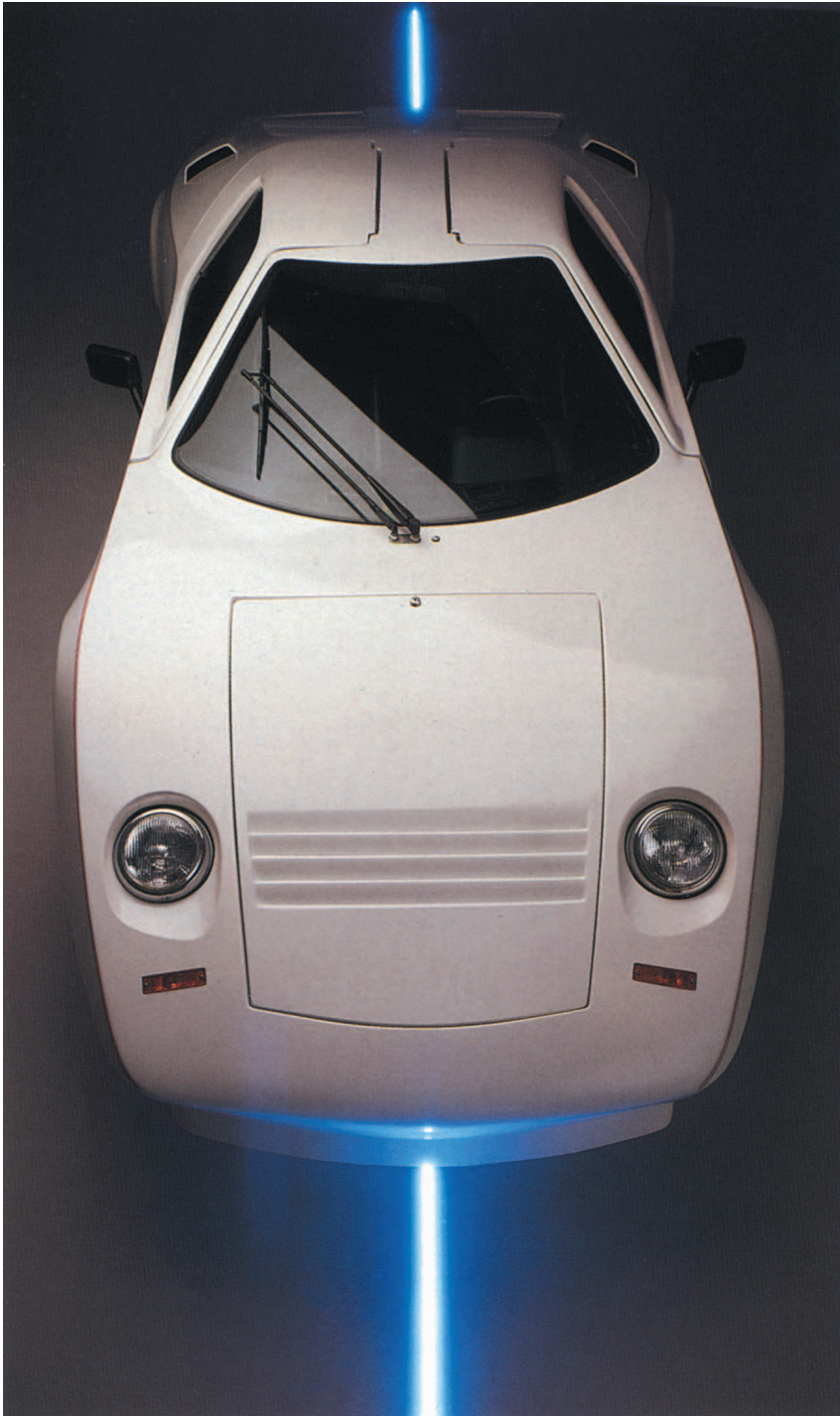


Фото: Frei Produktion, Вайль-на-Рейне/Германия

3.3.5 Определение оттенков цвета

Мы уже объяснили лучший способ: сделать проверочные снимки и изучить обработанные диапозитивы на световом коробе хорошего качества. Расположите корректирующие светофильтры на пленке, чтобы нейтрализовать оттенок и определить требуемую коррекцию.

Цветные диапозитивы обладают коэффициентом контрастности (гамма) 1,5, поэтому увеличивают контраст по сравнению с визуальным эффектом. Чтобы компенсировать это, разделите плотность визуально определенного фильтра на 1,5, чтобы получить действительное значение фильтрующей цветокоррекции.

Коррекция цвета с помощью фильтров СС требуется только при работе с диапозитивными пленками. Отклонения цветопередачи негативных пленок легко компенсировать позже, при печати, с помощью фильтров для печати. Но даже здесь лучше использовать преобразующие фильтры (для приведения в соответствие цветовой температуры освещения и цветового баланса пленки) при экспозиции.

Теоретически Вы можете, конечно, измерить оттенок цвета денситометром. Это может быть применимо для точного научного определения оптического клина изображения, получаемого на цветной пленке при экспозиции с помощью специальных экспонирующих устройств. Однако это не имеет отношения к повседневной фотографии.

Лучшим средством для коррекции несовпадения цветовой температуры освещения и цветового баланса пленки является преобразующий фильтр. Вы можете определить необходимый фильтр по неизмененному пробному изображению с помощью светового короба, оценивая визуальный эффект от использования различных фильтров. Но лучше все же начинать первую пробную съемку, используя преобразующий фильтр с характеристиками, близкими к требуемым. Затем с помощью фильтров СС проведите более точную конечную корректуру.

3.4 Измерение цветовой температуры

Если Вы все время работаете в студии и снимаете только со вспышкой, у Вас врядли возникнут проблемы с фильтрами. Но если Вам приходится иметь дело со съемкой на природе, вне помещения, в производственных помещениях и т. д., то Вы постоянно сталкиваетесь со смешанным освеще-

нием. Или Вам приходится использовать главный источник света (дневной свет, люминесцентные лампы), цветовую температуру которого можно привести в соответствие с цветовым балансом пленки только с помощью корректирующих фильтров.

3.4

Для этого необходим цветовой термометр. Этот прибор не только измеряет цветовую температуру, но и указывает необходимые корректирующие светофильтры для люминесцентных источников света. Такие измерительные приборы должны измерять не только пропорцию красной/синей частей спектра, но также и зеленую составляющую. Более простые приборы, измеряющие только баланс синего/красного тепловых источников, не подходят для профессиональной фотографии.

3.4.1 broncolor FCC

Прибор Flash Color Chronoscop фирмы broncolor выглядит похоже на экспонометр вспышки FCM 2. Прибор зарекомендовал себя в качестве очень важной принадлежности профессионального фотографа. До недавних пор для того, чтобы произвести точный замер длительности вспышки приходилось экспериментировать со сложными установками. Теперь broncolor FCC, многофункциональный удобный и доступный по цене измерительный прибор, позволяет производить замеры цветовой температуры импульсных и непрерывных источников света, а также измерять силу света в люксах.

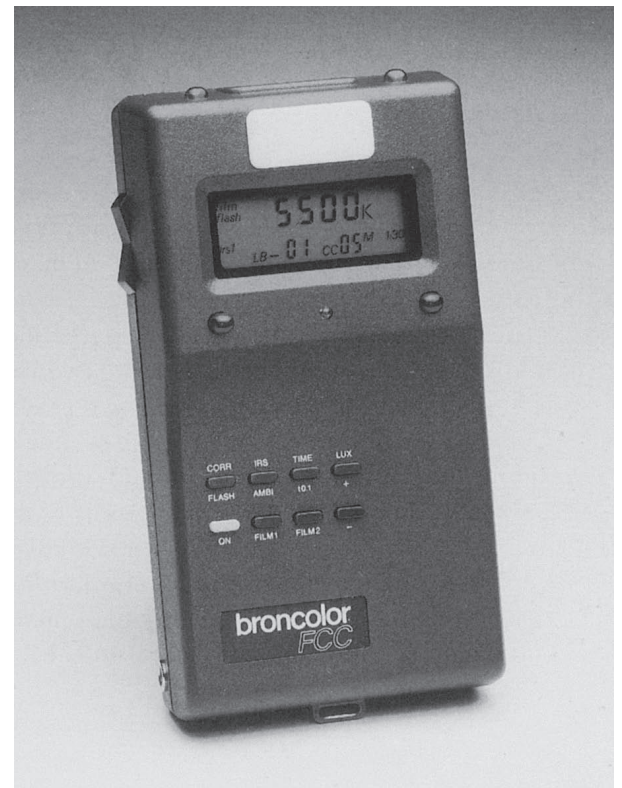
Функция измерения длительности вспышки

До недавних пор было почти невозможно определить фактическую длительность вспышки устройства импульсного освещения.

Производители традиционных студийных импульсных систем освещения указывали характеристики, которые выглядели достаточно разумными, как и данные по времени $t_{0,5}$ и $t_{0,1}$ для различных конфигураций, но профессиональным фотографам все же приходилось делать предположения в отношении коротких длительностей вспышки, необходимых для рапидной съемки (особенно при отсутствии силового модуля Pulso с возможностью задания длительности вспышки). Прибор broncolor FCC устраняет необходимость такого рода предположений, поскольку это удобное устройство обеспечивает точный замер светового импульса длительностью от $1/15$ до $1/8000$ с для всех конфигураций источников импульсного освещения.

Устройство очень несложно в работе: просто включите его, нажмите клавишу $t_{0,1}$ и выберите желаемый режим. Затем нажмите нужную клавишу и устройство произведет замер. Встроенный инфракрасный передатчик произведет спуск вспышки (можно выбрать для этого один из двух инфракрасных каналов). Если вспышка не оснащена инфракрасным приемником, то спуск может произво-

диться с помощью синхронизирующего кабеля или вручную. При включении вспышки встроенный стартовый фотоэлемент инициирует замер. Дисплей почти сразу же отображает длительность вспышки $t_{0,1}$ в долях секунды от $1/15$ до $1/8000$ с. Если одновременно задействуются несколько вспышек, то дисплей отображает среднее значение для всех работающих силовых модулей.



broncolor FCC

Функция замера температуры распределения и цветовой температуры

Обычно стабильная цветовая температура света (приблизительно 5500 K), производимого фото-вспышкой — одна из причин того, что профессиональные фотографы используют устройства импульсного освещения почти для всех работ. С этим все ясно. Часто, однако, уделяется мало внимания тому, чтобы определить допуски для возникающих изменений цветового распределения. При уменьшении длительности вспышки ее кривая обрезается, и интенсивность вспышки изменяется с помощью вариатора напряжения. Обрезанная кривая вспышки всегда склонна к синим или красным оттенкам, если для изменения интенсивности используется регулятор напряжения. Перечисление многих дополнительных факторов, влияющих на цветовую температуру вспышки, таких как цвет главного объекта, отражения от

окружающих предметов, действие рассеивателей и рефлекторов, займет слишком много времени. Поэтому желательно измерять цветовую температуру всех источников света для съемки каждого кадра или серии кадров, чтобы получить изображение со стабильными, нейтральными и не имеющими оттенка цветами, передающими нужное настроение и атмосферу.

Устройство FCC не требует смены фильтров или каких-либо других настроек, и может использоваться для замеров света от импульсных и непрерывных источников света.

Процедура замера так же проста, как и процедура замера экспозиции: выберите режим (либо FLASH для импульсного освещения, либо AMBI для непрерывных источников света), нажмите соответствующую клавишу, и дисплей отобразит температуру распределения, т.е. цветовую температуру в кельвинах. Измерение проводится 3-цветным интегрирующим элементом (т.е. замер синего, зеленого и красного цветов), анализирующим баланс синего и красного и интегрирующим показания этих замеров с показанием замера зеленого. При нажатии клавиш FILM 1 или FILM 2 дисплей отобразит значения фильтрации, необходимые для заданного типа фотопленки, где LB обозначает коррекцию MIREД с помощью красноватого или синеватого преобразующих фильтров, а CC обозначает все дополнительные требования по коррекции цвета пурпурными или зелеными фильтрами. Все значения CC указываются в денситометрических единицах измерения Kodak.

Индикация ER указывает либо на невозможность проведения замера при данных условиях, либо на использование в световой конфигурации нестабильного источника света, такого как люминесцентная лампа.

Замеры цветовой температуры вспышки могут производиться при длительности импульса $1/50$ или $1/250$ с. Диапазон измерения составляет от 1800 до 40 000 К.

Установка цветовой температуры с помощью устройства дистанционного управления

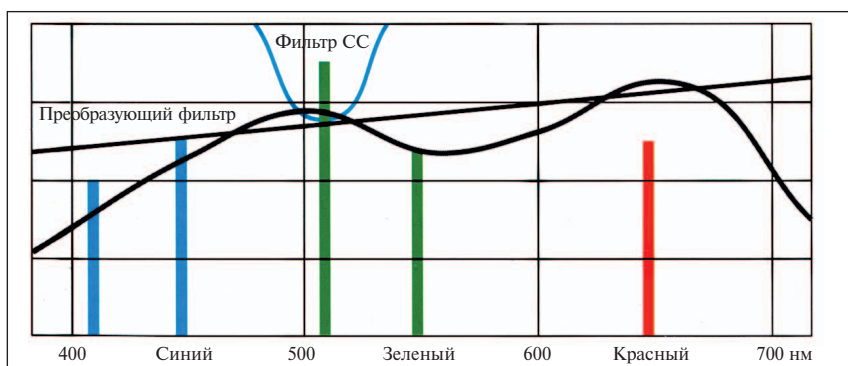
Да, это правда! Первый раз в истории фотографии можно свободно выбирать цветовую температуру источника света (конечно, с некоторыми ограничениями) и поддерживать общую интенсивность освещения — и все это с помощью дистанционного управления прямо с места замера! Однако это особое угощение доступно только фотографам, работающих с устройством импульсного освещения Pulso A. Силовые модули Pulso A могут изменять цветовую температуру вырабатываемого света с помощью микропроцессоров второго поколения. Для этого соответствующим образом изменяется длительность вспышки и пропорционально изменяется напряжение силового блока, причем общая сила света остается неизменной. С помощью устройства FCC это можно сделать дистанционно: после завершения замера цветовой температуры нажмите клавишу CORR и удерживайте ее нажатой немногим более 1 с и с помощью клавиш +/- увеличьте или уменьшите цветовую температуру источника света.

Дополнительная функция: люксметр

Кроме уже перечисленных удобных функций устройство FCC также оснащено функцией LUX и соответствующей клавишей. При выборе этой функции устройство FCC работает как обычный люксметр с диапазоном измерения от 50 до 100 000 люкс. Обычно эта единица измерения не используется в фотографической практике, но эта функция прибора FCC очень удобна при проверке репродукций на равномерность интенсивности освещения, или когда необходимо сравнить внутреннее и внешнее освещение. При выполнении таких задач даже замеры люминесцентных ламп могут производиться с приближенным (и адекватно применимым) результатом.

3.4.2 Особый случай с люминесцентным освещением

В разделе 1.5.4 приводятся наиболее важные моменты, относящиеся к фотографии с люминесцентным освещением. Смешанный спектр таких ламп (дискретные спектральные линии на фоне более-менее непрерывного спектра) приводит к до некоторой степени непредсказуемым результатам. Пробные снимки — лучший помощник и в этом случае. Сделайте пробные снимки на пленки для дневного освещения и на пленке типа В без корректирующих фильтров. Обязательно используйте



Коррекция с помощью фильтров для люминесцентных ламп

те выдержку не менее $1/15$ с и дайте лампам не менее 10 минут для нагрева.

Просмотрите обработанную пленку на световом коробе. Как и ранее, попробуйте применить различные фильтры цветовой коррекции (или комбинацию преобразующих фильтров и фильтров СС). Располагайте фильтры на участках изображения со средней плотностью, чтобы определить необходимые параметры фильтрации. Если Вы хотите (и можете) провести действительно точную проверку, проведите дальнейшие экспозиции с использованием корректирующих фильтров, которые Вы определили, как подходящие для первой экспозиции (не забудьте разделить плотность визуально определенных фильтров на 1,5) и проведите еще одну проверку на световом коробе.

Если, а такое случается часто, у Вас нет времени даже для одной проверки, воспользуйтесь цветовым термометром для определения требуемого корректирующего фильтра. Для люминесцентных источников цвета прибор указывает необходимый преобразующий фильтр (исходя из баланса синего/красного) и зеленый или пурпурный цветокорректирующий фильтр для учета зеленого диапазона спектра. Съемки в производственных помещениях, к примеру, часто проходят при смешанном освещении, включающем дневной свет и люминесцентные лампы. Замеры цветометром в таких условиях указывают компромиссную комбинацию фильтров, которая обычно дает достаточно приемлемые результаты.

В принципе, тройной фотоэлемент не только не может определить правильные корректирующие светофильтры для люминесцентного освещения, не может он и определить фильтры, обеспечивающие получение изображений без оттенков при съемке с люминесцентными источниками света. Современные люминесцентные лампы могут давать в лучшем случае смешанный спектр, который в какой-то степени применим для фотографии, но, тем не менее, далек от идеала. При съемке в производственных помещениях, например, не всегда просто исключить люминесцентное освещение. В таких условиях прибор FCC по меньшей мере даст какую-то информацию о коррекции с помощью фильтров, которая поможет добиться приемлемых результатов даже при использовании высокочувствительных цветных фотопленок.

Если у Вас нет ни цветометра, ни времени для пробной съемки, то Вам может помочь таблица люминесцентных ламп, приводимая в приложении. В таблице перечислены основные виды люминесцентных ламп и необходимые для них фильтры цветовой коррекции.

3.4.3 Корректирующие фильтры для электронных вспышек

В разделе 1.8 уже говорилось о спектральных характеристиках электронных вспышек и о близости этих характеристик к среднему дневному свету с температурой 5500 К. Вспышка — идеальный источник света для цветной фотографии, при съемке со вспышкой на пленку для дневного освещения нет необходимости в использовании корректирующих фильтров.

Однако цветовой баланс до определенной степени зависит от длительности вспышки. Например, при использовании компьютерных вспышек можно значительно сократить длительность вспышки при съемке на близком расстоянии. Испускаемая световая энергия состоит главным образом из коротковолнового излучения — которое может вызвать появление выраженного синего оттенка. Прибор FCC упрощает определение надежного преобразующей и корректирующей фильтрации при таких условиях.

Эффект прерывистого освещения

При съемках продукции, требующих больших значений диафрагмы для обеспечения необходимой глубины резкости, Вам может понадобиться использовать для съемки несколько вспышек одновременно. В теории две вспышки должны давать возможность увеличить диафрагменное число на один f-stop, четыре вспышки — на два f-stop и т. д. На практике феномен прерывистого освещения является причиной снижения суммарной эффективности вспышек. Поскольку не все слои эмульсии реагируют на прерывистость освещения одинаково, это может вызвать также отклонения цвета.

Данный эффект не изменяется прогнозируемым образом от эмульсии к эмульсии. Самые современные цветные диапозитивные пленки достаточно терпимы в этом смысле и Вы можете добиться увеличения диафрагменного числа на 2 f-stop, используя одновременно четыре вспышки. С количеством вспышек, превышающим четыре, я бы провел брекетинг экспозиции, оставив конфигурацию освещения неизменной до проявки пленок. Затем можно провести дополнительные пробные съемки, используя необходимые корректирующие фильтры.

Флуоресценция под УФ-излучением

Спектр ксеноновой импульсной лампы имеет заметный пик в области УФ-излучения. Этот эффект зависит, помимо прочих факторов, и от стекла лампы. Чтобы избавиться от нежелательного УФ-излучения используется либо покрытие самих

3.4

трубок веществами, поглощающими УФ-излучение, либо установка на трубку защитного экрана из пирекса.

Импульсные лампы и защитные колпаки broncolor выпускаются двух типов: с покрытием и без него. Цветопередача обычно теплее при использовании стандартных версий с покрытием. Если не устранить УФ-излучение, существует риск непрогнозируемого цветового сдвига при съемке практически каждого кадра. При съемке любых материалов, содержащих флуоресцентные вещества (оптические осветлители), УФ-излучение может выразиться в (обычно) синеватом оттенке.

УФ-излучение не представляет проблемы при использовании современного профессионального осветительного оборудования. Более старые и дешевые системы и малые любительские вспышки могут испускать слишком большое УФ-излучение. Если используемый осветительный прибор вызывает подозрение, проведите пробную съемку объектов, содержащих флуоресцентные красите-

ли, или белой рубашки, недавно выстиранной в порошке, содержащем осветлитель. Если флуоресцентные красители демонстрируют флуоресцентные цвета, или на изображении рубашки имеется выраженный синеватый оттенок, это показатель того, что вспышка испускает избыточное УФ-излучение.

Существует единственный способ избавиться от этой неприятности — заменить ламповую базу, или по крайней мере, импульсную лампу. Поскольку это связано с расходами, Вы можете (если пользуетесь небольшими ламповыми базами) справиться с избыточным УФ-излучением, установив перед лампой фильтр, поглощающий УФ-излучение, или закрыв лампу пирексным колпаком, также поглощающим ультрафиолет. Для любительских вспышек может подойти ацетатный фильтр, поглощающий УФ-излучение (фильтр CP, используемый в фотоувеличителях). Соответствующий фильтр Kodak — CP 2B, выпускается в форматах до 300×300 мм.

3.5

Фильтрация источников света

Можно установить фильтр не только перед или за объективом, но и, если фильтр достаточно велик, перед источником света. Так делается для вольфрамово-галлоидных ламп, которые закрываются синим защитным стеклом. Стекло действует как преобразующий фильтр, повышая цветовую температуру до 5500 К. Чтобы выдержать тепловое воздействие, такие фильтры обычно представляют собой напыление на стекле лампы.

Для импульсных источников освещения можно использовать более дешевые ацетатные фильтры, при условии выключения моделирующего света или уменьшения его мощности. Фирма broncolor выпускает для установки ацетатных фильтров шторные устройства или рефлекторы, на которые фильтры устанавливаются с помощью магнитов. Используемые фильтры — фильтры нейтральной оптической плотности и корректирующие фильтры (включая несколько преобразующих фильтров и фильтров цветокоррекции), если речь идет о комплекте broncolor, или — для меньших ламповых баз — фильтров CP, используемых в фотоувеличителях.

3.5.1 Коррекция цвета для смешанных конфигураций освещения

Можно корректировать цветопередачу с помощью фильтрации источников света только в исключительных случаях. Обычно фильтры гораздо проще установить перед или за объективом камеры. Но фильтрация источников света может быть необходимой в определенных случаях, когда используется смешанное освещение.

Например, Вы можете снимать сцену, освещенную теплым вольфрамовым источником света и испытывать необходимость использовать вспышку только в качестве заполняющего освещения. В этом случае имеет смысл установить преобразующий фильтр перед вспышкой, чтобы привести ее цветовую температуру в соответствие с цветовой температурой вольфрамовой лампы (3200 К). Затем Вы делаете снимок на пленку для дневного света, используя соответствующий преобразующий фильтр, установленный перед объективом камеры. Другой, возможно более типичный случай: Вы хотите использовать вспышки для заполняющего освещения при съемке объекта, освещенного ярким дневным светом с температурой, скажем, 6500 К.



Нейтральная экспозиция без фильтра
Фото: Патрик Бернет, Базель/Швейцария



Экспозиция с преобразующими фильтрами,
подчеркивающими эффект холода/тепла

Для этого свет вспышки с цветовой температурой 5500 К слишком теплый — необходимо установить балансирующий светофильтр перед вспышкой, чтобы поднять ее цветовую температуру до 6500 К. Чтобы привести цветовой баланс пленки к полученному однородному освещению понадобится использовать для камеры преобразующий фильтр, уменьшающий цветовую температуру с 6500 до 5500 К.

3.5.2 Окрашенный свет

Фильтрующие пленки с высокой оптической плотностью, устанавливаемые перед вспышкой дают почти неограниченные возможности для специальных эффектов с окрашенным светом. Осознанное окрашивание света может увеличить изобразительное воздействие в практически любой области фотографии — от съемки мод до фотонаюрмортов и съемки продукции, и даже в индустриальной фотографии.

Фильтры Broncolor достаточно теплоустойчивы, они охватывают весь спектр оттенков. В большой степени цветовой эффект от отдельных ламп с такими фильтрами зависит от преобладающего

неокрашенного освещения. Пробные моментальные снимки предоставляют возможность быстро определить оптимальную глубину фильтра.

Цветным светом можно также освещать фоны, не обязательно белые. Так яркий свет, окрашенный желтым фильтром, на бледно-голубом фоне превращает его в зеленый, а свет, окрашенный пурпурным фильтром — в красный. Вы можете как угодно изменять цвет фона.

Сочетание сотовой решетки с цветным фильтром может дать градированный цветовой эффект и усилить воздействие изображения, особенно при съемке натюрмортов.

Нам известен эффект теплого солнечного света и холодной тени, заполненной синим цветом от неба. Чтобы имитировать эту атмосферу можно использовать желтые фильтры перед основным источником света (= «солнце») и синий фильтр для рассеянного заполняющего света (= «синее небо»). Для этого преобразующие фильтры предоставляют самые естественные цвета. Для съемки чашки кофе, показанной на примере справа, в качестве главного источника света использовался прожектор с фильтром 85В (СТО). Для заполняющего света использовался фильтр 80А (СТВ).



Обычная репродукция картины, написанной маслом



Репродукция картины, написанной маслом, сделанная с помощью поляризованного света.

3.5.3 Поляризованный свет

Съемка репродукций картин, написанных маслом, с ярко выраженной текстурой снится некоторым фотографам в кошмарах. Стандартная репродукционная конфигурация с лампами, установленными под углом 45° с обеих сторон, является причиной нежелательных отражений, производимых отдельными фрагментами письма. Поляризационный фильтр, установленный перед объективом, не очень помогает, поскольку фрагменты письма редко располагаются под прямым углом, чтобы можно было подавить отражения. Один из способов решения этой проблемы — выйти во двор и снять картину в тени. Тогда возникает проблема несовпадения цветовой температуры света и баланса фотопленки.

А решение здесь простое: используйте стандартную конфигурацию освещения для репродукции, но перед каждой лампой установите поляризационный фильтр. Установите одинаковую плоскость поляризации для каждого фильтра — горизонтальную. Проверьте ориентацию фильтров, наложив один на другой. Если плоскости поляриза-

ции параллельны, то два фильтра будут прозрачными, если плоскости перпендикулярны (пересекаются), то сочетание фильтров становится непрозрачным.

Установите еще один поляризационный фильтр перед объективом камеры. Теперь просто поворачивайте этот фильтр до тех пор, пока отражения не исчезнут — см. пример ниже. Если Вы хотите оставить часть отражений, то продолжайте поворачивать фильтр до тех пор, пока отражения не появятся снова. Добейтесь желаемого количества отражений, наблюдая изображение на фокусировочном экране.

Поскольку освещение объекта уже поляризовано, поляризованы и отражения, независимо от угла падения света. Для экспозиции при этом используется только диффузно отражаемая (следовательно, неполяризованная) часть света. Этот способ также полезен для подавления отражений от блестящих металлических поверхностей — обычно недостижимого с помощью поляризационного фильтра. Однако, диффузная составляющая отраженного света очень мала, поэтому металлические предметы при использовании данно-

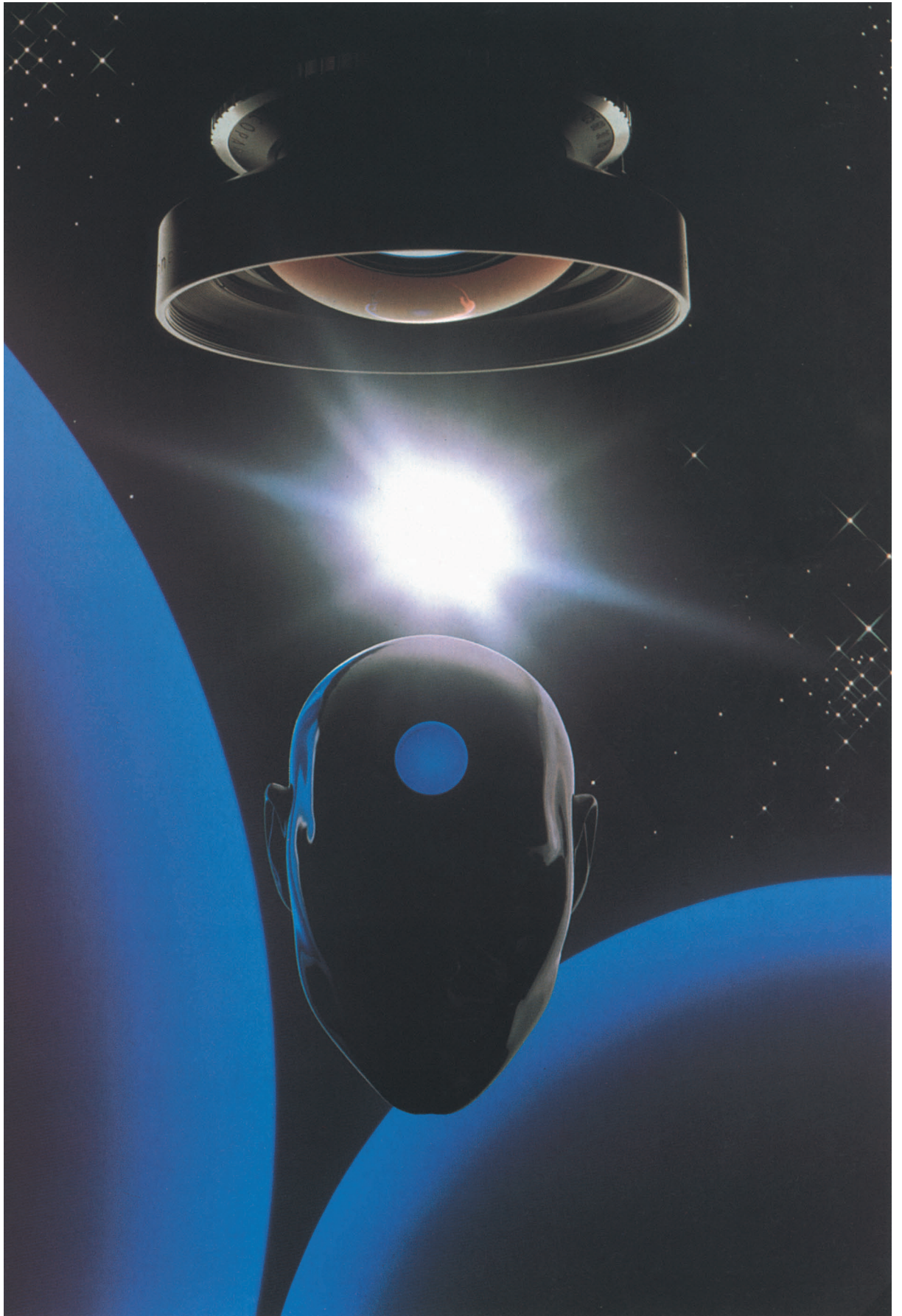


Фото: Дрю Де Градо, Элмвуд Парк, Нью-Джерси/США

3.5

го способа будут передаваться очень темными тонами.

Многими фирмами поставляются большие поляризационные панели, которые можно резать ножницами. Учтите, что поляризационные пленки не очень устойчивы к воздействию высокой темпе-

ратуры и могут расплавиться, если оставить надолго включенным моделирующий свет. Но 10–20 секунд работы освещения, чтобы определить ориентацию фильтра, обычно не вредит поляризационной пленке.

Блок лампы состоит из собственно источника света — импульсной лампы, в случае электронной вспышки — и рефлектора. Рефлектор перенаправляет вперед большую часть света, излучаемую лампой в направлении от объекта съемки.

В зависимости от размера и формы рефлектора свет может рассеиваться или концентрироваться и, следовательно, быть более или менее интенсивным, влияя на характер освещения.

Две противоположности в источниках света — это точечные источники света и источники света большой площади.

Точечный источник, как и точка — абстрактное понятие, поскольку даже самый маленький источник света имеет конечный размер. Однако проекторы достигают характеристик точечного источника, особенно при удалении от объекта.

Объект, освещенный таким источником света, выглядит контрастным, с резким силуэтом, слабой детальностью тени и небольшим количеством ярких бликов.

Площадный источник света состоит из собственно источника — импульсной лампы — и рефлектора или рассеивателя. Объект, освещенный таким источником света, имеет мягкий контур и низкую контрастность.

Между этими двумя противоположностями существует бесчисленное количество ступеней. Эти градации зависят от удаленности источника света от объекта, от использования рассеивающих пленок и т. д.

Однако освещение включает больше, чем просто выбор источника света и типа освещения. Не менее важно расположение источника света относительно объекта съемки и оси камеры. Множество достаточно часто используемых терминов характеризует функцию лампы в конфигурации освещения: главный или ключевой свет, заполняющий свет, эффектный свет или фоновый свет. Мы вернемся к этим понятиям далее в этой главе.

Окружение также отражает часть света, используемого для освещения объекта и, таким образом, косвенно влияет на изобразительный эффект. Вы можете использовать это влияние, применяя заполняющие рефлекторы (белые, окрашенные или серебристые экраны) вместо дополнительных ламп — или Вы можете устранить его, тщательно экранировав отражающие области черными экранами.

И, наконец, отражения от источника света на объекте съемки также влияют на результат. Многие объекты, особенно в рекламе и в снимках товаров, содержат блестящие области. Очевидными примерами являются инструменты, посуда, хромированные предметы, ножи, ювелирные изделия, стекло и т. д. Этот эффект может быть значительным даже в портретной съемке (очки, украшения, блики в глазах). Кожа также может давать блики, особенно влажная кожа, где мелкие частицы влаги отражают свет подобно жемчугу в ожерелье. Отражение от этих микросфер зависят от формы и свойств рефлектора лампы. Несмотря на их малый размер, они сливаются вместе и образуют сильные блики. При использовании металлических рефлекторов это может вызвать неприятный блеск тонов кожи. Единственное средство от этого — использовать пудру и использовать не металлические, а белые рефлекторы, или поставить перед лампами рассеивающую пленку. Для обзорного введения достаточно. Упомянутые моменты описываются подробно в этой главе.

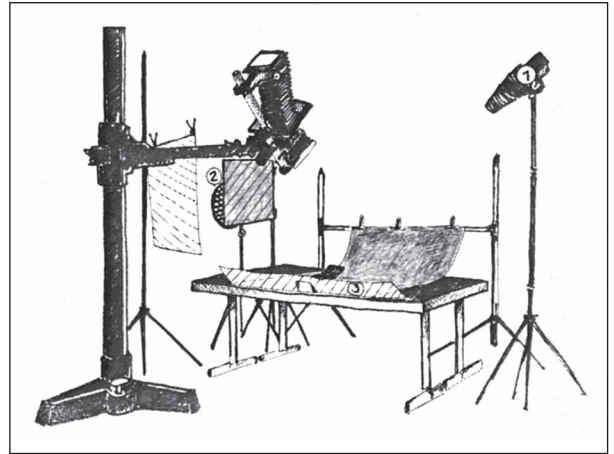
4.1

Прямое освещение

Действие источника света, направленного прямо на объект, зависит от типа источника, его размера и расстояния от источника до объекта. Прямое освещение дает оптимальную насыщенность цвета, но также вызывает более или менее выраженные тени. Чтобы контролировать тени для достижения максимального изобразительного воздействия необходимы некоторые знания и опыт. Не удивительно, что фотографы склонны избегать использования жесткого прямого освещения для съемки натюрмортов и товаров и стараются найти другой способ создания теней.

Это иллюстрирует цветной снимок набора для макияжа. Как показано на схеме конфигурации света, главный осветительный прибор с узким тубусом расположен на некотором удалении от объекта. На пластиковой пластине, использовавшейся для фона, имеется довольно жесткая тень, иллюстрирующая форму предмета.

Можно было бы достичь того же эффекта с помощью так называемой акриловой тени — т.е. поместив объект на черную блестящую пластиковую



Конфигурация освещения: (1) Лампа Pulso с тубусом, (2) ламповая база с сотовой решеткой, (3) блестящая пленка

панель и мягко осветив его осветительным прибором большой площади. Имитация тени в этом случае — просто отражение неосвещенной нижней стороны объекта. Прямое освещение было предпочтительнее для этой съемки, поскольку требовалось получить малые блики в области радужных пигментов. Эти блики, конечно — просто отраже-

ние главного света. При освещении отраженным или рассеянным светом невозможно было бы достичь такого эффекта искрящегося цвета. Чтобы наглядно представить действие прямого света на объект и создаваемую им тень давайте для начала рассмотрим действие (теоретического) точечного источника света.



Пример прямого освещения. Фото: Джост Дж. Маркези, Делликон/Швейцария

ние главного света. При освещении отраженным или рассеянным светом невозможно было бы достичь такого эффекта искрящегося цвета. Чтобы наглядно представить действие прямого света на объект и создаваемую им тень давайте для начала рассмотрим действие (теоретического) точечного источника света.

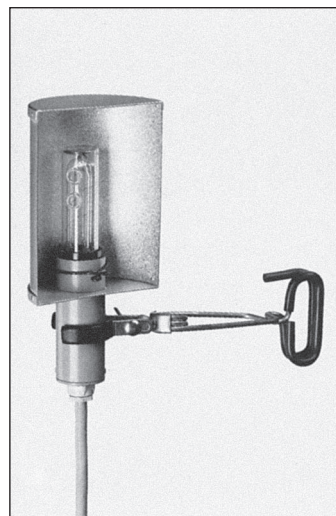
4.1.1 Освещение точечным источником

Чем меньше источник света, тем более контрастно освещение. Небольшой источник света дает изображение с минимумом деталей тени, резкие тени и малые блики.

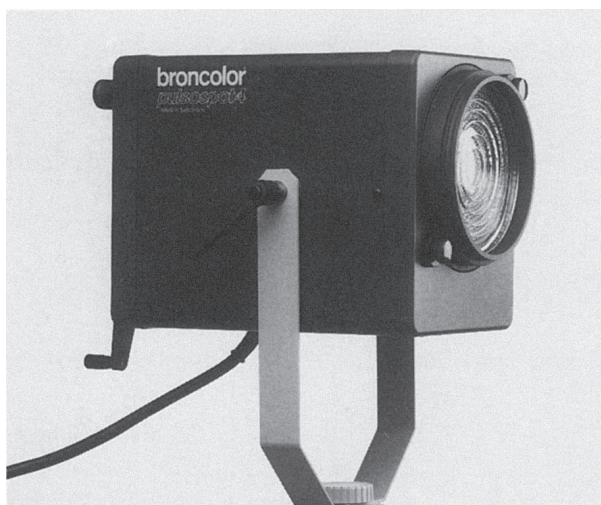
Основные типы ламп для создания эффектов точечного освещения — прожекторы, лампы Френеля и конденсирующие лампы прожекторного типа (прожекторные лампы Pulso с защитными приспособлениями и без них), свет для создания эффектов, лампы без рефлекторов или лампы с тубусом. Чтобы получить представление о том, как формируются и отбрасываются тени уделите некоторое время экспериментам с точечным источником освещения и простым предметом. Учтите, что отбрасывание тени от точечного источника следует правилу центральной проекции. Вблизи лампа дает сильно увеличенную тень, по мере удаления лампы тень становится меньше. Предельный случай — источник света, удаленный на бесконечное расстояние, лучшим примером которого является, по существу, «точечный» источник света — Солнце. Чем дальше от объекта находится источник света, тем более его лучи приближаются к параллельным, делая форму и размер тени близкой к форме и размеру объекта.



Следящий прожектор Profil 11/26



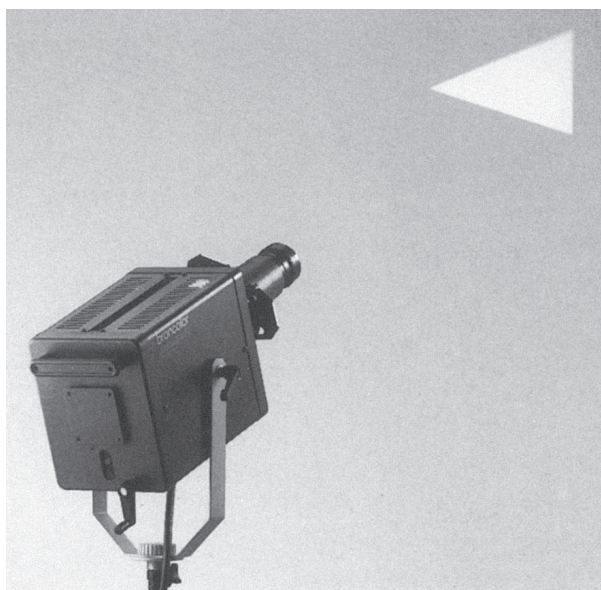
Лампа для создания эффектов



Pulso-Spot 4



Ламповая база с коническим тубусом

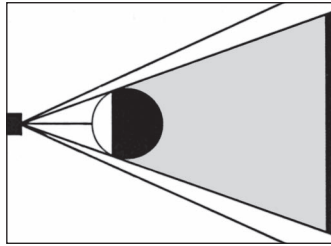


Pulso-Spot 4 с прожекторной насадкой

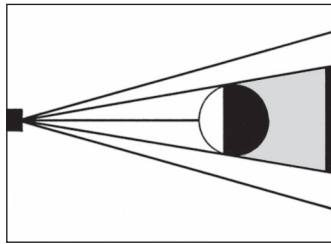
Поскольку освещение уменьшается пропорционально квадрату расстояния, измерение расстояния до объекта также влияет на вид поверхности объекта, обращенной к свету. На малом расстоянии падение света более выражено, поэтому освещенные и неосвещенные части объекта могут, в зависимости от формы объекта, выглядеть очень контрастно. На большем расстоянии падение света становится меньшим, а переходы между освещенными и неосвещенными областями объекта более мягко градируются.

Перемещение плоскости проекции также влияет на форму отбрасываемой тени. Если плоскость проекции находится под углом к плоскости объекта (и наклонена по отношению к оси освещения), то тень увеличивается. Если объект расположен под углом по отношению к оси освещения (а плоскость тени находится под прямым углом к оси света), тень становится меньше.

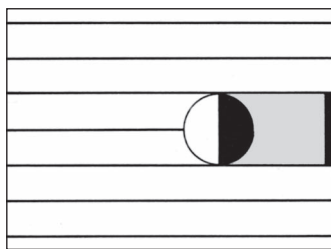
4.1



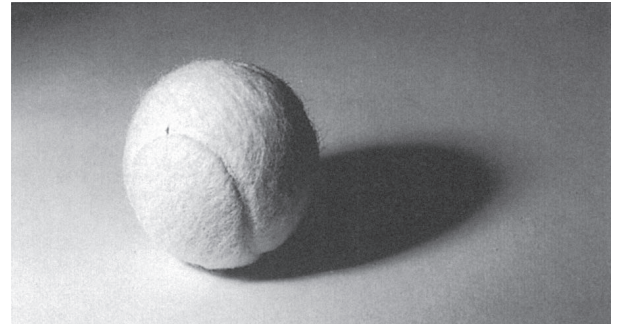
Тень с близким источником света



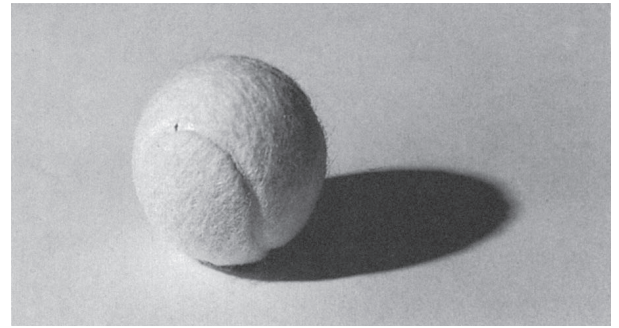
Тень с более удаленным источником света



Тень с бесконечно далеким источником света



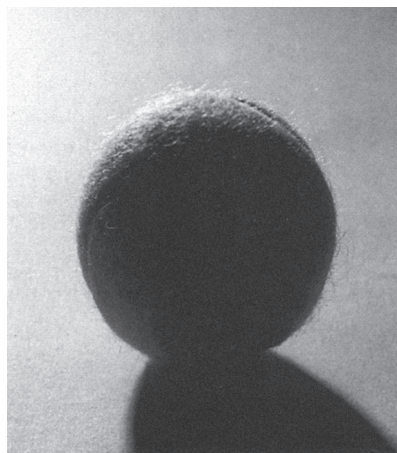
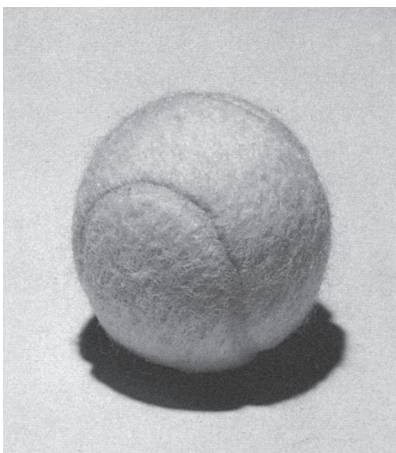
Лампа расположена близко



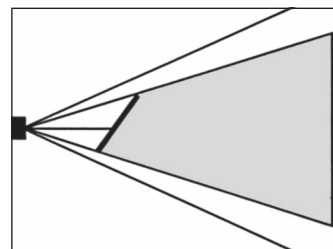
Лампа расположена далеко

Суммируя вышесказанное, самая малая и самая достоверная тень получается от параллельных лучей удаленного источника (например, тени, производимые солнечным светом). Малые расстояния от лампы до объекта увеличивают размер тени; отклонение объекта от оси света уменьшают тень; отклонение плоскости тени от плоско-

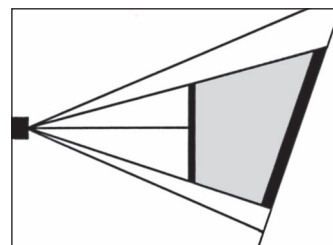
сти объекта приводит к удлинению тени. В студийных световых установках короткие тени также имитируют полуденный солнечный свет, длинные тени — утренний/вечерний свет, либо используются для создания экстремальных эффектов.



Различия отбрасываемой тени определяют передачу формы объекта



Укороченная тень



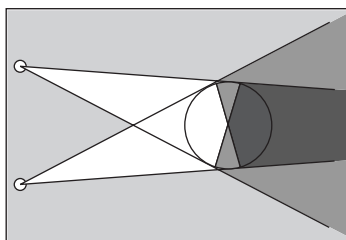
Удлиненная тень



Фото: Патрик Бернет, Базель/Швейцария

4.1.2 Лампы с рефлекторами

Тот же подход применим и в том случае, если источник света не является точечным. Ламповая база Pulso со стандартным рефлектором — это уже источник света с конечным размером и дает глубокую тень, окруженную градированной зоной частично освещенных теней, или *полутеней*. Представьте себе объект, освещенный двумя источниками жесткого света. Две отбрасываемые при этом тени частично пересекаются; кроме глубокой тени образуются две полутени.



Глубокая тень и полутени при освещении объекта двумя источниками света

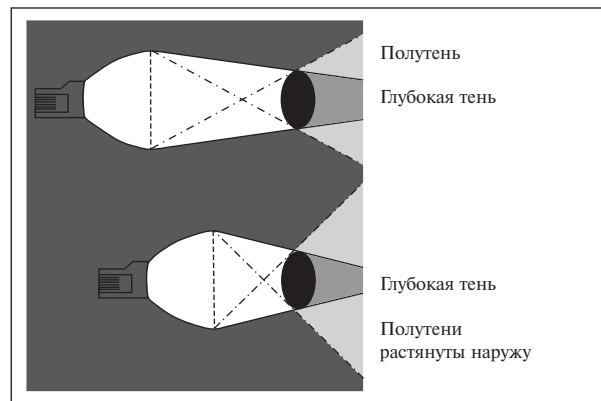
При сильном удалении источника света от объекта глубокая тень и полутени приобретают почти одинаковую яркость, и характеристики источника света приближаются к характеристикам точечного света. Но при приближении (и/или с большими рефлекторами) площадь глубокой тени уменьшается, а полутени становятся больше и более градированы в направлении наружу.

Широкий диапазон рефлекторов broncolor включает рефлекторы различных размеров, разделенные по их действию на три группы — стандартные, узкозахватные и широкозахватные.

В зависимости от размера объекта, требований к силе света и пространства эти рефлекторы могут обеспечить самые разнообразные световые эффекты.

С другой стороны, результат использования стандартного рефлектора на большом расстоянии схож с действием узкозахватного рефлектора, применяющегося на малом расстоянии.

Можно, конечно, регулировать положение главного света прямой освещающей конфигурацией. Расположенный над камерой, он дает сбалансированное симметричное освещение. При смещении света влево или вправо объект отбрасывает тень в сторону. Эффект становится особенно драматическим в портретной съемке при установке источника света ниже камеры.



Факторы, влияющие на эффект освещения, при использовании ламповых баз с рефлекторами

Следует использовать прямое освещение объекта, если он поглощает большое количество света, когда необходима насыщенность цветов, или Вы хотите выявить текстуру материала. Тогда следует использовать прямое боковое освещение, чтобы создать тени в углублениях материала — для выявления текстуры с помощью игры света и тени. Для прямого освещения при указанных условиях обычно используются стандартные рефлекторы. При этом всегда следует учитывать отбрасывание теней — это цена оптимальной цветонасыщенности и передачи деталей. Наиболее успешные конфигурации прямого освещения — те, которые дают тени, используемые как изобразительное средство. Современная тенденция в фотографии мод, где используются яркие цвета — использовать прямой главный свет, направленный на объекты из точки, расположенной рядом с камерой. Использование до четырех ламповых баз, окружающих камеру, имитирует освещение импульсной лампы циркулярной формы (когда кольцо импульсной лампы располагается вокруг объектива). Несмотря на то, что освещение прямое, оно дает почти бестеневой эффект. Освещение при этом плоское и подавляет моделирование объекта, но дает очень высокую насыщенность цвета.



Фото: Фотостудия Lieb, Langnau a.A/Швейцария

Типичным примером бестеневого освещения может служить снимок Габи Боль. Для достижения такого результата в качестве главного света использовалась импульсная лампа кольцевой фор-

мы. Фон был сильно переэкспонирован, не только для того, чтобы сделать его чисто белым, но и для того, чтобы создать большой объем рассеянного света, чтобы смягчить все изображение.

4.1.3 Сотовые решетки

В комплект принадлежностей рефлекторов P70 и P65, а также систем Hazylight и Striplite, описываемых далее, входит набор сотовых решеток. Они представляют собой черные профилированные решетки, ограничивающие поперечное рассеивание света. Эти решетки оказывают очень малое воздействие на характеристики контрастности источника света. В зависимости от размера сотовые решетки дают падение света в поперечной плоскости. Это позволяет получить направленное освещение, ограниченное по площади, без жесткости, характерной для прожекторных ламп. Используя главным образом пограничные области площади освещения, можно добиться сильно градированного фона, плавно переходящего из белого в почти черный, в пределах площади изображения.

Фотография туфель, являет собой типичный пример применения сотовой решетки. Главный свет — лампа с прожекторной насадкой. На горизонтальной поверхности лампа дает круглое пятно света с искаженной тенью стоящей туфли. Эта же лампа освещает обратную сторону туфли, ви-



Фото: Bohle Fotografie, Гамбург/Германия



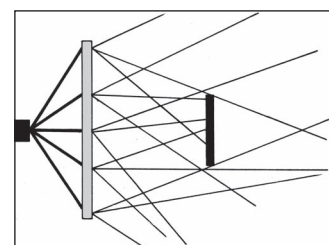
сящей на рыболовном крючке. Лампа Pulso с плотной сотовой решеткой дает круглое градированное пятно слева. Ламповая база с тубусом освещает висящую туфлю спереди.

Фото: broncolor Creative Workshop

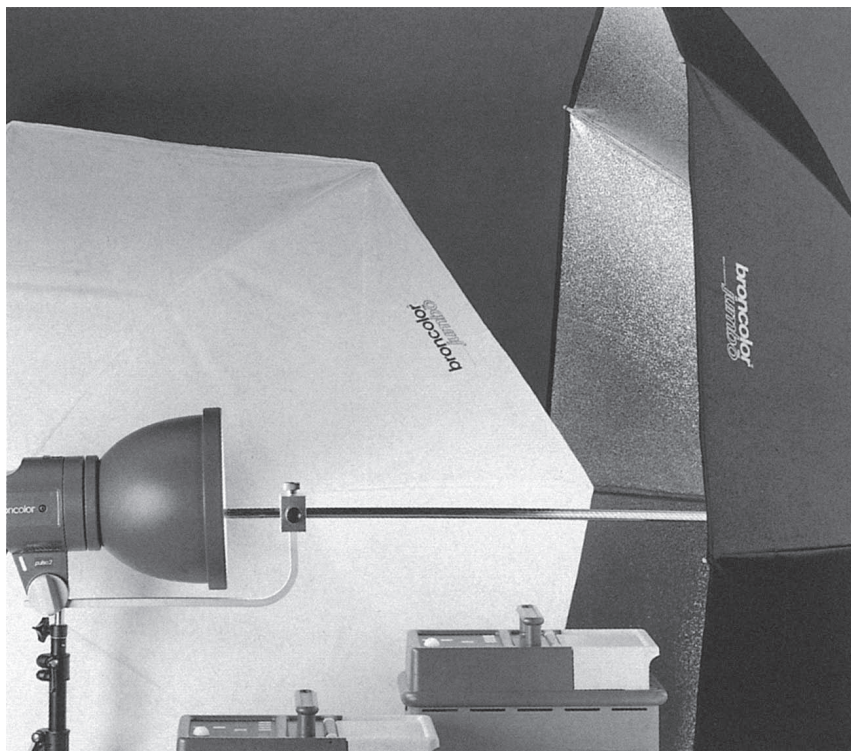
4.2 Отраженное и рассеянное освещение

Наиболее широко используемый вид освещения в фотографии — мягкое отраженное освещение. Освещение смягчается двумя основными способами: *отражением* или *рассеянием*. Первый способ является косвенным — свет достигает объекта, отражаясь от другой поверхности. Природа этой поверхности и расстояние от нее до объекта может имитировать дневной свет, в большей или меньшей степени сумрачный. При использовании второго способа — рассеяния — свет проходит через рассеивающий материал. Мы видели, что наложение теней от двух источников света, освещающих объект, создает глубо-

кую тень и две более светлых полутени. Мы можем рассматривать распространение света за счет отражения или рассеяния, как бесконечное количество точечных источников, все глубокие тени



Действие источника рассеянного света



Зонты broncolor

Размер отражающей или рассеивающей поверхности также имеет значение. При использовании нескольких диффузных источников света можно добиться яркого эффекта высоких тонов, идеального для задумчивых портретов, съемки обнаженной натуры или гламурных снимков.



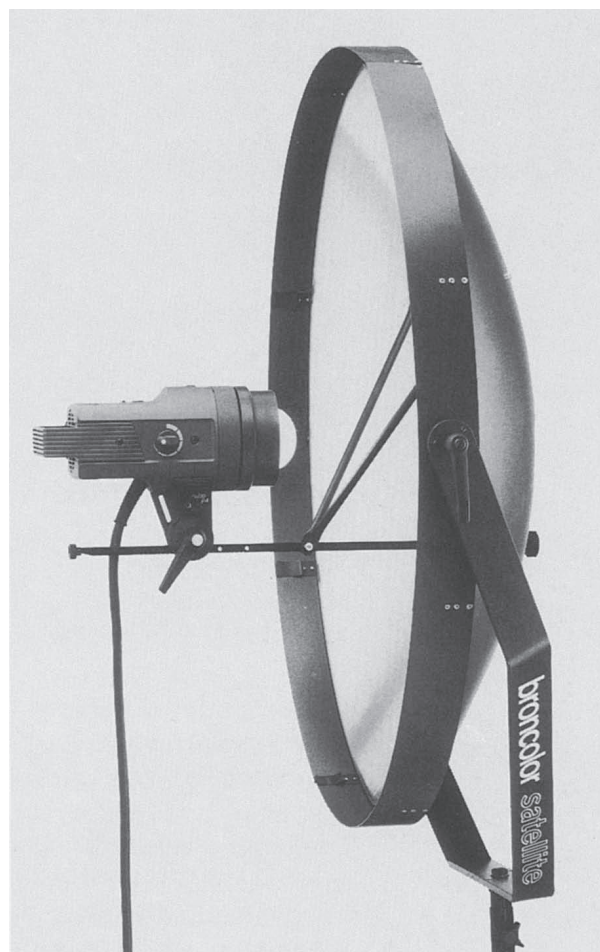
Конфигурация освещения

которых наложились и, таким образом осветлили друг друга. То, что стало источником освещения с большой площадью, в сущности, посылает часть света за объект, что осветляет отбрасываемую тень — как показано на диаграмме.

4.2.1 Зонты

Номенклатура продукции broncolor включает отражающие зонты с белой или серебристой поверхностью. Специальные монтажные узлы позволяют легко установить зонт на ламповой базе. Существуют также зонты, покрытые рассеивающим материалом и рассеивающие экраны для рефлекторов P70 и P65.

Формирование тени и насыщенность цвета зависят от расстояния от источника до объекта. При малом расстоянии свет очень мягкий, а насыщенность цвета нормальная. На больших расстояниях, когда источник становится меньше по отношению к расстоянию, свет становится более жестким, а цвета — более насыщенными. Здесь действие света приближается к жесткому действию света от точечного источника.



broncolor Satellite



Фото: Джост Дж. Маркези, Делликон/Швейцария

Один из уникальных специальных зонтов — broncolor Satellite. Это металлический параболический зонтичный отражатель, напоминающий по форме спутниковую антенну.

Расстояние между обычными ламповыми базами Pulso F2 или F4 и отражательным материалом зонта Satellite могут неограниченно изменяться. Это дает возможность использовать различные углы освещения (разумеется, в определенных пределах), которые регулируются для наилучшего освещения фотографируемого объекта.

Если лампа располагается прямо в фокусной точке параболы, то пучок света становится почти параллельным и напоминает солнечный свет. В этом положении рефлектор служит полезным инструментом для имитации солнечного света в небольшой студии. (Успешная имитация солнечного света раньше требовала большой площади студии для обеспечения параллельности световых пучков на большом расстоянии.)

Получающийся свет однороден, его характеризуют плавные переходы.

Если источник света расположен не в фокусной точке, то пучок света становится в большей или меньшей степени дивергентным и имеет больший угол освещения. Устройство Satellite может также использоваться совместно с источником непрерывного света broncolor HMI 575. Полученная выходная энергия света будет намного превосходить энергию света, полученного с использованием тканевых зонтов.



Типичное использование broncolor Cumulite 2

4.2.2 Источники света с большой площадью

При использовании источников света с большой площадью свет получается таким же рассеянным, но насыщенность цвета гораздо выше. Источник света с большой площадью состоит из *лампового устройства, импульсной лампы, рефлектора и рассеивателя*. Производимый световой эффект близок к солнечному свету в пасмурный день. Этот эффект достигается за счет применения внутреннего покрытия лампового устройства с большой отражательной способностью и рассеивающей пластиной с высокой пропускной способностью, закрывающей лампу.

Классическое ламповое устройство такого типа — системы фирмы broncolor *Hazylight 2* и *Hazylight SOFT* с большей площадью освещения и *Mini-Cumulite*, *Cumulite 2* и *Megalite*. Для полностью однородного освещения рассеивающего экрана некоторые версии этих устройств заливающего света оснащены рефлекторами, обращенными в обратную сторону и устанавливаемыми перед импульсной лампой.

Система *Megalite* обеспечивает широкое освещение очень больших объектов в студии. Она состоит из источника света с большой площадью, установленного в раскладном алюминиевом корпусе, размером до 2,5×9,95 м.

Среди источников света в современной фотографической студии должны быть такие, которые соответствуют по размеру любому объекту съемки. Вам также необходимо иметь возможность регулировки отражаемых от объекта бликов. Это обусловило появление новых источников заливающего света: *Boxlite*, с различными размерами, а также устройств *Stirplite* и *Lightbae*. На устройство *Striplite*, как и на *Hazylight 2*, могут устанавливаться сотовые решетки либо перед рассеивателем, либо вместо него — для создания равномерно градированных световых эффектов.

Система *Voxlite* представляет собой осветительный модуль, выпускаемый с двумя площадями освещения — 20×30 и 30×40 см. Остроумное расположение импульсных ламп и моделирующего света обеспечивает равномерность освещения по всей площади до краев образующего ее прямоугольника. Устройство установлено в прочный пластиковый корпус высотой 14 см; передняя сторона корпуса закрыта непрозрачной пластиковой панелью. Полное освещение этой панели играет очень важную роль. Только очень тонкая линия отмечает край передней освещенной панели. С одной стороны это предотвращает отбрасывание тени самой системой *Voxlite*, с другой — позволяет составлять из модулей бесстыковые осветительные системы любой площади. Для облегчения сбор-



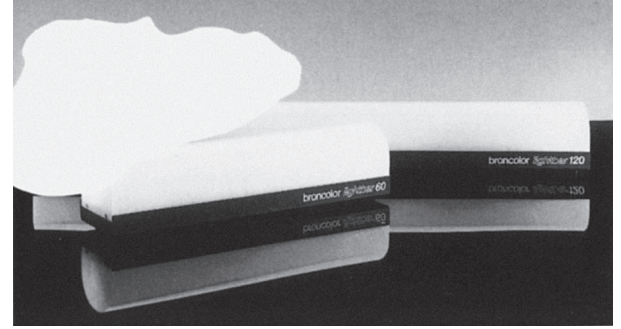
Боковое освещение устройством Striplite. Фото: Лутц Толль, ACA Werbestudio GmbH, Хемер/Германия

ки четыре черные стороны не имеют выступающих краев.

Вы можете даже включить само устройство Voxlite, равномерно освещенное, в композицию. Так было сделано при съемке фотографии, помещенной на открывающей странице главы 2.

Поверхность освещения может также служить световым коробом для копирования диапозитивов — особенно при копировании больших пленок с малым форматом кадра.

Устройства Striplite 60 и 120 обладают схожим характером освещения (но без возможности модульной сборки). Некоторые версии этих продолговатые (17×175 см) заливающих рефлекторов могут давать силу вспышки до 3200 или 6400 джоулей. Для этих устройств существует множество применений — особенно при необходимости освещения источником равномерного мягкого света вытянутой формы. Striplite завоевал популярность в модной фотографии. Установленный вертикально в качестве источника бокового света, он идеально выявляет структуру ткани. Удлиненный источник залива

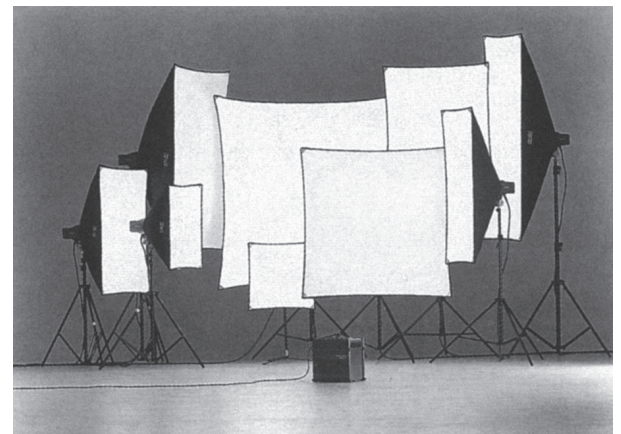


broncolor Lightbar

ет модель мягким, равномерным светом с головы до ног. В то же время его узкая форма дает достаточно теней для текстур материалов одежды.

Применение Striplite никоим образом не ограничивается фотографиями мод. Например, он дает равномерные удлиненные отражения на фотографиях товаров. При съемки некоторых отражающих объектах использование Striplite дает гораздо более естественные отражения, чем ограниченные блики квадратных или круглых рефлекторов. Как и Voxlite Striplite является источником мягкого заливающего света, производимым в различных вариантах, отличающихся размерами и формой, подходящих к наиболее распространенным размерам объектов съемки.

Новые системы световых эффектов Lightbar 60 и 120 (12×58 см и 12×112 см) очень похожи на системы Striplite. Разница между этими системами заключается в форме плексигласового рассеивателя, который не плоский, как у Striplite, а имеет туннельную форму. В результате угол света увеличивается до 210, что делает Lightbar совершенным инструментом для комнатного освещения на малом расстоянии (необходимого для съемки интерьеров автомобилей, мебельных гарнитуров создания правильных отражений на закругленных элементах автомобилей и фоновых световых эффектов).



Ассортимент рефлекторов Pulsoflex

4.2

Дополнительные шторки с двойным сферическим шарниром (совместимые с системами Lightbar и Striplite) позволяют легко направлять свет.

4.2.3 Тканевые рефлекторы большой площади

И, наконец, перейдем к ассортименту рефлекторов Pulsoflex для ламповых баз Pulso, Miniplus, Complus и гамме продукции Imraflex для компактных вспышек Impact. В число тканевых рефлекторов входит недорогой складывающийся рефлектор Hazylight, устанавливаемый на ламповых базах с помощью байонетного крепления. Рефлекторы Pulsoflex и Imraflex состоят из монтажного кольца, четырех металлических стержней, кожуха рефлектора и тканевого рассеивателя. Эти тканевые рефлекторы большой площади изготавливаются в различных форматах и легко устанавливаются на месте в считанные минуты. Поэтому можно использовать источники заливающего света большой площади даже при работе на натуре и пользоваться преимуществами более точной, по сравнению с обычными зонтичными рефлекторами, цветопередачи.

В тканевых рефлекторах большой площади импульсная лампа не экранируется спереди. Это делает освещение несколько более жестким, чем освещение жестких рефлекторов, и дает небольшое падение света по направлению к углам рассеивателя. Этот эффект центрального горячего пятна популярен в модной фотографии, где, по этой причине, тканевые рефлекторы заливающего света большой площади часто более предпочтительны, чем жесткие рефлекторы.

Кроме того, свет, производимый с помощью тканевых рефлекторов, дает небольшую пропорцию неконтролируемого рассеянного света и, таким образом, обеспечивает исключительно насыщенные цвета.

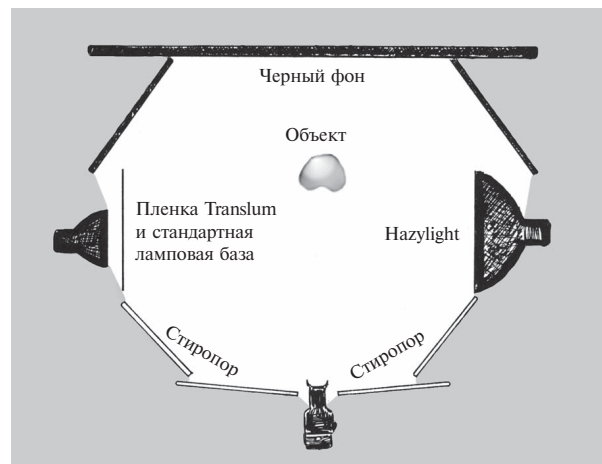
Устройство площадного освещения broncolor Megaflex (200 × 120 см или 300 × 120 см) — удобный инструмент для выполнения задач, требующих больших складных рефлекторов заливающего света. Устройство заливающего света Megaflex представляет собой мягкий рефлектор с двумя рассеивателями используемый с двумя ламповыми базами Pulso или Primo. Кроме этого, устройство может использоваться с двумя лампами broncolor HMI 575. Для создания различных эффектов освещения устройство может использоваться с одним или двумя рассеивателями (закрепляемыми лентой Velcro).



Фото: Патрик Бернет, Базель/Швейцария



broncolor Megaflex

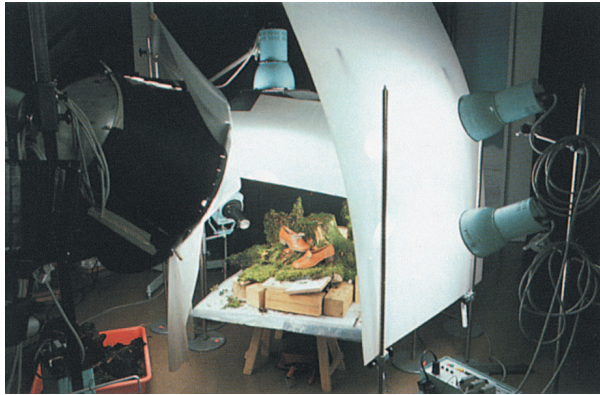


Конфигурация освещения

4.2

4.2.4 Рассеивающая пленка

Вы можете достичь подобного эффекта подобными средствами, используя более жесткий свет и закрепив *рассеивающую пленку* перед обычным рефлектором. Этот эффект можно видоизменять, в широких пределах, он зависит от рассеивающей способности пленки и расстояния от пленки до ламповой базы. Для таких целей продаются специальные пластиковые пленки, в форме рулонов, например, *пленка Bulkton Translum*. В качестве альтернативы можно использовать плотную белую кальку.



Непрозрачные акриловые листы, используемые в студии

Приведенный снимок был сделан с помощью *мягкого перекрестного освещения*. Лампа с рефлектором Pulsflex была установлена слева и закрыта диффузным фильтром, чтобы создать градицию, убывающую к переднему плану. Освещенные очертания мусорной корзины были получены с помощью узкого устройства Pulsflex, установленного сзади справа. Слабое фронтальное заполне-

ние было достигнуто с помощью стиропоровых листов (см. конфигурацию освещения).

В установке применимого для съемки освещения нет пределов для изобретательности. Вместо тонкой рассеивающей пленки можно использовать непрозрачные акриловые панели (плексигласовые) различной толщины. Вы можете резать плексиглас и придавать ему различную форму, распиливая листы и обрабатывая их напильником, и сами изготавливать устройства, подобные Voxlite. Отрежьте лист необходимого размера и придайте ему форму.

С помощью черной клейкой ленты соедините черные панели под прямыми углами, чтобы образовалась коробка. Если поместить в коробку лампу и закрыть ее плексигласовой панелью, то она даст мягкий рассеянный свет через плексиглас, в то время как черные панели будут ограничивать нежелательный рассеянный свет по сторонам лампы. Так Вы можете изготовить осветительные приборы заполняющего освещения или источники бликов в соответствии с выполняемой задачей.

Или закрепите большую непрозрачную пластиковую панель на стойке и осветите ее с обратной стороны одной или несколькими стандартными лампами. Замаскируйте освещенную площадь, закрепив черную бумагу требуемой формы клейкой лентой.

Для производителей студийных вспышек и инженеров по технике безопасности такие меры — чистая ересь. Такие устройства не всегда стабильны. Удалось ли Вам экранировать весь нежелательный рассеянный свет? На самом ли деле используемый плексиглас бесцветен и не содержит осветителей? И что произойдет, если от тепла, излучаемого моделирующим освещением, весь Ваш сундук с хитростями загорится?

4.3

Моделирование объекта и контроль отражений

Если освещение объекта значит лишь обеспечение достаточного света для экспозиции, то для этого вполне достаточно простых устройств, таких как любительские лампы для съемки. Фактически обеспечение достаточного количества света — вторичный аспект освещения. Техника освещения в большей степени направлена на то,

чтобы создать творческое взаимодействие света и тени, предусматривая моделирование для подчеркивания (или сознательного искажения) характера объекта и добавления вспомогательных отражений и бликов. Так много снимков, у которых с хорошей фотографией общее — только фотопленка, просто «убитых» освещением.

4.3

Также скучны и изображения, сделанные с помощью стандартного «приятного» освещения, которое фотограф использует всегда, подходит ли для объекта, или нет. Классический и непривлекательный пример такого подхода — снимки многих «как бы» портретных фотографов, использующих фиксированную конфигурацию ламп для съемки всех натурщиков, входящих в их студию — быстрые паспортные фотографии, не учитывающие ни личность, ни внешность, ни пожелания заказчика.

Во всем этом, конечно, хорошего мало. Для любого объекта нет такой вещи, как стандартная конфигурация освещения. Это возможно для коммерческого фотографа, снимающего образцы продукции для низкооплачиваемого каталога — фотограф разбивает объекты на группы и затем снимает некоторые из них при одном или очень похожем освещении. В любом другом случае для каждого объекта следует устанавливать свое освещение, которое соответствует объекту и ожидаемому изобразительному результату.

Важным аспектом является выбор главного или ключевого света, обеспечивающего правильное моделирование объекта. Мы упоминали об основных принципах моделирования в начале этой главы. В зависимости от размера, расстояния до объекта и угла освещения, свет преобразует объект в набор градированных яркостей с жестко или мягко определенными переходами от света к тени. Освещение без теней может оказаться привлекательным и подходящим для данной задачи. Но обычно изобразительные решения основываются на взаимодействии света и тени.



Фото: К. Й. Винтер, Штутгарт/Германия

4.3.1 Классические конфигурации освещения

С некоторыми исключениями эти эффекты достигаются за счет сдержанности в использовании ламп. Искусственный свет в студии обычно используется для имитации солнечного или дневного света. При наличии соответствующих устройств импульсного освещения и опытом в использовании техники освещения можно имитировать любую разновидность дневного света. Но целью почти всегда является имитация естественного света. В природе мы получаем весь свет от Солнца — прямо или косвенно. Солнце — одно, вот что следует учитывать при установке освещения. Потому что и в студии должен быть только один главный источник света. Любой другой источник света может быть дополнительным — для заполнения теней, освещения фона или для создания специальных эффектов. Никогда не используйте несколько главных источников света, направленных на объект из различных точек. Единственное возможное исключение — гламурные съемки, для которых используются несколько практически эквивалентных очень мягких источников света. Перекрещивающиеся тени, падающие от объекта, освещенного несколькими главными источниками света, в лучшем случае раздражают, а обычно выдают дилетанта.

Классическая конфигурация освещения, таким образом, состоит из:

- Главного света
- Дополнительных источников света для заполнения теней и контроля отражений
- Источников света для создания эффектов
- Фоновых источников света сзади и/или под объектом.

Обычно освещение устанавливается именно в этом порядке. Установите главное освещение так, чтобы оно давало наилучший результат без использования дополнительных источников. После того, как Вы нашли лучшее решение для главного света (а не до этого), добавьте следующий свет — который непременно будет дополнительным.

С помощью этой систематизированной процедуры Вы научитесь управлять светом как инструментом, позволяющим добиться именно того, чего Вы хотите. Если Вы не вполне уверены в том, как визуальный эффект будет отображаться на пленке, производите пробные моментальные снимки на каждой стадии установки светового оборудования. Такие полароидные пробы особенно полезны тогда, когда главный свет уже установлен, и Вам не совсем понятно, улучшают ли изобра-



Дитер Зиг, Ганновер/Германия

4.3

жение, и если да, то насколько, дополнительные источники освещения.

Для различных объектов эта процедура будет незначительно меняться. Вот как появилась на свет фотография мальчика с жевательной резинкой: Модель расположили на некотором расстоянии от фона приемлемого тона. Чтобы правильно передать фон на изображении сначала можно установить *фоновое освещение*. На нашем снимке, оно состоит из устройства заливающего света, установленного слева вверху для создания игры света и тени на фоне. Вместо заливающего света можно было бы установить ламповую базу со стандартным рефлектором. При освещении фона убедитесь в том, что фоновый свет не попадает на модель. Если луч рефлектора недостаточно сконцентрирован, то используйте сотовую решетку или черные экраны для того, чтобы устранить *утечку света* на модель. Экраны представляют собой большие черные картонные листы, экранирующие нежелательный свет. В студии это могут быть жесткие панели из пенопласта (стиропора), окрашенные с одной стороны матовой черной эмульсионной краской. Закрепленная на стойке панель может служить или черным экраном, или рефлектором для заполняющего освещения. Когда фоновое освеще-



Фото: Патрик Бернет, Базель/Швейцария

ние готово, пришла очередь *главного света*. Мы использовали тканевые квадратные рефлекторы большой площади, расположив их справа от камеры. Главное освещение также дало отражения на пузыре жевательной резинки.

Расположение главного света определяет также приоритеты эффектов. Для портрета главные свет обычно падает наклонно сверху. Такой свет образует блики в глазах с одной стороны зрачков и не меняет естественного выражения глаз. Слишком фронтальный главный свет может привести к тому, что блики будут расположены в центре зрачка, от чего натурщик будет выглядеть раздраженным. Но этот эффект может использоваться сознательно, чтобы усилить настроение. Так освещение под малым углом может создать демоническое выражение лица.

Лучшее расположение главного света при съемке портрета — когда освещается главным образом, одна сторона лица. Тени с другой стороны должны выглядеть естественными, подчеркивая форму головы. Постановка главного света правильная, если невозможно улучшить освещение объекта, не добавляя дополнительные источники или не заполняя тени. Изображение, снятое с правильно установленным главным светом, уже должно быть хорошим.

Чтобы *заполнить затененные области*, можно использовать стиропоровые панели, о которых уже упоминалось. Вы можете использовать для заполнения и более удаленные и менее мощные лампы, но пластиковая панель (или белый картон) все же лучше. Установите заполняющий рефлектор рядом с более темной стороной лица или фигуры так, чтобы свет от главного источника, отражаясь от панели, подсвечивал тени в требуемой степени. Такое заполняющее освещение всегда менее интенсивно, и не конкурирует с главным светом. После достижения оптимального результата добавьте эффектное освещение. Для портрета это обычно *верхний свет*, прожекторная лампа, используемая для того, чтобы добавить естественности волосам. В нашем примере эффектный свет падает сверху, создавая отражение на плечах и руках мальчика и добавляя детальность волосам.

Убрать эффектный свет с лица обычно помогают четырехсекционные шторки прожектора с френелевой линзой, тубус или правильно расположенный черный экран. Если не убрать эффектный свет с лица, то можно получить треугольное пятно света на скуле, которое может испортить изображение. Мальчик на нашей фотографии должен был чувствовать себя свободно, ему можно было двигаться, поэтому для эффектного освещения мы использовали небольшой тканевый рефлектор.

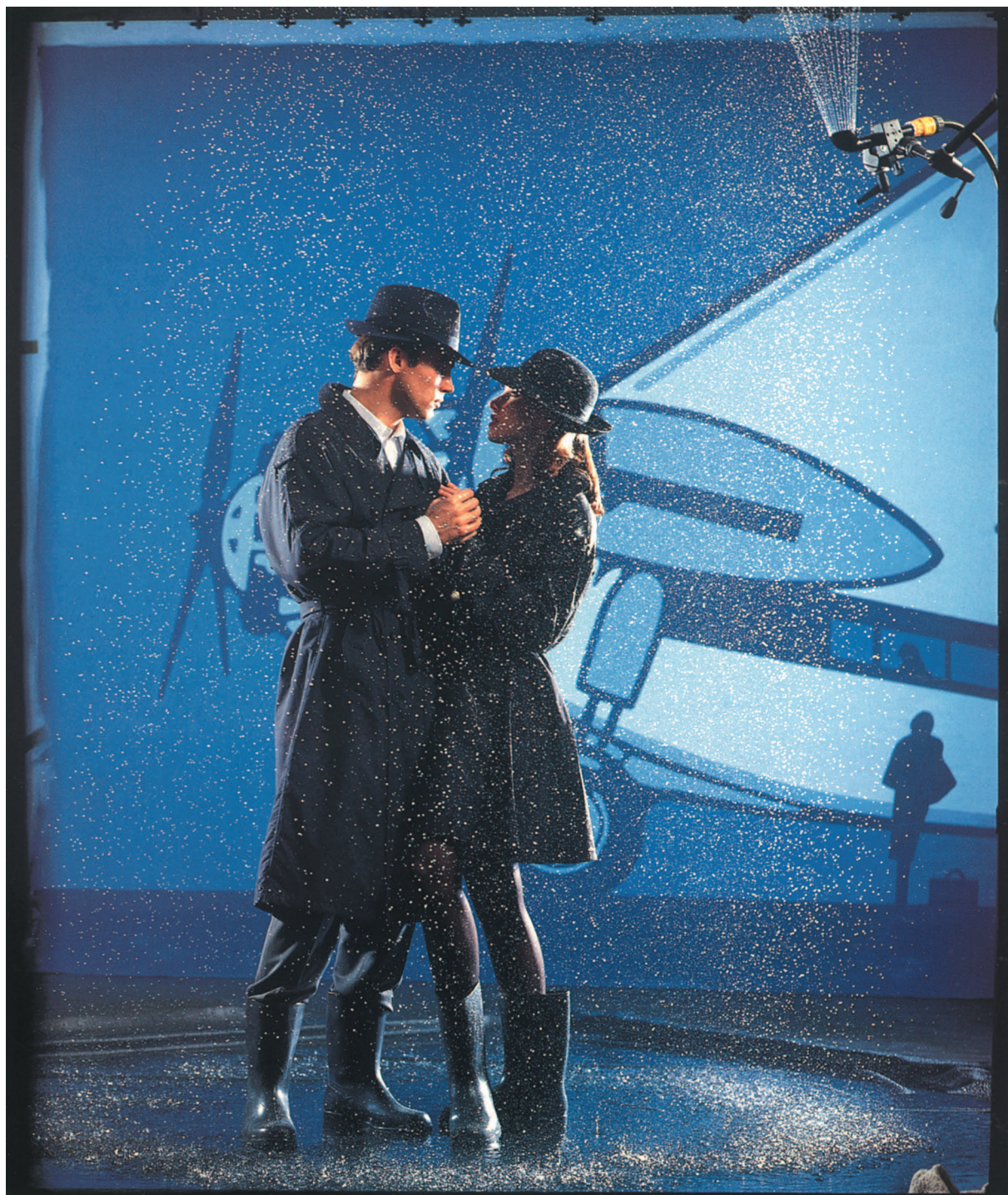


Фото: Хайно Хайманн, Вайль-на-Рейне/Германия

Эта последовательность соответствует классической конфигурации освещения, и наверняка приведет начинающих к хорошим результатам. Не бойтесь экспериментировать, существует множество вариантов этой классической конфигурации. Однако, все они должны сознательно усиливать желаемый эффект и никогда не выглядеть так, как будто свет установили наугад.

Тот же подход — соответствующим образом адаптированный к объекту — должен быть успешным и при съемке других объектов. Всегда (за очень редким исключением) начинайте с одиночного главного света (поскольку на нашей Земле только одно Солнце), продолжайте установкой заполняющего освещения и заканчивайте эффектным освещением, если оно необходимо. Переходите к каждому следующей стадии шагу только после того, как доведете предыдущую до совершенства.

4.3.2 Контроль отражений

При съемке всех объектов, кроме абсолютно матовых, освещение также подразумевает осознанное расположение более или менее выраженных отражений. Вы можете создать небольшие блики с помощью, например, металлической фольги, плоских или вогнутых зеркал. К этому мы вернемся позже в этой главе. Но под контролем отражений я подразумеваю осознанный контроль светов объекта.

Если объект блестящий, то в нем может отражаться вся студия. Существуют матовые аэрозоли для придания матовости блестящим объектам, чтобы их было легче фотографировать. Но это — топорный любительский метод. Очень блестящие объекты становятся пригодными для профессиональной фотографии при осознанном использовании отражений от окружения, расположенного в соответствии с Вашим замыслом. Например, расположите подходящие листы картона, освещенные соответствующим образом, так чтобы они отражались на поверхности объекта съемки. Если картонные листы расположены достаточно далеко от объекта, то можно удалить их из глубины резкости, так что они потеряют узнаваемую форму.

Яркие отражения лучше всего получают от главного света. Поскольку такие отражения обычно должны быть большими, Вам наверняка понадобятся источники света с большой площадью, такие как Nazylight 2, Cumulite или Megaflex. Мастера фотографии используют даже еще большие рефлекторы заливающего света — такие как Megalite — для гигантских объектов, вроде автомобилей.

Типичные примеры отражений, образованных большими источниками заливающего света — примеры заданий, которые мы назвали «уход за кожей», «печатная форма», «столовый набор» и «красавица». Вот как это может быть.

«Уход за кожей»

Рекламное агентство, работающее с новой косметической линией, хочет изобразить флаконы и тюбики на отдельных средне-серых акриловых листах для рекламы в магазинах. Флаконы должны передавать очень мягкие плавные оттенки с более резкими отбрасываемыми тенями. Правильно расположенный цветок пастельного оттенка может дать легкий цветовой акцент.

Такой охватывающий свет, подчеркивающий округлость объектов за счет увеличенных отражений возможен только при использовании мягкого освещения от очень большого источника света. Источник освещения с большой площадью Megaflex, таким образом — единственный источник света, распространяющий свет по всей композиции под углом сзади. Угол рефлектора был установлен так, чтобы вся крышка флакона отражала источник. Тени на самом деле являются отражениями неосвещенных частей на блестящем акриловом покрытии.

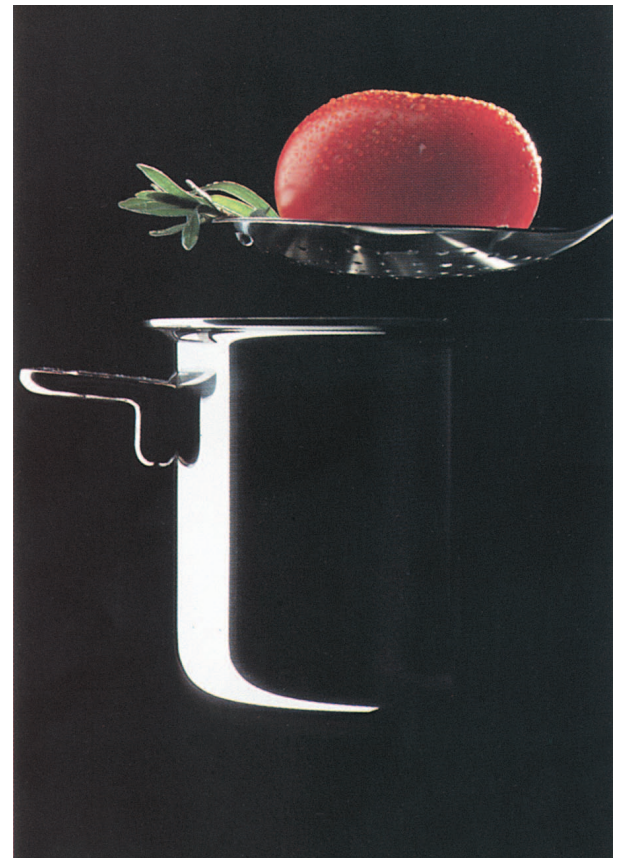
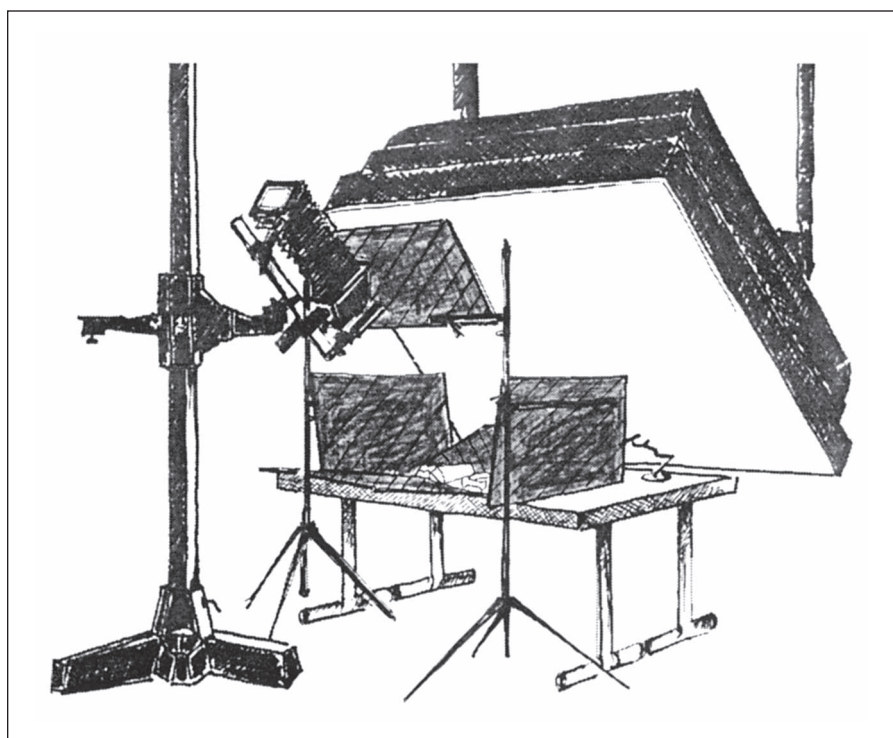


Фото: ACA Werbestudio GmbH, Хемер/Германия



Уход за кожей. Фото: Джост Дж. Маркези, Делликон/Швейцария



Конфигурация освещения



Печатная форма. Фото: Джост Дж. Маркези, Делликон/Швейцария

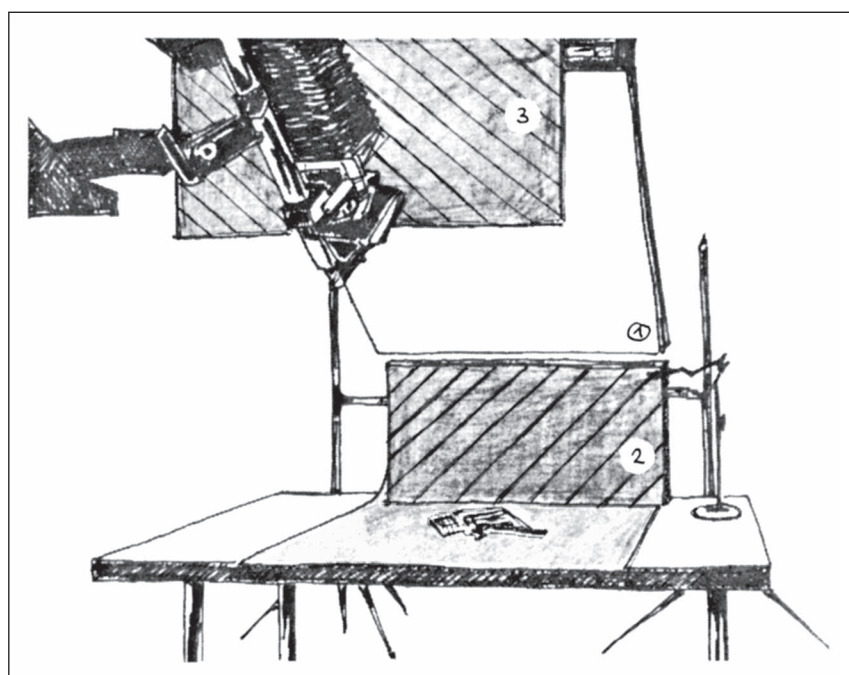
Объект съемки полностью экранирован от окружения черной бумагой. Эти экраны слева, справа и спереди увеличивают контраст в неосвещенных местах объекта. Установленная с умом белая отражающая карта мягко обрисовывает объект.

«Печатная форма»

Для заглавной страницы буклета своего предприятия поставщик полиграфического оборудования хочет изображение ручной металлической наборной формы с гранками, пинцетом и линейкой наборщика. Клиент представляет себе изображение этих предметов на темном фоне, постепенно становящимся светлей на переднем плане. Иллюстрация должна максимально передавать детали текстуры, с удлинненными отражениями на металле. Композиция должна быть художественно выстроена.

Это впечатление, с большими по площади отражениями на горизонтальных металлических поверхностях, достигается с помощью устройства Cumulite (1), являющегося в данном случае единственным источником света, освещающим композицию сзади под довольно малым углом.

Черный экран (3), прикрепленный к источнику Cumulite, экранирует камеру от прямого света. Еще один черный экран (2) установлен вертикально за объектом, в месте, где заканчивается поле зрения, обеспечивает требуемое падение света плоскости, на которой установлена композиция. Плоскость представляет собой матовую пластиковую пластину, которая выглядит более светлой на переднем плане за счет большого по площади отражения от источника света.



Конфигурация освещения



Красавица. Фото: Джеффри Эпойен, Чикаго, Иллинойс/США

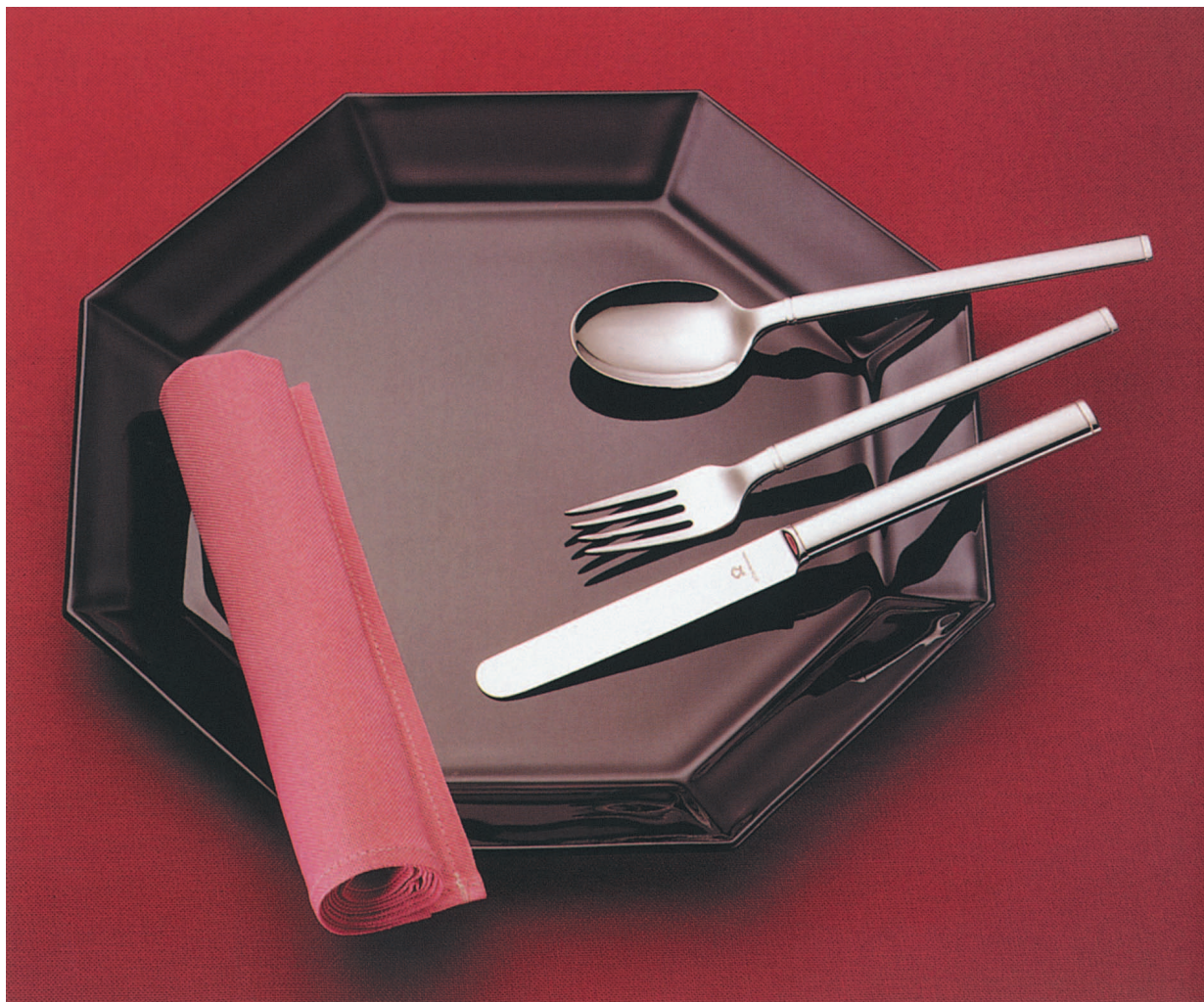
«Красавица»

Самое трудное в «красивой» фотографии — осветить кожу. Если кожа неровная, или у модели имеется изъян, который невозможно замаскировать, повернув голову вправо или влево, придется смягчать эти недостатки освещением. Широкий, очень рассеянный свет может скрыть многие дефекты и несовершенства кожи.

Фотография Джеффри Эпойена — хороший пример такой техники освещения. В качестве главного освещения был использован источник с большой площадью Pulsorflex, установленный сле-

ва. Мягкость этого источника, расположенного рядом с моделью обеспечила великолепный вид кожи и придала лицу свежесть и желаемое выражение. Затененная часть модели нужно было заполнить с помощью отражающей панели. Вспышка, направленная прямо на лицо, придала изображению небольшой оттенок персикового цвета.

Обычно для «красивой» съемки пригодны источники света с большой площадью. Желательно также работать с открытой диафрагмой, чтобы уменьшить нежелательное воздействие деталей фона.



Столовый набор. Фото: Bron Elektronik AG, Алльшвиль/Швейцария

«Столовый набор»

Издатель гастрономического журнала заказал изображение современного столового набора с фарфоровой тарелкой и ножом, вилок и ложкой. Набор расположен на темно-красном фоне. В качестве главного источника света использовалось устройство broncolor Cumulite 2, поскольку это устройство дает возможность регулировать свет в широком диапазоне, используя до трех ламповых баз отдельно или вместе. Это позволяет создать контролируемый зеркальный эффект для столовых приборов на тарелке. Композиция была установлена на небольшой высоте от пола, столовые приборы отполированы, расположены на

тарелке и там, где необходимо, закреплены клейкими материалами. Салфетка была свернута в трубку и закреплена булавками.

Устройство Cumulite 2 (использовалась только одна ламповая база) было установлено под углом за набором, что дало полное отражение на объекте. Эффект «горячего пятна» выразился в светах и контурном акценте, придавших объекту съемки большой блеск и «объем». Салфетка была освещена слева лампой Pulso с мелкой сотовой решеткой, что придало салфетке тонкий световой акцент. Передний план был немного подсвечен белой панелью, что красиво высветило линию ручки ножа.

Любой материал обладает своими характеристиками, которые необходимо учитывать в фотографии. Используя соответствующую конфигурацию освещения и подходящие осветительные приборы, можно либо достоверно передать поверхность объекта, либо полностью замаскировать ее.

4.4.1 Ткани

Для выявления текстуры *плетеных тканей* обычно необходим жесткий косой свет — даже больше, чем для более тонких тканей. Освещение под малым углом дает отчетливую рельефность текстуры, но также искажает цветопередачу. Обычно лучший результат дает компромисс. Для более грубых тканей угол освещения должен быть больше — иначе преувеличенная текстура может выглядеть неестественно.

Обычно фотографируемые ткани и одежда одеты на модели. Кроме правильной передачи текстуры и цвета, тона кожи тоже должны выглядеть правильно. Источники света с большой площадью с тканевыми рассеивателями, но без переднего рефлектора, являются хорошим решением для такой фотографии. Эффект светового пятна обеспечивает достаточное моделирование текстуры ткани, в то время, как заполняющий свет с большой площадью излучения помогает точно воспроизвести цвета и дает привлекательное моделирование кожи. Узкий рефлектор Striplite действует схожим

образом; его узкая (15 см) полоса света также обеспечивает хорошее моделирование текстур.

Лучший способ освещения для фотографии меха — сравнительно жесткое фронтальное освещение, особенно, если мех темный. Учтите, однако, что все шерстинки меха отражают блики от источника света. Поэтому для съемки меха с длинной шерстью необходимо заливающее освещение



Фото: Руди Гедтлер, Вайль-на-Рейне/Германия



Фото: Патрик Бернет, Базель/Швейцария



Фото: Kaius Mulia Photography, Джакарта/Индонезия

4.4

с большой площадью. Идеальная конфигурация обычно сочетает свет с большой площадью спереди (в качестве главного света) и более жесткий косой боковой свет, например Striplite или Lightbar. мех поглощает огромное количество света. Рекомендуется провести брекетинг экспозиции с увеличенной выдержкой.

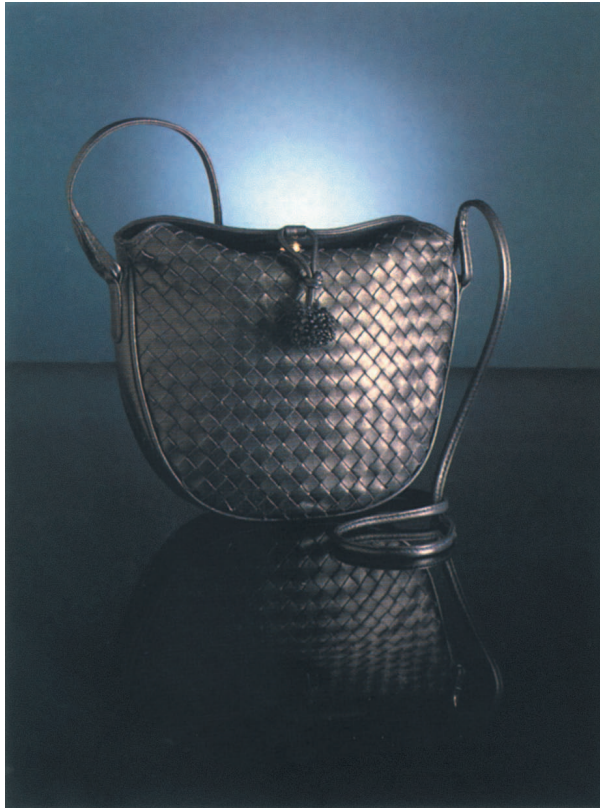


Фото: ACA Werbestudio GmbH, Хемер/Германия

Для гофрированной кожи может подойти мягкое заполняющее освещение спереди и дополнительный жесткий косой свет сбоку, чтобы создать мягкие света и добавить блеск и мягкость. Желательно перед съемкой обработать кожу средством для ухода за кожей. Для съемки гладкой кожи необходимо мягкое освещение с эффектным светом для усиления. Змеиная и крокодиловая кожа лучше всего выглядят при перекрестном свете, схожем со светом для репродукции — если такой свет подходит для остальной части композиции.

4.4.2 Стекло и напитки

Стекланные изделия особенно трудно фотографировать. Освещенный фон и сильно рассеянное освещение дают очень тонкую передачу стекла, с обрисованным темной линией контуром. Этого

можно добиться с помощью светового короба, подсвечивающего объект сзади, при условии, что это освещение — единственное. Установка черных экранов по сторонам еще более усиливает эффект.

Темный фон и мягкое освещение лучше моделируют стеклянные предметы. Такая конфигурация освещения особенно хороша для гравированного или травленого стекла. Само стекло должно быть абсолютно чистым, поскольку темный фон выявляет все изъяны.

Чтобы придать стеклу еще больше жизни можно создать контролируемые отражения с помощью дополнительного жесткого освещения. С помощью фильтра, создающего звездный эффект такие блики могут придать изображению загадочный магический характер. Для удлиненных бликов направьте отдельное освещение на белые листы и скомпонуйте их так, чтобы они отражались от стекла.

Никогда не устраняйте все отражения. Например, слабо отражаемое предметом окно придает композиции домашний характер. Вы можете создать искусственное изображение окна, например, с помощью белых листов картона соответствующей формы или имитируя раму с помощью черной клейкой ленты, наклеенной на переднюю панель устройства Voxlite. Чтобы показать прозрачность жидкости, например, пива в стакане, установите небольшой фрагмент металлизированной пластиковой пленки сразу за стаканом. Это придаст жидкости блеск и свежесть, подчеркивая каждый пузырек газа.

Если налить очень холодный напиток в чистый теплый стакан, то на нем образуется тонкий равномерный слой росы, которая, однако, держится недолго. Для создания более крупных капель, чтобы имитировать свежесть и прохладу, нанесите на стекло очень небольшое количество матовой аэрозоли и поставьте его на некоторое время в холодильник. После этого нанесите капли — смесь воды и глицерина — с помощью пульверизатора. Несколько экспериментов с указанными способами дадут ожидаемый результат в виде приемлемой конденсации для различных напитков. Например, для получения эффекта холодного свежего пива сначала тщательно вымойте, прополощите и высушите стакан. Затем нанесите на внешнюю поверхность стакана матовую аэрозоль и сразу же вытрите ее безворсовой тканью. Повторите эту процедуру, затем нанесите на места, в которых необходима конденсация воду из парфюмерного пульверизатора. Лучшей для этого является минеральная вода Evian, продающаяся (по высокой цене) в косметических магазинах.

4.4

При всех повседневных трюках рекламных фотографов замены настоящей пивной пене нет! Небольшое количество увлажняющего вещества может сделать пену стабильней, но фотографы, имеющие большой опыт в фотографировании пива, делают следующим образом. Пиво наливается в стакан, так чтобы образовалась «шапка» требуемой высоты, но чтобы стакан не был полон. После расположения стакана в композиции с помощью большой пипетки пиво доливается через шапку так, чтобы стакан был полным. Фоном для снимка «Прохладительные напитки» является лист слегка изогнутого текстурированного алюминия. Главный свет — Hazylight 2 (1), освещающий композицию наклонно сверху и сзади. Это также дает падение света фона.

Для формирования удлиненных отражений справа вертикально установлено устройство Striplite (2). Полукруглые черный экран (3) спереди слева улучшает контур стекла.

Отражающая пленка соответствующей формы, расположенная сзади каждой бутылки высветляет их содержимое. Чтобы отражать блики пленка не должна касаться бутылки, ее следует установить на малом расстоянии от бутылки с помощью гибкой проволоки, воткнутой в моделирующий пластик на столе. И кроме того, изогнутая белая карта (4) заполняет тени спереди.

Синяя жидкость слева — смесь белого вина и Bols Blue, зеленая жидкость — смесь Bols Blue с апельсиновым соком. Чтобы создать засахаренный край, стекло увлажнили лимонным соком и по-



Фото: Энди Росаско, Цюрих/Швейцария

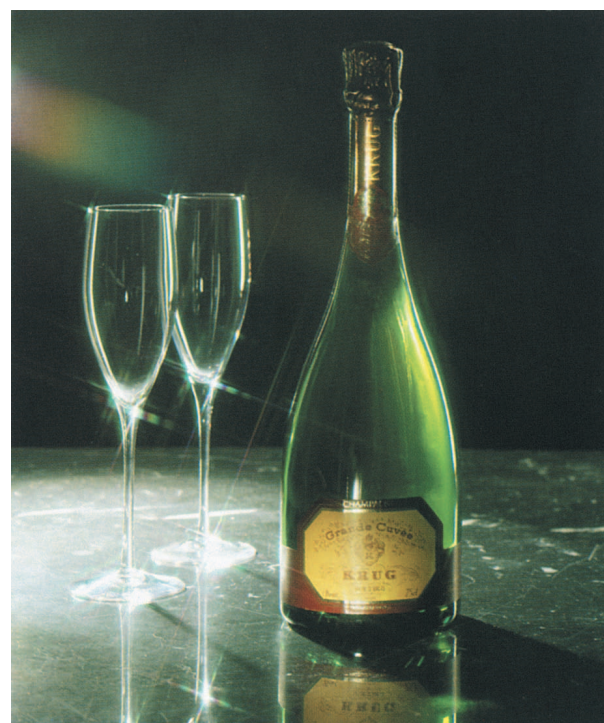


Фото: Soguel, Глаттбругг/Швейцария



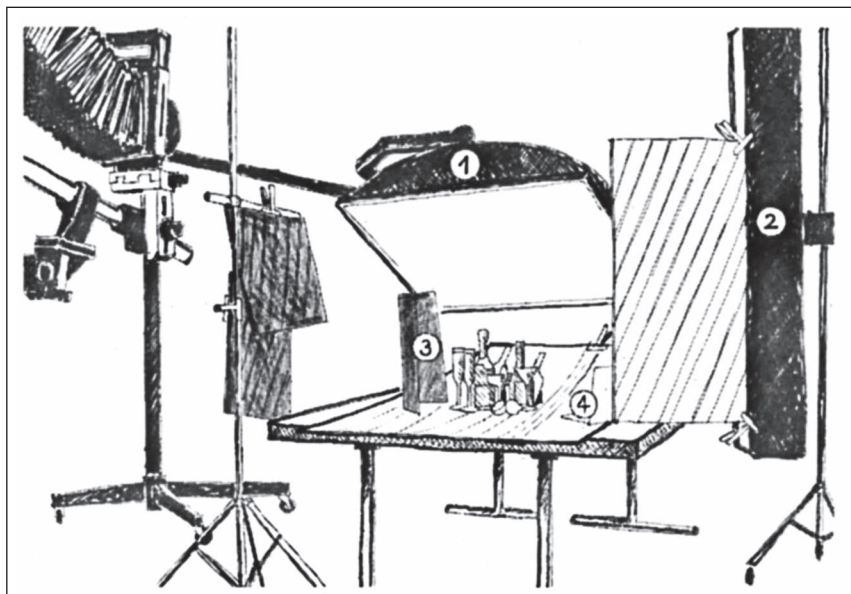
Прохладительные напитки. Фото: broncolor Creative Workshop

ставили вверх ногами на сахар, рассыпанный по поверхности.

На тщательно очищенную бутылку шампанского и бокалы нанесли небольшое количество матового аэрозоля, а затем — воду из пульверизатора. Жидкость внутри — дешевое белое вино плюс 5 мл лимонной кислоты. Непосредственно перед экспозицией в бокал пипеткой добавили 15-процентный раствор соды для образования пузырьков, как в свеженалитом шампанском. В течение минуты после этого реакция кислоты/соды давала поток всплывающих пузырьков углекислого газа.

4.4.3 Металлы

Металлы с покрытием и полуматовые металлы редко создают проблемы при съемке. Блестящие материалы более трудны для фотографирования, поскольку они склонны к отражению фотографа, всей студии и резких бликов от освещения. Единственный способ справиться с такими объектами — использовать *световой тент*. Соорудите тент (без складок) из бестекстурного рассеивающего материала (например, непрозрачной кальки) вокруг объекта съемки, осветите его снаружи, а камеру наведите через отверстие в тенте. Чтобы достичь моделирования объекта, изменяйте интенсивность ламп, освещающих тент из разных точек. Чтобы сознательно создать отражения установите более темные или окрашенные листы бумаги в соответствующих точках за тентом. Можно также вырезать в тенте отверстия или установить металлическую фольгу.



Конфигурация освещения

4.4

При недостатке времени можно также нанести на блестящие объекты матовый аэрозоль. Однако это придаст поверхности небольшую текстуру, что исключает использование аэрозоля в макросъемке. Кроме того, матовое покрытие трудно удалить с поверхности объекта.

Плоские блестящие металлические предметы (такие как столовые приборы и украшения) обычно снимаются легко, если только не приходится фотографировать их прямо спереди. Лучшее освещение — большой заливающий источник (например, Sunulite), расположенный под углом, так чтобы с точки зрения камеры объект отражал весь источник света. Используйте темные листы бумаги, чтобы создать темные отражения, разрывающие поверхность металла, если это необходимо.

Чтобы сделать снимок, точно передающий небольшой сильно блестящий металлический объект, расположите его на световом коробе или на ламповом устройстве Voxlite. Над объектом установите полукруглую белую карту, с небольшим отверстием для объектива камеры. Несмотря на свою простоту, данный способ эффективен и часто сберегает много времени.



Фото: Soguel, Глаттбургг/Швейцария

4.4.4 Пластмассы

Пластмассы очень различаются по характеру поверхности и, следовательно, способы фотографии пластмасс также широко варьируются. Обычно со всеми типами пластмасс хорошо справляется свет большой площади.

Светлоокрашенные кухонные пластики, такие как Turreg Ware, могут создать значительные проблемы, поскольку при попадании на их поверхность свет выглядит сильно рассеивающимся. Это рассеяние убивает форму предмета. Можно, однако, справиться с этим, тщательно расставив и акцентировав свет, используя также несколько черных экранов. Но если такие пластиковые предметы составляют часть более развернутого снимка продукции, то такой тип освещения становится труднодостижимым. Вот какой трюк можно применить в такой ситуации. Незадолго до съемки уберите пластиковые предметы из композиции и поставьте их минут на 20 в морозильную камеру. Затем выньте предметы из холодильника, сразу установите их в композицию, и через несколько минут проведите съемку. Образующаяся незначительная конденсация на поверхности пластиковых предметов поможет решить все проблемы, особенно при мягком освещении. При определенных углах камеры или освещения может также



Фото: Эдит Пош-Россов, Пфорцхайм/Германия

4.4

помочь поляризационный фильтр, особенно при съемке темных пластмасс, чьи боковые грани слишком сильно отражают светлый фон.

4.4.5 Дерево

Обычно нетрудно передать естественность дерева. С помощью полирующих средств придайте поверхности дерева красивый вид. Для главного освещения используйте мягкий свет, добавив более жесткий косой свет для выявления текстуры. Если углы прямые, то подчеркнуть структуру дерева поможет поляризационный фильтр. Чтобы еще более оживить поверхность можно добавить черные белые экраны для создания отражений на полированном дереве. Кстати говоря, темные породы дерева выглядят лучше на темном фоне, а светлое дерево — на светлом.



Фото: ACA Werbestudio GmbH, Хемер/Германия



Фото: Роланд Диакон, Остермундиген/Швейцария

4.4.6 Продукты

Распространен миф о том, что все фотографии продуктов и пищи — имитация. Это все досужие домыслы — очень редко имитация может выглядеть на фотографии лучше, чем настоящая вещь. В лучшем случае можно заменить дорогие жидкости более дешевыми: шампанское — дешевым белым вином, смешанным с тоником или газированной водой, или редкое красное вино — дешевым, с похожим цветом. Дешевый бренди с похожим цветом может заменить виски, поскольку и то и другое течет одинаково. Но и только — для всего остального лучшее качество изображения обеспечивает только настоящие продукты. Но некоторое приукрашивание — часть работы фотографа. Чтобы придать салатам, жареному мясу или колбасе более свежий вид, нанесите на них кистью их оливковое масло непосредственно перед съемкой. Яблоки можно отполировать слегка масляной тканью.

Фрукты часто выглядят свежее, если распылить на них воду или глицерин из пульверизатора, чтобы образовались крошечные отдельные капли. Чтобы улучшить блики нанесите мягкой кистью масло в места, которые должны отражать свет.



Фото: Рихард Штайнер, Цюрих/Швейцария



Фото: Bron Elektronik AG, Алльшвил/Швейцария

Если имеющиеся овощи недостаточно фотогеничны, можно оживить цвета, например земляники, моркови или бобов цветными чернилами или краской. Свежие овощи могут увянуть во время установки композиции и освещения, способ, которым пользуются опытные фотографы — купить двойной набор и хранить второй набор в холодильнике, чтобы иметь возможность заменить увядший предмет непосредственно перед съемкой. Если вдруг у Вас под рукой имеется только увядшая зелень или салат, освежите их, погрузив ненадолго в раствор соды. Чтобы улучшить пенку на кофе, какао или фруктовом напитке, добавь-

те растворимый силикат, затем взбейте пену, подув на жидкость через маленькую трубку. Кофе или чай, над которыми вьется пар, нуждаются в химической помощи: сначала добавьте небольшое количество раствора хлороводородной кислоты. Затем добавьте несколько капель раствора аммиака, чтобы создать чисто-белый поднимающийся пар. Для определения требуемой интенсивности пара проведите предварительные испытания. Однако сам я предпочитаю добавлять пар, какой мне нужен при последующем ретушировании. У моего литографиста есть полный набор стандартных дымовых эффектов!

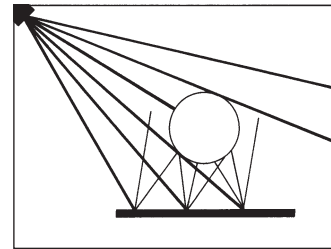
4.5.1 Градированные эффекты

Согласно правилу Ламберта интенсивность света, отражаемого от поверхности, зависит (помимо других факторов) от угла падающего света. Чем больше угол (отклонение от вертикали), тем ниже интенсивность отражения. Поэтому, если направить точечный источник света на горизонтальную поверхность сзади, передний план будет выглядеть темнее, чем фон. Падение света, являющееся функцией расстояния, усиливает этот эффект. На практике такие эффекты изменения освещенности обычно достигаются с помощью наклоненных источников освещения с большой площадью, дополняемых черными экранами, шторками или черными окрашенными пенопластовыми панелями, чтобы еще более затемнить темные участки. Для этого можно использовать устройства Hazylight 2, Cumulite, Megaflex или Striplite. Сотовые решетки (устройств Hazylight 2 или Striplite) усиливают падение света и, следовательно, эффект. В небольших световых установках подобный эффект дает Voxlite, наклоненный в сторону пола.

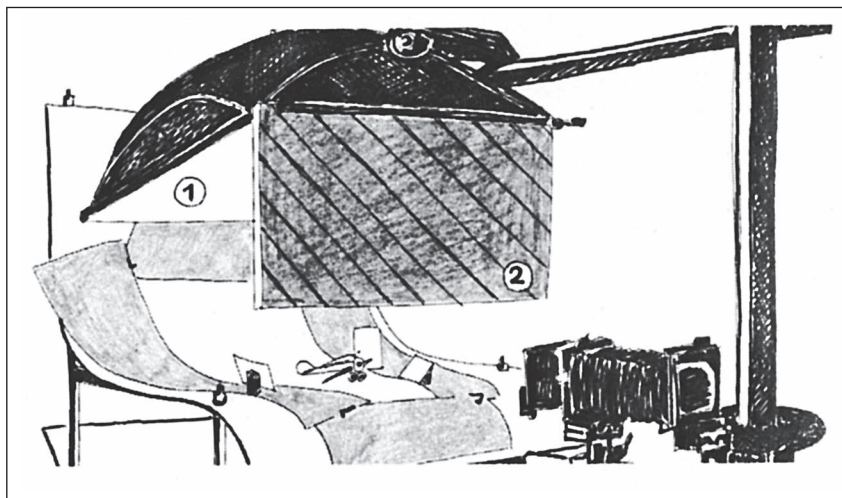
Тогда, возможно, Вам придется использовать готовый градированный фон. Есть множество таких пластиковых фонов с изменяющейся плотностью, различных размеров и цветов.

4.5.2 Заполнение

Обычный способ заполнения теней подразумевает использование источника света с большой площадью, работающего с низкой интенсивностью излучения. Однако часто более подходит светлая поверхность, установленная так, чтобы отражать свет от главного источника на тень объекта.



Заполнение



Изменяющаяся яркость, достигаемая по правилу Ламберта.

(1) Hazylight, (2) экран для защиты объектива камеры от обратного света

Если изогнуть заднюю часть горизонтального фона вверх, то изогнутая область будет расположена под непрерывно меняющимся углом к источнику света. При этом источник заливающего света с большой площадью, установленный горизонтально или слегка наклонно, создаст постепенно темнеющий фон.

Этот метод менее применим, если освещение дает нежелательные эффекты на главном объекте.

Результат здесь зависит от отражающего материала и расстояния между объектом и заполняющим рефлектором. Направленное действие рефлектора с гладкой блестящей поверхностью дает мягкий постепенный эффект заполнения. Серая отражающая поверхность может дать уменьшенную интенсивность заполнения, в то время как цветные рефлекторы добавляют тонкий оттенок цвета, в который они окрашены, заполняемым теням.

4.5

Избегайте использования для белых рефлекторов материалов, содержащих оптические осветлители. Любой остаточный ультрафиолет в свете может вызвать свечение таких осветлителей с синеватым оттенком. Хорошие заполняющие рефлекторы получаются из пенопластовых листов.

Чтобы создать резко очерченные отражаемые блики понадобится набор зеркал различных размеров. Предпочтительно использовать металлическую фольгу, устанавливаемую на толстом картоне; такой материал легко резать ножницами, придавая ему необходимую форму. В студии также должен быть запас вогнутых зеркал для бритвы, чтобы проектировать локализованные блики. Лучший способ — установить такие зеркала на передвижных штангах, позволяющих легко регулировать положение зеркал и фиксировать их с помощью одного кнопочного зажима.

4.5.3 Черные экраны

Прямой противоположностью заполняющих рефлекторов являются черные экраны, поглощающие свет. Листы черного картона или пенопласта полезны для того, чтобы укрыть окружение объекта (устранив неконтролируемый и нежелательный рассеянный свет), чтобы экранировать источники, светящие в объектив камеры, или чтобы создать более темные заполняющие отражения.

Чтобы избежать нежелательного рассеянного света по контуру объекта, или нежелательного освещения элементов фона (при фотографировании объекта напротив светового короба или на освещенной передней поверхности устройства Voxlite), также закрывайте все освещенные поверхности, не входящие в кадр.

4.6

Классические специальные эффекты

Некоторые типичные стили освещения были в моде в разные периоды прошлого. Здесь приводятся несколько примеров основных из них, сегодня считающихся классическими.

4.6.1 Высокая тональность

Вы можете помнить модные фотографии конца 50-х, с их воздушным светом, почти эфирными фигурами. В то время в фотостудиях стали появляться первые мощные электронные вспышки с выходом в десятки тысяч джоулей. У фотографов никогда не было так много света, с которым можно было играть — вот они и стали с ним играть, направляя его в пол или потолок. Получающаяся низкая контрастность света заставляла все объекты казаться светлыми на светлом фоне. Если тона объекта также были светлыми, то исчезали все тени и даже полутона. Родился новый стиль (или, если быть строгим, возродился).

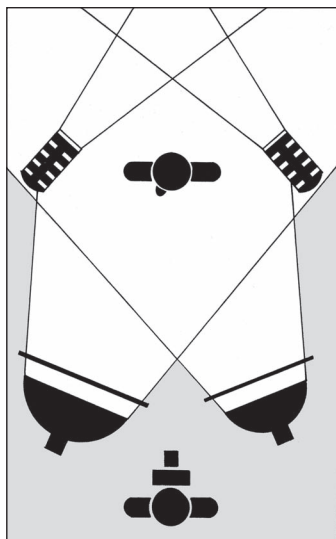
Эта техника освещения уже не современна — но при съемке некоторых объектов (например, женщин) может привнести эфирную женственность. Портреты и снимки обнаженной натуры, освещенные таким мягким рассеянным светом с очень однородным освещением и полностью заполненным тенями, обладают определенной привлекательностью. Для такой конфигурации освещения требуется белая комната, или хотя бы белый фон, расположенный близко от объекта. Желательно установить также белые отражающие поверхности по сторонам объекта.

Сначала обеспечьте равномерное освещение фона. Главный свет — большой источник заливающего света, расположенный рядом с оптической осью, немного ниже уровня глаз. Более слабые лампы, направленные в потолок или в боковые стены, обеспечивают заполняющее освещение. В качестве альтернативы можно использовать большие заливающие источники или зонты.

Проверьте равномерность освещения с помощью замера измерительным прибором. Фон должен быть примерно на 2 f-stop светлее, чем главный объект. Измерительный прибор должен дать близкие значения для волос, одежды и кожи. Одежда модели, волосы и фигура должны, конечно, быть как можно более светлыми, чтобы усилить эффект высокой тональности.

Проверьте равномерность освещения с помощью замера измерительным прибором. Фон должен быть примерно на 2 f-stop светлее, чем главный объект. Измерительный прибор должен дать близкие значения для волос, одежды и кожи. Одежда модели, волосы и фигура должны, конечно, быть как можно более светлыми, чтобы усилить эффект высокой тональности.

4.6



Освещение высокой тональности



Фото: Frei Produktion, Вайль-на-Рейне/Германия



Фото: Ральф Геллерт, Билефельд/Германия

Изображение, содержащее только светлые тона без средних тонов и теней склонно к монотонности. Ограниченные более темные области могут дать контрастирующий акцент. Часто это присутствует самому объекту, например, у него/нее могут быть темные волосы, или главный свет может осветить глаза или рот так, чтобы они сформировали рельефный теневой тон. Иногда это может подчеркнуть умелый макияж.

4.6.2 Низкая тональность

Прямой противоположностью высокой тональности является низкая тональность. Здесь доминируют темные тона, подчеркиваемые несколькими изолированными пятнами света. Направленный боковой свет освещает темный объект, расположенный на темном фоне. Слегка заполните избыточно глубокие тени.



Фото: Fotostudio Lieb, Langnau a.A./Швейцария

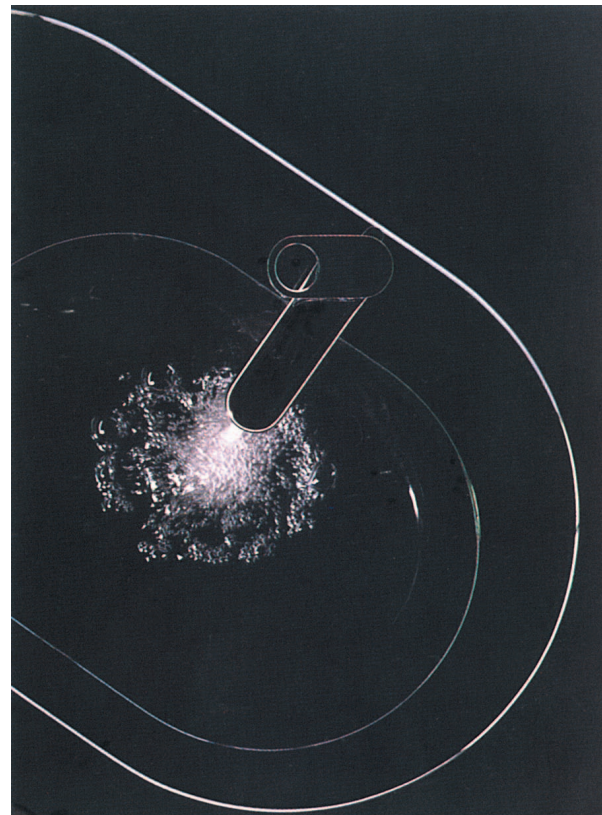
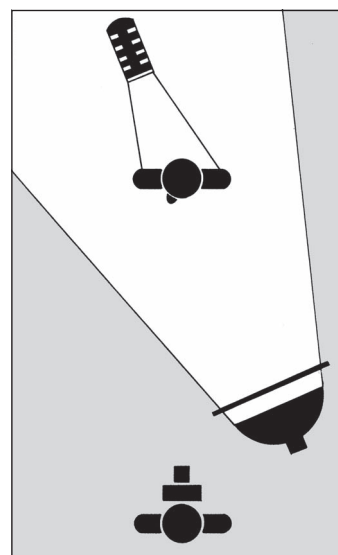


Фото: ACA Werbestudio GmbH, Хемер / Германия

В зависимости от объекта и желаемого эффекта косой свет может быть мягким или жестким. Подходящими источниками, кроме стандартных ламповых баз и прожекторов, являются устройства Voxlite, продолговатые рефлекторы Pulsoflec и особенно Striplite. Сотовая решетка усиливает поперечное падение света, что обеспечивает более направленное действие источника. Экранируйте окружение с помощью черных экранов, чтобы устранить неконтролируемый рассеянный свет. Также экранируйте лампы от камеры.

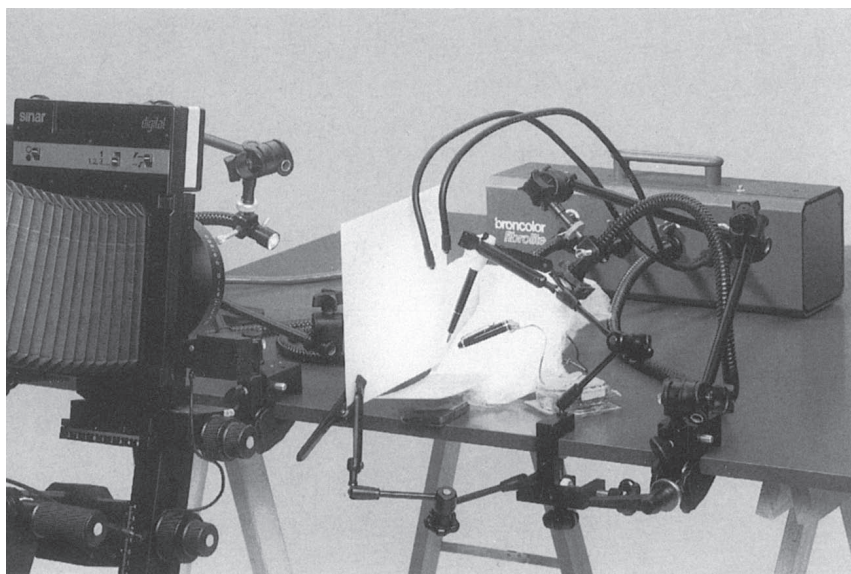
Фон должен располагаться на достаточном удалении от объекта съемки; его не должен достигать свет от главного источника. В отличие от снимков с высокой тональностью такие снимки «темное на темном» производят скорее впечатлительное мужественности.

Жесткий боковой свет не единственный возможный вид освещения для съемки в низкой тональности. Вы можете использовать мягкое освещение, чтобы получить негативы или диапозитивы с плавными тенями. Ограниченный цветовой акцент, как органичный элемент изображения, делает низкотональные снимки более интересными и живыми. Обычно для экспозиции исполь-



Освещение с низкой тональностью

зуются малые выдержки. Согласно легенде, низкотональная съемка возникла как техника тогда, когда фотограф решил не выбрасывать недоэкспонированные негативы. Вместо этого он сделал с них отпечатки с большой выдержкой печати и полной проявкой.



Оптико-волоконное световодное устройство Fibrolite

Базовое световодное устройство brnccolor Fibrolite состоит из источника света с импульсной лампой и моделирующей лампы, установленных в корпус. Устройства Fibrolite, как и другие ламповые базы может подключаться почти ко всем силовым

модулям до 3200 дж с помощью стандартного кабеля. К устройству может быть подключено до 4 стекловолоконных световодов. Каждый выход управляется индивидуально.

Каждый световод, покрытый пластиком, имеет длину 1 м и диаметр 10 мм. Принадлежности включают различные фокальные объективы, цветные и серые фильтры, а также различные монтажные детали.

Обычно размер источника света должен быть пропорциональным размеру объекта съемки. Для очень малых объектов трудно подобрать соответствующий размер источника света; система Fibrolite решает эту проблему. Система позволяет отдельно освещать фон и объект даже в макрофотографии. Она может создавать градированные эффекты даже на мельчайших поверхностях.

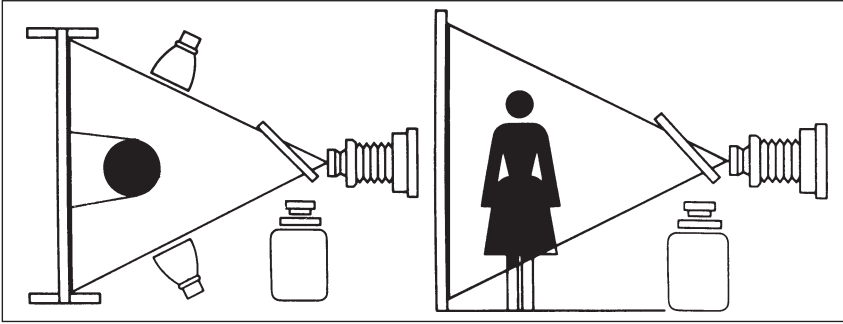
Основное предназначение системы Fibrolite — освещение малых объектов и недоступных мест. В рекламной фотографии она может также акцентировать важные места объекта, увеличивать видимое прохождение света через полупрозрачные предметы, создавать блики и специальные эффекты. В фотографии продуктов питания система может усиливать цвет маленьких фрагментов овощей и фруктов. Например, можно подсветить дольку помидора или лимона сзади, чтобы она выглядела сверкающей.

Это специальный эффект освещения использует полурефлективное зеркало, расположенное непосредственно перед объективом камеры и отклоненное точно на 45° от оптической оси. Затем точно в точку, где ось камеры пересекается с полурефлективным зеркалом, проецируется фоновый слайд. Таким образом проецированное изображение накладывается на объект и фон.

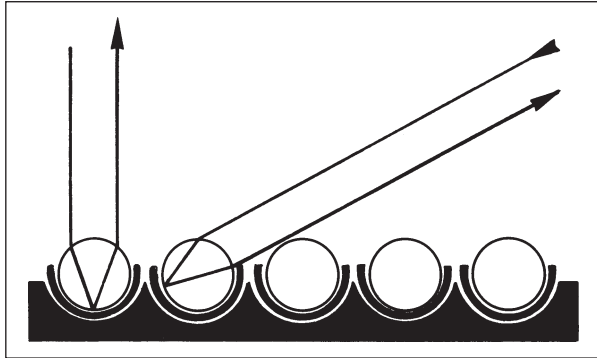
Этот процесс зависит от специального перламутрового фонового экрана, отражающего любой луч света строго вдоль оси луча. При этом интенсивность проекции может не превышать 0,1 % света,

используемого для освещения объекта. Интенсивность проецирования на объект, таким образом, слишком мала, чтобы давать видимый эффект, но достаточна для того, чтобы проекция была видна на экране, благодаря его высокой эффективности отражения.

Самое главное в этом процессе — точное совмещение проецирующего луча и точки пересечения зеркала и оптической оси. Если освещение правильно отцентрировано, то отбрасываемая объектом на фон тень будет невидима с точки зрения камеры.



Конфигурации фронтальной проекции



Как специальный перламутровый экран отражает свет



Фото: Руди Годтлер, Вайль-на-Рейне/Германия

Все же принцип фронтальной проекции уже несколько устарел, поскольку новые электронные технологии дают гораздо больше функциональных сложных средств для творческой комбинации изображений.

В большинстве обычных фронтальных проекторов использовались встроенные импульсные лампы. Фронтальные проекторы позволяли создавать футуристические изображения, если для фонового слайда использовалась, например, компьютерная графика.

Фронтальная проекция широко использовалась для иллюстраций в каталогах продажи товаров по почте, модные коллекции в которых фотографи-

ровались независимо от времени года. Для экспорта такие «естественные» декорации выглядят достаточно очевидной подделкой; даже при соблюдении основных правил освещения резкости и перспективы, определенная искусственность таких изображений неизбежна. С другой стороны Вы можете реализовать завораживающие утопические идеи, не слишком беспокоясь о реальности — или использовать этот принцип только для создания фантастических фонов. Сегодня фронтальная проекция определенно не является способом убедительной имитации сцен на улице; но она всегда остается действенным средством создания творческих имитаций фона.

4.9 Асимметричное распределение выходной энергии

В этой главе следует также обсудить творческие аспекты асимметричного распределения выходной энергии при использовании одного силового модуля. Вся энергия, аккумулируемая конденсаторами, автоматически распределяется в равной

пропорции между всеми импульсными лампами, подключенными к одному силовому модулю. Для этого не нужны никакие специальные технические устройства. Если для уменьшения выходной энергии используется регулятор напряжения,

4.9

уменьшение выходной энергии будет действовать пропорционально на все импульсные лампы. Этот эффект, однако, не всегда желателен. Конфигурации освещения обычно содержат один очевидный главный источник света. Предполагается, что все другие источники света дополняют главный, создавая света и другие специальные эффекты, и их интенсивность должна быть пропорционально ниже. Это легко осуществить, если и для первичного, и для вторичных световых эффектов используются разные силовые модули или компактные вспышки.

Однако если имеется только один силовой модуль, с несколькими выходами, то гораздо удобнее, если есть возможность отдельно управлять ламповыми базами или, по крайней мере, группами баз. Этот принцип называется асимметричным распределением энергии.

У производителей вспышек есть следующие возможности для создания устройств с функцией асимметричного распределения выходной энергии.

4.1.9 Разделение батареи конденсаторов

Это техническое решение используется многими производителями из-за конструктивной простоты. В то же время у этого решения есть один существенный недостаток: оно не дает возможности осуществлять точный контроль распределения. Устройства broncolor Orus A и Primo A основаны на этом принципе. При работе в режиме распределения устройства Orus A также обеспечивают возможность индивидуального контроля напряжения для частей батареи конденсаторов.

В принципе при разделении батареи конденсаторов на отдельные части длительность вспышки будет сокращена. Это значит, что функцию уменьшения выходной энергии этих устройств можно использовать для сокращения длительности вспышки — конечно, в определенных пределах. Пока не сообщалось ни о каких отрицательных побочных эффектах при таком применении этих устройств.

4.9.2 Прерывание вспышки

Это другой подход к асимметричному распределению энергии: отдельные ламповые базы, работающие от одной батареи конденсаторов, прерывают вспышку в заданное время. Поскольку время прерывания может выбираться произвольно, этот метод допускает почти «бесступенчатое» общее распре-



Фотография, снятая с силовым модулем Pulso A, используя принцип прерывания вспышки (коэффициент распределения 1:4)

деление энергии по всем ламповым базам, включенным в одну цепь. Еще одно преимущество этого способа заключается в дополнительном сокращении длительности вспышки в пределах меньших разделенных пакетов; возможности ограничения длительности вспышки этого способа более эффективны, чем даже возможности, свойственные методу разделения конденсаторной батареи.

Более того, этот способ позволяет получить стабильную цветовую температуру в широких пределах регулировки, поэтому этот принцип использовался при создании устройств broncolor Pulso A. Техническое решение этого устройства намного сложнее, чем упомянутых выше, поскольку используемый им способ неизбежно влечет за собой интерференцию в выходной цепи. Учитывая пронзительную резкость получаемых снимков, однако, дополнительные расходы представляются более чем оправданными.

4.9.3 Задержка вспышки

Здесь распределение выходной энергии достигается за счет синхронизации фактического спуска всех ламповых баз, находящихся в цепи батареи конденсаторов. С технической точки зрения, это простое решение, поскольку оно включает лишь временную задержку стартовых импульсов.



Метод задержки вспышки
(коэффициент распределения 1:4)



Метод задержки вспышки
(коэффициент распределения 1:32)

Так же, как и метод прерывания вспышки, этот метод обеспечивает широкий диапазон регулировки распределения энергии между используемыми ламповыми базами. Заметный недостаток этого метода, однако, заключается в возможности получения размытого или двойного изображения движущихся объектов из-за задержки, возникающей в промежутках между пусками отдельных ламповых баз. Поэтому этот принцип не используется ни для одного устройства broncolor.

Показанная серия из трех снимков качающегося шара иллюстрирует различные эффекты, создаваемые при использовании устройств, основанных

на упомянутых принципах, для съемки движущихся объектов. Первые две фотографии были сняты с двумя ламповыми базами при выходной энергии 620 джоулей и коэффициенте распределения 1:4 (часть металлического рефлектора 20 %, часть Pulsoflex 80 %). Это соотношение представляет максимально возможное распределение энергии устройствами Pulso A для получения безупречного качества фотографий. На третьей фотографии показан результат временной задержки, полученный при использовании метода задержки вспышки при асимметричном распределении с коэффициентом 1:32; все другие критерии остались теми же.



Фото: Vach + Opitz, Ганновер/Германия

В предыдущей главе мы рассмотрели фундаментальные принципы техники освещения. Эти принципы применимы и для фотографирования людей, и для тканей, для автомобилей и продуктов питания. Цель в каждом случае — создать идеальное освещение, чтобы показать объект во всей красе, и иногда выработать индивидуальный стиль освещения, за счет которого Вы, как фотограф, будете выделяться из толпы. Тем не менее, существуют определенные подходы к отдельным объектам с точки зрения освещения. Поэтому в этой главе освещаются особые моменты и проблемы, связанные с отдельными объектами. В этой главе также описывается световое оборудование, которое может понадобиться в соответствующих случаях.

С течением времени каждый фотограф склонен приобретать специализацию, концентрируя усилия на съемке своих любимых объектов, накапливая опыт и профессиональную репутацию. Выработанные навыки и опыт никоим образом не ограничиваются подходами к фотографии или освещению, опыт и знания, относящиеся к обращению с объектами даже важнее. Это включает такие детали, как установка фона, построение композиции, закрепление, конфигурирование студийного оборудования, а также знание о том, что собой представляет фотографируемый объект. Не менее важны меры, касающиеся фотографического менеджмента, без которых не может быть эффективной или — что может быть последним доводом — прибыльной фотографии.

Но свет — среди прочих бесчисленных важных деталей — жизненно важен для успеха фотографии, для творческого воплощения Вашей изобразительной идеи, или изобразительной идеи Вашего клиента.

В советах, приводимые ниже, которые касаются работы с отдельными объектами, обязательно делается акцент на освещении, другие моменты, связанные с фотографией описываются лишь в общих чертах. Цель этой книги не превратить начинающего фотографа в эксперта; она всего лишь может служить справочником. Вам необходимо приобрести собственный опыт.

Многие вопросы, касающиеся освещения для отдельных объектов, уже рассмотрены в прошлой главе, особенно в разделе 4.4 (Освещение текстур). Поэтому далее мы сосредоточимся на специфической дополнительной информации — касающейся не только освещения. Освещение — это самый важный аспект фотографии, но далеко не единственный.

Практически для каждого снимка в студии необходим фон за или под объектом. Поставщики студийных принадлежностей предлагают широкую гамму фотографической фоновой бумаги, матовой ткани для фона и пластиковых листов различных размеров в рулонах шириной до 3,5 м.

В студии Вам не обойтись без этих традиционных средств. Одно из таких важных средств — матовый черный неотражающий бархат или ткань с густым ворсом; это не только хорошо поглощающий свет материал для фона, его можно использовать также для экранирования и т.п. Другие важные материалы — это широкий и узкий рулоны ярко-белой фоновой бумаги несколько окрашенных градированных фонов. Основные производители классических фонов для фотографии обычно охотно предоставляют буклеты с образцами своей продукции, из которых Вы можете выбрать лучший цвет фона для конкретного объекта и случая. В больших городах у поставщиков имеются склады, чтобы предоставлять необходимые фоны в течение суток. Со временем в студии накопится широкий выбор фонов различного вида и цвета.

Вам не обойтись без обычных бумажных фонов, несмотря на то, что они несколько скучны. Для съемки товаров и мод подходят многие другие материалы — здесь нет предела Вашему воображению. В последние годы я редко пользовался классическими фонами, за исключением, может быть, простой съемки внешнего вида предметов.

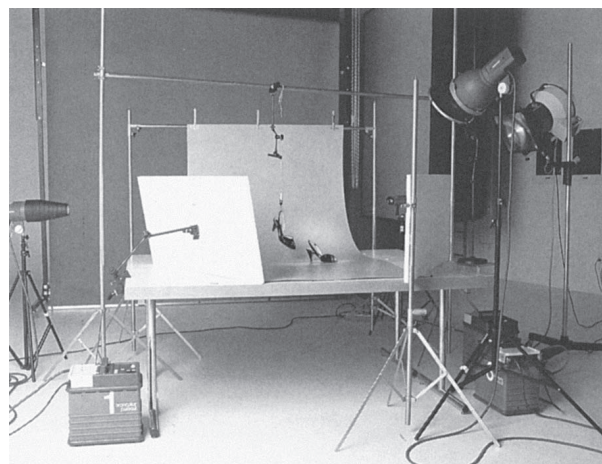
5.1.1 Пластиковые ламинаты

Из тонких пластиковых панелей, какие используют производители мебели для ламинирования мебели из древесных плит, получается отличный фотографический фон. Тонкие панели легко гнутся, поэтому из них можно сделать непрерывный фон снизу объекта и за ним. Размер панели примерно 1,5 × 2,5 м достаточен для больших композиций предметов.

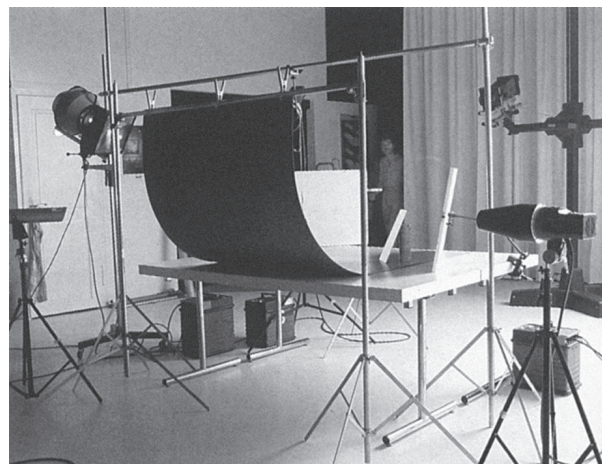
Одноцветные панели выпускаются с разными оттенками, поверхность панелей немного зернистая и равномерно рассеивает свет. Если панели с очень матовыми поверхностями, и есть блестящие панели. Матовые панели хорошо выглядят, но их трудно равномерно очистить. Существуют также панели, имитирующие различные текстуры — слои дерева, мрамор и др.

Эти пластиковые панели хрупки, они требуют бережного обращения и хранения. Можно неплотно сворачивать их для перевозки. Желательно усилить края, наклеив на них прочную клейкую ленту для защиты от разрывов. Для закрепления рулона используйте широкую ленту. В студии храните панели либо горизонтально на поддоне, либо вертикально у стены, за прочной речной решеткой.

Чтобы изготовить непрерывный фон под объектом и за ним, положите панель на стол, изогните ее заднюю часть и прикрепите края панели зажимами к трубчатой стойке.



Установка фона из пластиковой панели



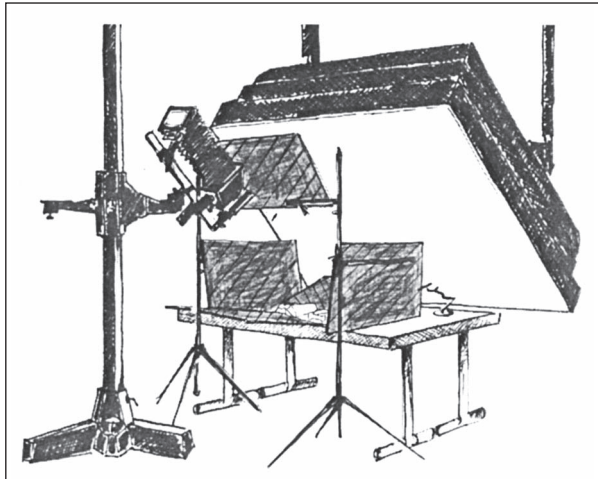
Вид на фон сзади

5.1

5.1.2 Плексиглас

Из глянцевого плексигласа или акриловых пластиковых панелей различных цветов получается отличный гладкий фон под объектом, отражающий его подобно зеркалу. Если используется заливающий свет большой площади, направленный сзади от объекта, то источник света отражается в акриловом листе, и неосвещенная часть объекта отражается на переднем плане фона, создавая так называемую *акриловую тень*.

При использовании темного плексигласа можно создать приглушенные тени. Для съемки фотографии, показанной на первой странице главы 2, композиция была установлена на таком фоне и освещена источником света с большой площадью, чтобы создать градированный эффект. Рядом с большим флаконом духов было установлено устройство Voxlite, создавшее эффект освещения пробки флакона и отразившееся на поверхности акрилового листа, создав светлый фон для отражения флакона.



Конфигурация освещения для создания акриловой тени

Придать форму плексигласу можно столярными инструментами, при обработке материала не снимайте с него защитную пленку. Акриловые листы обычно имеют статический заряд и поэтому притягивают пыль. Желательно очищать их антистатическим средством для очистки акрила, которое продают большинство поставщиков плексигласа. Непосредственно перед съемкой удалите осевшую на плексиглас пыль с помощью сжатого воздуха. Это особенно важно для черного плексигласа — он четко проявляет любую, самую крошечную пылинку. Акриловый пластик бывает также белого или светло-серого цветов. Удлиненные полосы такого пластика с приклеенным по краям полосой черным кар-

тоном и освещенные электронной вспышкой могут служить источниками рассеянного света. Такие источники рассеянного света могут быть недорогим решением для создания удлиненных отражений, например, при освещении бутылок и стаканов.

5.1.3 Алюминиевые листы

Кроме гладких листов заводы, производящие алюминий, изготавливают рельефные листы с различной текстурой (зернистой, ромбовидной, пирамидной, гофрированной), из которых также получается отличный горизонтальный фон. Мы часто используем перфорированные или гофрированные алюминиевые листы в студии, иногда покрывая их с помощью аэрозольного баллона рисунками краской из синтетической смолы.

Панели из штампованного алюминия, какие используются для весовых мостов и для закрытия ям при строительстве, создают отличный «медицинский» фон. Различное освещение может создать различные текстуры таких панелей.

Наши поставщики обычно стараются выбрать для нас красивые панели без дефектов, пригодные для фотографии. Некоторые поставщики могут даже за небольшую плату дать полноформатные листы алюминия напрокат.



Перфорированный лист металла на фоне синей бумаги Chromolux
Фото: broncolor Creative Workshop



Панель из штампованного алюминия, используемая в качестве фона
Фото: Atelier Bartneck, Влото/Германия

5.4.1 Блестящие листовые материалы

У поставщиков декоративных материалов часто имеются большие запасы *пластиковых пленок* в рулонах. Многие из них, например черные блестящие листы, блестящая металлическая фольга и текстурированные металлизированные пленки, также пригодны для создания фонов.

Если развернуть *блестящую черную пластиковую пленку*, то она образует складки, которые при соответствующем освещении создают ощущение влаги.

Блестящая металлизированная пластиковая пленка, если ее смять, повесить на заднем плане и соответствующим образом осветить, дает фоновый эффект льда.

Блестящая текстурированная пленка может служить отличным рефлектором для заполнения теней.

Еще один вид полезного фоновых материала — глянцевый картон или глянцевая бумага, иногда используемые для фотопечати. Такие материалы могут называться по-разному (например, Chromolux) и выпускаются в небольших форматах,

идеально подходящих для съемки небольших натюрмортов и использования в композициях при съемке товаров. Мы используем глянцевую бумагу всевозможных цветов (включая черный) для использования в качестве фона позади объекта или под ним, для подкладки под перфорированный алюминий и т. д.

Здесь нет никаких ограничений. Недавно моя помощница сняла фотографию, используя в качестве фона черные мешки для мусора. Она расположила их на белой стене и вырезала в пленке большие и маленькие отверстия, чтобы отразить свое видение модели.

5.1.5 Ткани и обои

Из тканей любых видов также получаются отличные фоны. Следует, однако, убедиться в том, что ткань не содержит флуоресцентных осветителей, которые могут исказить передачу цвета.

Фоны из ткани обычно используются, если необходимо, чтобы их текстура и свойства были узнаваемы на изображении. Хлопчатобумажные ткани и трикотаж больше подходят для тех случаев, когда фон должен содержать цвет без текстуры.

Для съемки шелкового белья (фотографии в главе 4) для фона под и за моделью использовался шелк одного тона. Фон был закреплен на студийной стендовой системе с помощью зажимов так, чтобы образовались мягкие складки. Чтобы шелк на фотографии выглядел как шелк, перед установкой экспозиции его необходимо выгладить. Только декораторы знают, что это такое — выгладить 20 метров шелка — не менее двух часов работы!



Установка фона Frei Produktion, Вайль-на-Рейне/Германия

5.1

Часто для установки фона оказываются полезными обои. Кроме обычных обоев из бумаги каталоги производителей могут включать обои с текстурой стен, грубой штукатурки и т.п. С помощью тонкой фанеры или толстого картона, клея и обоев можно соорудить в студии каменную или кирпичную стену. Если Вас не устраивает цвет обоев с подходящей текстурой, просто нанесите на поверхность обоев эмульсионную краску шерстяным валиком.

5.1.6 Жалюзи

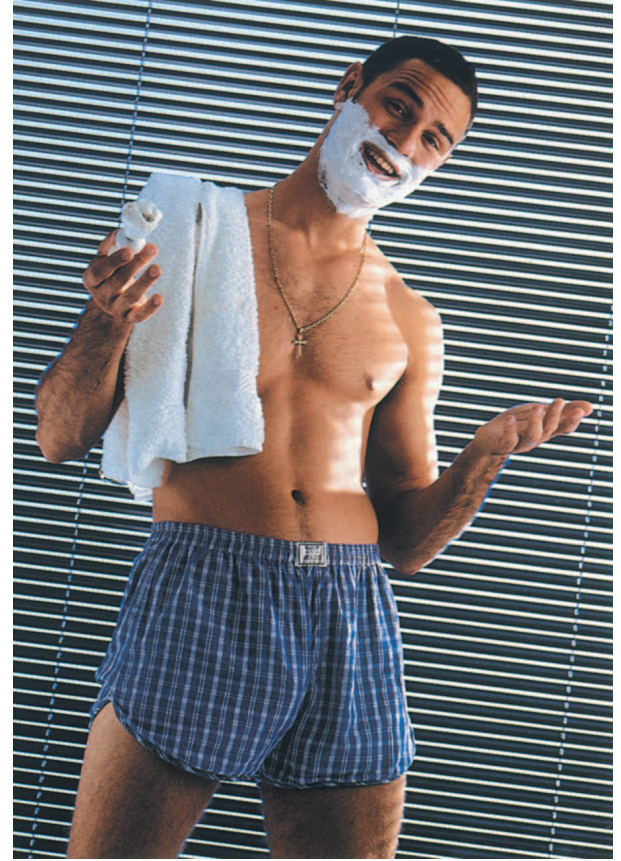
Жалюзи дают интересный эффект, особенно при съемке мод. В универсальных и хозяйственных магазинах продаются недорогие алюминиевые или пластиковые жалюзи со шнурами для подъема и регулировки угла открытия. Металлизированные, черные, белые или окрашенные жалюзи помогают создать интересные эффекты. Поэкспериментируйте с положением и освещением жалюзи (включая освещение сзади), чтобы получить разнообразные эффекты.

5.1.7 Декорация и установка композиции

Для установки больших композиций желательно обратиться к специалисту. В телефонных и других справочниках такие фирмы перечисляются в разделах дизайна, декорации, театрального дизайна и т.п. В этих фирмах работают специалисты по рисункам на стекле, рекламные скульпторы и постановщики моделей. Большую часть работы могут взять на себя местные плотники, художники, декораторы и т.д. Полезным является также сотрудничество с мастерскими театров. Проблема здесь в том, что такая работа часто требует того, что вчера было невозможным. Много зависит от друзей и хороших знакомств с нужными людьми.

Фотография в студии зависит от стильных декораций, подходящих стоек и эстетически удовлетворительного фона. Это требует стилистических ноу-хау и хорошего вкуса, на который можно положиться.

Один из способов расширить кругозор — изучать профессиональные журналы, занимающиеся вопросами декорирования интерьеров и внешних объектов, моды и т.п. Они могут дать идеи — как может дать идею критический взгляд на фотогра-



Черные жалюзи, используемые для фона
Фото: Патрик Бернет, Базель/Швейцария



Жалюзи, используемые для фона с подсвеченной ворсовой тканью
Фото: Джост Дж. Маркези, Делликон/Швейцария



Установка композиции в студии Frei Produktion Studio, Вайль-на-Рейне/Германия

фии коллег. Не пренебрегайте возможностями покопаться на месте разрушения старых зданий, чтобы найти интересные предметы, заходите в антикварные магазины, магазины отделочных материалов, магазины товаров для создания витрин, магазины старых вещей и т.п. Многие дают также посещения выставок по фотографии, полиграфии и декорации интерьеров.

5.1.8 Реквизит

Успешные фотографы и студии уделяют значительное внимание мельчайшим деталям. Декоративные принадлежности и стойки должны, безусловно, абсолютно соответствовать объекту съемки и композиции. Это может вызывать трудности, если приходится искать подходящие стойки в короткий срок после получения заказа, и требует связей и опыта. Для больших сложных заказов часто имеет смысл нанять профессионального стилиста. Полезным является также иметь книгу по реквизиту, содержащую адреса всех поставщиков и контакты, которые могут пригодиться для поиска стоков. Список (и перекрестный указатель) должен включать не только адреса, но и предложения и идеи, почерпнутые из разговоров с людьми, чтения газет и журналов, и т. д. Если Вы хотите делать это по-настоящему систематизировано, то составьте картотеку или (поскольку информационные объемы растут) базу данных с помощью персонального компьютера.

Лучше всего приобретать стойки, вероятность использования которых в области, которой Вы специализируетесь, высока. Таким образом у Вас образуется Ваш собственный запас, который будет увеличиваться с течением времени. Не покупайте дорогостоящие предметы, которые, скорее всего понадобятся Вам только для выполнения единичных заказов — многие поставщики готовы сдать в аренду фотографические стойки (плата обычно составляет примерно 10 % от стоимости предмета). Большие универсальные магазины — источник приобретения различных модных

аксессуаров. Отделы работы с потребителями могут помочь взять подобные предметы напрокат. Если Вы часто берете вещи на время в одном месте, поддерживайте репутацию человека, возвращающего вещи вовремя и в хорошем состоянии. Будьте профессионалом и в вопросах документального оформления: для расписки в получении предметов используйте отпечатанные бланки с Вашими реквизитами в заголовке, составляйте подробный список вещей, указывайте оплату, согласованную дату возврата и Вашу ответственность в случае повреждения предметов.

Копирование

Копирование и репродукция — самостоятельная область графического искусства. Цель фотографа — копииста — обеспечить разделение цветов, и, возможно, изготовить полутоновые литографии с цветных диапозитивов в ходе фотомеханической репродукции.

Заказы на копирование в профессиональной фотографии обычно подразумевают репродукцию с плоских оригиналов для документации или новых негативов или слайдов с печатных материалов, негативов которых не существует. Предполагаемое назначение и доступное оборудование определяют тип камеры для выполнения копирования — для него могут использоваться любые камеры, от 35-миллиметровых до павильонных. Главными проблемами здесь являются обеспечение параллельности плоскости пленки и плоскости оригинала, равномерное освещение последнего, определение правильной экспозиции и выбор наиболее подходящего объектива. Давайте рассмотрим эти аспекты с точки зрения освещения.

Обычно для освещения при копировании используются вольфрамовые лампы или студийные вспышки с моделирующим светом и со стандартными рефлекторами. Для большинства оригиналов достаточно двух ламп; очень большие оригиналы могут требовать до четырех. При использовании двух ламп установите их так, чтобы они освещали оригинал под углом 45°. Желательно направить ось левой лампы в точку, расположенную на расстоянии $\frac{1}{3}$ ширины оригинала от его правого края, а ось правой лампы — в точку, расположенную на расстоянии $\frac{1}{3}$ ширины оригинала от его левого края. В результате пучки света будут немного накладываться друг на друга.

Чтобы проверить равномерность освещения установите карандаш вертикально в центр оригинала. Полутени, отбрасываемые карандашом, в каждом направлении, должны быть одинаково темными. Если этого нет, отрегулируйте одну из двух ламп, чтобы плотность двух теней была одинакова.

Это простой способ часто более эффективен для контроля освещения, чем измерение уровня освещения с помощью экспонометра. Но можно все же использовать экспонометр (произведя замер падающего света) для проверки баланса освещения. При этом замеры экспонометром должны дать одинаковые результаты в центре и во всех четырех углах оригинала.

Проверка с карандашом помогает не только определить правильное расстояние от ламп до оригинала, но и правильное направление — просто проверьте направления отбрасывания теней. Это также облегчает достижение баланса для четырех ламп. Во всех этих случаях моделирующий свет должен соответствовать свету импульсной лампы, чего не может гарантировать ни одно устройство импульсного освещения. Чтобы проверить источник света, направьте лампу вертикально на черную поверхность на небольшом расстоянии и сфотографируйте световое пятно средствами моментальной фотографии. Снимите один кадр, используя только моделирующее освещение, и один — используя только импульсную лампу. Если на обеих снимках получились более или менее идентичные световые пятна, то можно считать, что моделирующий свет и вспышка совпадают. Проблемы здесь часто возникают при использовании линзы Френеля, устанавливаемой на систему импульсного освещения, но не точно совпадающей с ней.

5.2

Чтобы устранить нежелательный рассеянный свет расположите оригинал на листе черной бумаги — никогда не используйте белый фон. Если оригинал не ложится ровно, перед копированием закрепите его на картоне или накройте чистым плоскопараллельным листом стекла. Однако при этом возникает риск отражения в стекле камеры. Чтобы избежать этого установите перед камерой матовый черный картон, вырезав в нем отверстие для объектива.

При копировании часто необходимо производить съемку с очень близкого расстояния и масштабировать изображение, поэтому замеры ручными (не TTL) приборами могут требовать коррекции экспозиции. Коэффициент коррекции является функцией масштаба репродукции. С обычными объективами коэффициент рассчитывается, как квадрат увеличения камеры, разделенный на фокусное расстояние, или как квадрат десятичного масштаба плюс 1. Например, для масштаба 1:2 или $0,5 \times$ коэффициент составляет $(0,5 + 1)^2 = 2,25 \times$. Это справедливо для более или менее симметричных конструкций объективов, идеально подходящих для копирования. Коэффициент для специальных широкоугольных или телеобъективов, которые в любом случае не следует использовать для такой работы, другой.

$$\text{Коэффициент экспозиции } E = \left(\frac{\text{увеличение камеры } a'}{\text{фокусное расстояние}} \right)^2$$

или

$$\text{Коэффициент экспозиции } E = \text{масштаб репродукции } M + 1$$

Десятичный масштаб репродукции — это один (линейный) размер изображения, разделенный на оригинальный размер.

При съемке с вспышкой необходимо компенсировать коэффициент экспозиции использовани-

ем больших значений диафрагмы. Чтобы рассчитать рабочую диафрагму, разделите теоретическое диафрагменное число (полученное при измерении экспонометром) на квадратный корень масштаба репродукции. Это даст упрощенное значение экспокоррекции:

$$\text{Рабочая диафрагма} = \frac{\text{измеренная диафрагма}}{\sqrt{\frac{\text{увеличение камеры } a'}{\text{фокусное расстояние } f}}}$$

или

$$\text{Рабочая диафрагма} = \frac{\text{измеренная диафрагма}}{\text{масштаб репродукции } M + 1}$$

Подходящий источник света для копирования — ламповые базы существующих систем импульсного освещения со стандартными рефлекторами. Если Вы планируете установить конфигурацию ламп только для копирования, то подойдет и пара компактных вспышек; например, broncolor Impact. Иногда Вам может понадобиться сделать копии с диапозитивов. Для этого идеальна система Voxlite — следует только вырезать черную бумажную маску, чтобы экранировать все, кроме области, на которой будет располагаться копируемый диапозитив. Чтобы определить экспозицию проведите замер сверх освещенного диапозитива и примените соответствующий коэффициент для масштабирования на близком расстоянии. Снимите пробный полароидный снимок с полученным значением экспозиции и внесите дальнейшие коррективы, которые сочтете необходимыми после осмотра изображения. С помощью этого способа очень просто переснимать слайды. Для съемки слайдов используйте пленку Ektachrome Duplicating или подобную. Кроме проверки экспозиции Вам также понадобится определить коррекцию фильтрами, необходимую из-за дублирования эмульсии. (Эта фильтрация, однако, является постоянной для определенных типов пленки.)

Фотографирование предметов, либо отдельно, либо в композициях с людьми и установками — это хлеб с маслом коммерческой фотографии. Это не делает этот вид фотографии менее творческим или привлекательным. Напротив, такие съемки часто тщательно режиссируются. Там, где фотограф-художник зависит от милости бесчисленных непредвиденных обстоятельств, фотограф, снимающий товары, исключает все случайности в эффектах освещения, композиции, распределении резкости или моменте спуска. В этой специальной области Вы полностью контролируете ситуацию, не имея оправданий за любые недостатки. Вы, фотограф, ответственны за успех или провал снимка — за все, до мельчайших деталей.

5.3.1 Осветительное оборудование

Съемка натюрмортов и товаров требует почти всех видов ламп и принадлежностей. Вам понадобится как минимум один равномерный источник света с большой плотностью (Cumulite или Hazylight 2) плюс Voxlite и Striplite. Кроме этого, желательно использовать несколько стандартных ламповых баз с различными рефлекторами, сотовые решетки и тубусы. Также необходим прожектор (например, Pulso-Spot), предпочтительно с дополнительными проекционными насадками или устройством Following Spot Profil 11/26. Это основное оборудование, работающее от трех или четырех силовых модулей, обеспечит выполнение большинства задач в области фотографии товаров.



Фото: Photostudio Lieb, Langnau a.A./Швейцария



Фото Burst-Glathar, Цуг/Швейцария

Зеркала, заполняющие рефлекторы, экраны

Для профессионального освещения при съемке товаров также необходимы различные маленькие зеркала, белые или серые карты для заполняющих рефлекторов и черные экраны. В большинстве случаев можно обрезать черные, белые или серые карты до необходимого размера.

Для интенсивного локализованного заполнения теней полезны маленькие зеркала. Используйте вогнутые зеркала (зеркала для бритвы) для создания бликов. Постарайтесь купить неоправленные вогнутые зеркала различного диаметра и фокального расстояния; они более пригодны для съемки, чем зеркала для бритвы.

Кроме того, Вам понадобится зеркальная пленка и карты с золотистой или серебристой фольгой — желательно такие, которые можно обрезать ножницами до нужного размера. Для фотографирования напитков Вам понадобятся металлизированные блестящие или полуматовые карты и зеркальная пленка. Установите пленку или карту, обрезанные по форме, за стаканом или бутылкой с помощью проволоки или клейкой ленты. Отрегулируйте пленку (или картон) так, чтобы она от-

ражала свет через стакан для придания жидкости правильной освещенности.

5.3.2 Платформы для объектов

Как уже упоминалось, документальная фотография — часть работы коммерческого фотографа. Заказчики часто хотят получить изображение объекта фактически, как чертеж, на чистом белом фоне. Здесь пригодятся большие платформы для установки объекта. Смонтируйте трубчатую раму и установите на ней лист полупрозрачного плексигласа с передней стороной, обработанной пескоструйным аппаратом до абсолютной матовости. Сзади изогните лист в форме пологой кривой. Соответствующие источники света могут освещать платформу сзади, давая при правильном использовании бестекстурный чистый белый фон. Платформы для объектов такого типа также можно купить, но это стоит делать только в том случае, если Вы часто снимаете такие натуральные снимки. Можно также изготовить платформу из акриловых полупрозрачных листов, покрытых матовой пленкой Translum.



Фото: Патрик Бернет, Базель / Швейцария

5.3

Добиться абсолютно белого бестекстурного фона — звучит просто. Фактически, для этого необходимо очень специфический подход, поскольку слишком большое количество света, направленного от фона легко создает свечение по контуру объекта. Сначала равномерно осветите платформу сзади, не устанавливая на нее объект съемки. Проверьте равномерность освещения ручным экспонометром. Для такого освещения платформы подойдут четыре ламповых базы со стандартными рефлекторами. Для достижения наилучшей равномерности освещения установите перед рефлекторами дополнительные рассеивающие экраны, или используйте один или два достаточно больших рефлектора Pulsoflex.

Только после этого установите объект в положение съемки. Приведите в соответствие главное освещение с просвечивающим. На изображении фон получится достаточно светлым, если точечный замер по фону даст результат на 1 EV больше, чем замер по самому светлому месту объекта. Обязательно проверьте освещение таким образом, потому что чрезмерная интенсивность освещения фона вызывает свечение.

Учтите также значительный заполняющий эффект просвечивающего освещения, направленного снизу. Желательно экранировать черной бумагой все области фона, не входящие в кадр.

При съемке объектов из темного пластика или лакированного металла иногда придется устранять отражения с помощью поляризационного фильтра.

Ввиду сравнительно сильного света, направленного снизу, установите главный свет на достаточной высоте. Это позволит избежать неестественного эффекта освещения при съемке товаров.

Полностью черный или равномерно окрашенный фон может также вызвать эффект подсвеченного

контура. При установке композиции на таком фоне следует расположить объект на большом стеклянном листе, а фон установить на некотором расстоянии сзади. Это приведет к нерезкости фона на изображении, а также позволит использовать отдельное освещение для фона, чтобы регулировать его яркость по желанию. Для абсолютно черного фона замер по нему экспонометром должен давать результат на 1 EV меньше, чем по самому темному месту объекта.

5.3.3 Освещение для съемки крупным планом

Малые расстояния, на которых ведется съемка крупным планом, усложняют освещение объекта: редко бывает достаточно места для размещения ламп и работы с ними. Чтобы создать большие отражения, даже при съемке малых объектов популярны источники света с достаточно большой площадью. Такие конфигурации освещения, однако, требуют использования объективов с очень большим фокусным расстоянием и достаточно больших расстояний до объекта, что не всегда достижимо.

Источники заливающего света меньшего размера, такие как Voxlite могут помочь в этой ситуации. Эти универсальные осветительные модули дают идеальное площадное освещение для съемки малых объектов. Но если Вам необходимо еще большее приближение к объекту, то и этот подход может не сработать.

Существуют способы решить эту проблему даже обычными лампами. Масштабированное моделирование объекта могут обеспечить небольшие картонные заполняющие фильтры или зеркальные пленки. Для докуметальной фотографии мел-

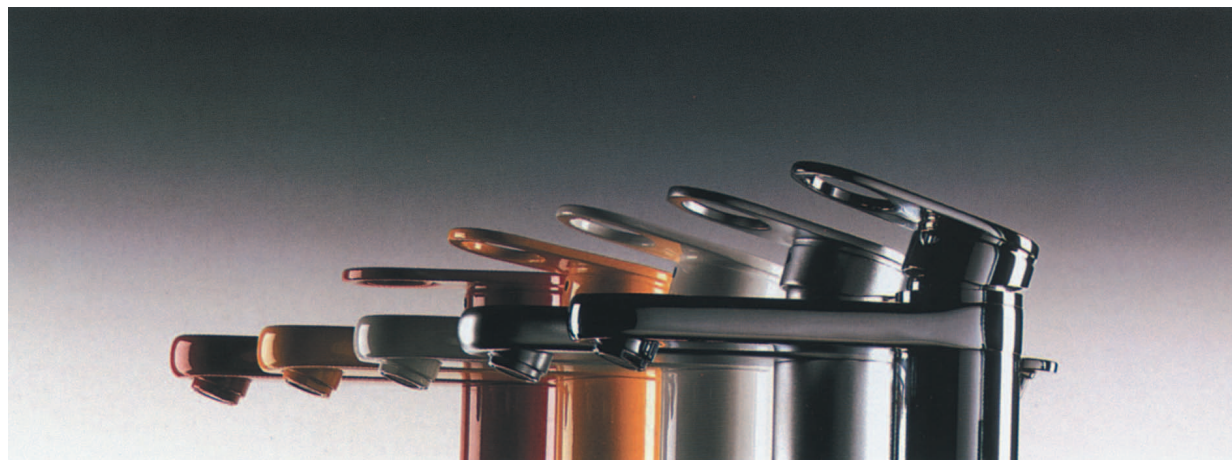


Фото: ACA Werbestudio GmbH, Хеммер/Германия

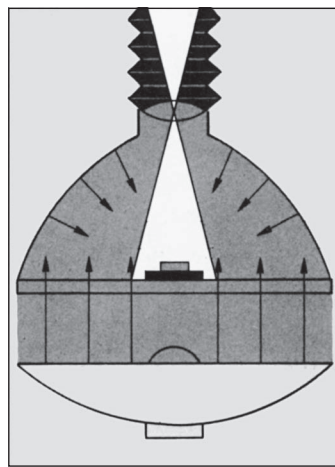
5.3

ких предметов расположите их на стеклянном листе, покрытом белой матовой калькой. Часто этого бывает достаточно — но необходимо поставить под стекло еще одну лампу. Для бестеневого освещения малых и, возможно, рельефных объектов снимите с ламповой базы рефлектор и накройте им объект, оставив небольшое отверстие сверху, чтобы навести через него объектив. Источником света будет лампа, расположенная под объектом, светящая через рассеивающий фон.

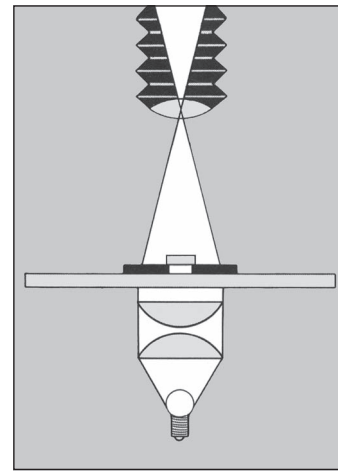
Другой способ бестеневого освещения — установить перед объективом стеклянную пластину, а еще лучше — полурефлективное зеркало, под углом 45° . Направьте прожекторную лампу или лам-

Это также идеальное освещение для выявления поляризационных цветов и интерференции в кристаллах. В этом случае добавьте два поляризационных фильтра — один перед конденсорной линзой, другой — перед объективом камеры. Двойная рефракция передаст форму кристалла разными цветами. Эти цвета будут меняться при повороте поляризационных фильтров и станут дополнительными цветами после поворота на 90° .

Все эти фотографические приспособления подходят для определенных простых объектов — но не дают по-настоящему творческого освещения. Успешный профессиональный способ съемки малых объектов — использование волоконно-оптических



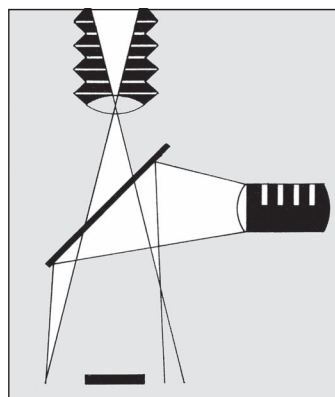
Бестеневое освещение небольших рельефных объектов



Просвечивающее освещение через конденсорную линзу

пу с тубусом на поверхность стекла сбоку, так чтобы оно отражало часть света на макрообъект.

Для освещения малых объектов сзади (например, драгоценных камней или кристаллов), установите их перед конденсорной линзой (например, фотоувеличителя) и с помощью точечного источника осветите конденсор снизу.



Освещение макрообъектов через полурефлективное зеркало

световодов, например, системы Fibrolite. Она состоит из длинных гибких волоконных пучков, толщиной примерно 10 мм и длиной 1 м, с фокусирующими линзами, цветными фильтрами и прочими приспособлениями. Световоды обеспечивают согласованное освещение для мелких объектов. Добавьте крошечные куски рассеивающей и зеркальной пленки, миниатюрные черные экраны и т. д. — и Вы получите полную миниатюрную студию для создания световых эффектов в уменьшенном масштабе для мельчайших объектов.

5.3.4 Стандартные осветительные конфигурации для съемки товаров?

Повторю мысль высказанную в начале этой главы: за редким исключением не существует такой вещи, как стандартная техника освещения, автоматически обеспечивающая отличные результаты при каждой съемке — даже для отдельных



Фото: Рихард Штайнер, Цюрих/Швейцария

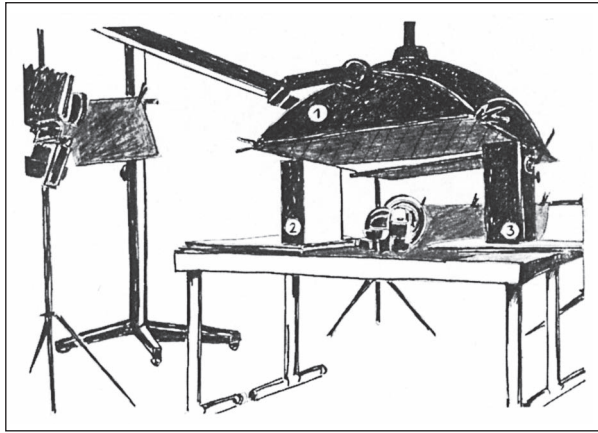
групп объектов. Стандартные конфигурации могут использоваться для нетворческой работы, такой как копирование или съемка общего вида предметов. Но если Вы стараетесь использовать свет творчески, чтобы он не просто освещал сцену — выбросите стандартизацию в окно.

В главе 4 рассматривались основные принципы техники освещения на общем уровне. Эти принципы применимы и по отношению к конкретным объектам. Чтобы иллюстрировать это, я опишу освещение композиции с черной посудой, открывающую главу 1. Без сомнения, это снимок товара. Конфигурация освещения типична для этого вида объектов. Но типичный ли это снимок товара?

Мы хотели создать утонченное изображение в низкой тональности для нашей собственной рек-

ламы и решили установить композицию из черного фарфора на черном фоне. Светлые контуры должны были подчеркнуть очертания предметов и обрисовать форму тарелок и чашек. Но поверхности должны были быть черными на черном. Контраст дала светлая соломинка для питья. Смысл композиции: мы можем обращаться с черным, как с цветом.

Фон представлял собой черную матовую пластиковую панель, расположенную под объектом, слегка изогнутую сзади. Перед установкой композиции понадобилось тщательно очистить черную панель — еще одна рутинная часть повседневной работы фотографа. Лучший способ — мыть пластик чистой водой, участок за участком, вытирая воду и высушивая пластик чистым полотенцем.



Конфигурация освещения
для «Композиции с черным чайным сервизом»

Освещение фактически представляет собой U-образную полосу света, охватывающую объект. Для освещения использовалось устройство Hazylight 2 (1) (см. схему), направленное на объект сверху, и сразу за ним слева и справа по устройству Voxlite (2, 3). Два черных экрана спереди и сзади ограничивают площадь Hazylight 2 так, чтобы она соответствовала ширине поверхности Voxlite.

Маска из черного картона, установленная непосредственно перед объективом, обеспечивает темноту переднего плана.

Вообще, этот же результат достижим с помощью кажущейся на первый взгляд более примитивной конфигурации. Представьте белую непрозрачную плексигласовую панель, согнутую в форме полуцилиндра и установленную непосредственно над композицией. Закройте всю площадь плексигласа, за исключением полосы шириной 30 см черной бумагой. Затем осветите незакрытую полосу сверху несколькими обычными лампами и экраните свет, идущий по направлению к камере, большим черным экраном.

5.3.5 Сверкающие звезды

Сетчатые фильтры, превращающие световые пятна в звезды, знакомы нам по телевизионным шоу. Часто оператор устанавливает такой фильтр перед объективом. Когда свет от источника прямо попадает на объектив камеры, или когда свет дает

блик на платье певицы, получается сверкающая звезда. Звездный эффект также популярен в рекламной фотографии, чтобы акцентировать сверкающие объекты. Обычно необходимо создать звезду с помощью блика, расположенного в точно определенной точке объекта.

Появление среди фильтров для создания эффектов звездных экранов несколько изменило процесс. Для блестящих объектов, обычно освещаемых мягким светом, теперь необходимо направить блик на объект с помощью вогнутого зеркала. Это довольно легко. Например, направьте прожекторную лампу с линзой Френеля на вогнутое зеркало, расположив последнее на достаточном удалении от объекта, чтобы сфокусировать параллельный пучок прожекторной лампы, что позволит получить блик в требуемой точке. Контролируя угол отражения можно создать яркий блик, направленный в камеру. Фильтр для создания звездного эффекта, установленный перед объективом, преобразует блик в многоточечную звезду, испускающую тонкие длинные лучи. Единственный момент, который необходимо учитывать — достаточно ли объект блестящий, чтобы дать такое интенсивное отражение. Если нет, то можно использовать двойную экспозицию. Вот как это делается: сначала сделайте простой снимок объекта без звезды. Снимите держатель пленки павильонной камеры и с помощью мягкого карандаша отметьте на экране точное место расположения звезды. Затем направьте камеру на матовый черный картон, с проделанным в нем маленьким отверстием. Расположите источник жесткого света позади картона так, чтобы он светил в отверстие. Теперь установите камеру и отрегулируйте ее положение так, чтобы отверстие в картоне находилось точно в том месте, где должна быть звезда. И, наконец, установите фильтр для создания звездного эффекта перед объективом, экранируйте последний от всего внешнего света, кроме света, поступающего через отверстия, вставьте держатель с пленкой и снимите эффект звезды.

Вы можете заменить эффект-фильтр для создания звездного эффекта стеклянной пластиной, слегка смазанной вазелином. Нарисуйте пальцем звезду там, где она должна располагаться.

Не забывайте учитывать потери света при экспозиции.

Маленькое отверстие в карте, подобно сильно закрытой диафрагме, может потребовать большой выдержки — обычно в несколько раз больше первой, основной экспозиции. Желательно проверить баланс с помощью полароидного пробного снимка.

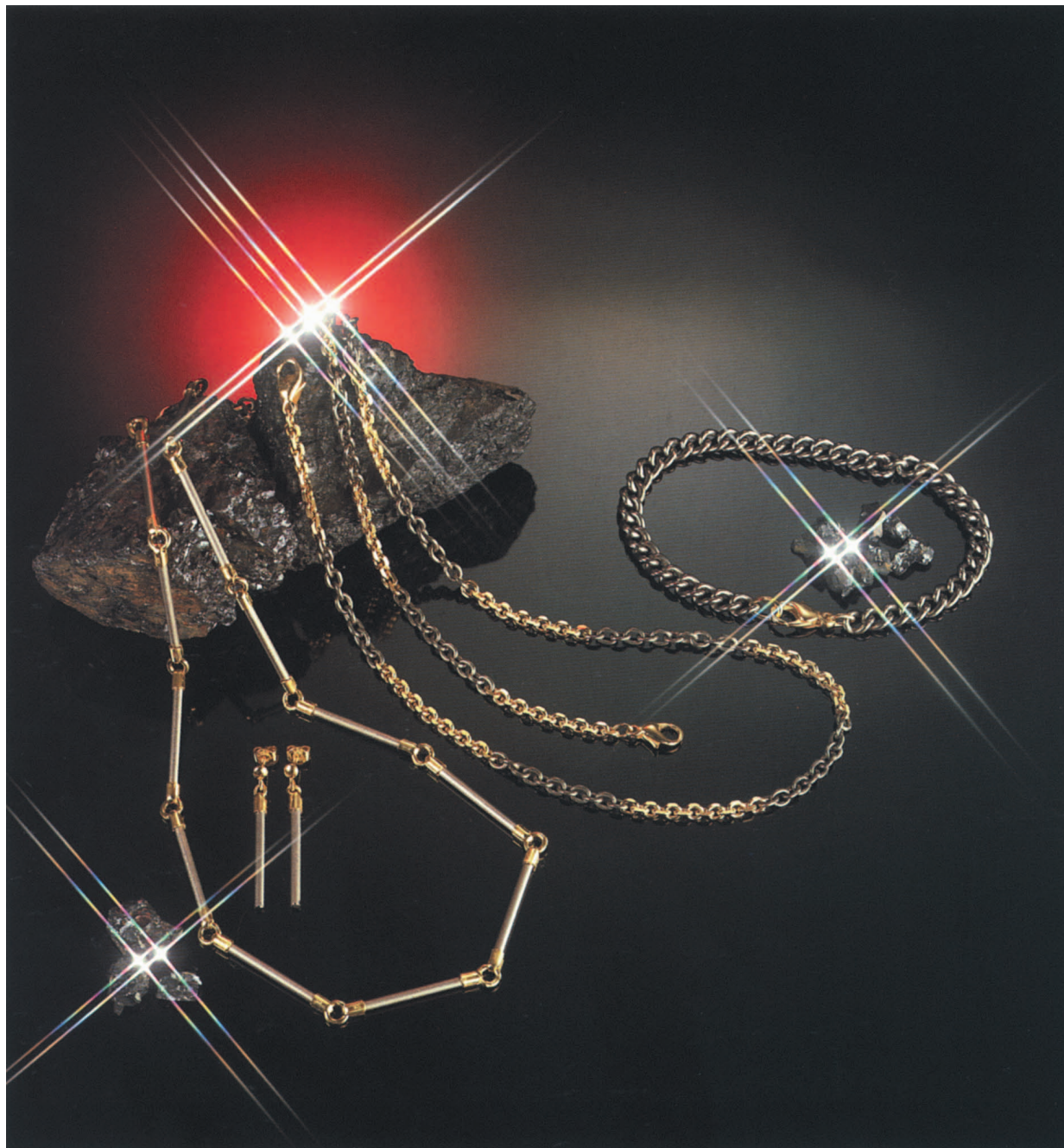


Фото: Эдит Пош-Россов, Пфорцхайм/Германия

Толщина лучей, испускаемых звездой, зависит от размера отверстия в карте. Если карта расположена на достаточном удалении от камеры, диаметр отверстия может составлять 2–3 мм. Попробуйте различные размеры отверстия — это объяснит Вам больше, чем долгие пояснения. Если расстояние от камеры до объекта в 20 раз больше

фокусного расстояния объектива, то диаметр изображения отверстия на фокусирующем экране павильонной камеры будет составлять $\frac{1}{21}$ диаметра самого отверстия.

Для достижения оптимальной интенсивности света и разумных выдержек направьте камеру на карту с отверстием под прямым углом.

При фотографии пищи не возникает много дополнительных моментов. Здесь свет также следует принципам, о которых уже говорилось, и задача фотографа — идеально передать природу и текстуру объекта.



Кухня в фотостудии



Новые идеи всегда приветствуются!

Фото: Чарли Келлер, Цюрих/Швейцария



Фото: Кэмпбелл Суп, Кэмпден, Нью-Джерси/США



Фото: Роланд Диакон, Остермундиген/Швейцария

5.4

Тем не менее, профессиональная фотография пищи возможна лишь в том случае, если в студии имеется полный набор кухонной утвари. Технические решения, безусловно, важны — но также важна и фотографическая кухня. Фотографы пищи сравнительно редко прибегают к имитации, и блюда, приготовленные для фотографии обычно вполне съедобны. Однако фотографы склон-

ны к интенсивной кулинарной обработке продуктов, чтобы сохранить свежесть цвета материала. Модная фотография — не единственная область, где требуются услуги профессиональных стилистов. Есть некоторые художники в фотографии пищи, которые не только устанавливают стойки и принадлежности, но и руководят фотографической кулинарией в кухне студии.

5.5

Автомобили

В Европе есть несколько профессиональных фотографов автомобилей, завоевавших международную славу. Автомобили не только громоздкие, но еще и очень блестящие. Поэтому для фотографирования автомобилей с высоким качеством необходимо сложное освещение.

Корпус автомобиля отражает каждый источник, используемый для освещения композиции. Поскольку автомобили очень велики, для их освещения нужны осветительные приборы с огромной площадью. Даже большой Cumulite 2 очень редко оказывается достаточно большим для съемки автомобилей. Примерный размер источника света можно определить, умножив длину объекта на два. Полученное число — размер диагонали источника. Это что-то говорит о размерах источников, необходимых для съемки автомобилей. Прямое от-

ражение источника света от объекта дает чистую и равномерно освещенную поверхность без нежелательных отражений и бликов, с насыщенным цветом и великолепной передачей деталей. Это проверенный с помощью устройств Hazylight 2 и Cumulite подход, только в увеличенном масштабе. Система broncolor Megalite зарекомендовала себя идеальным инструментом для съемки в таких условиях. Длина этих осветительных приборов большой площади составляет до 10 м, они дают равномерное освещение. В фотографии автомобилей этот заливающий осветительный прибор служит главным источником света. Для создания эффектов осветления или отдельных отражений потребуется лишь несколько поперечных источников. Результат: блестящая передача деталей с плавным, элегантным переходом яркости.



Фото: Wink Studios, Бад Эмс/Германия

5.5

Вместо готовых источников освещения с большой площадью можно соорудить из рассеивающей пленки «небо», и затем осветить его любым доступным источником света большой площади. Схожего результата можно достичь с помощью рефлектора большой площади. В гигантской студии Maur Studio недалеко от Цюриха имеется огромный регулируемый рефлектор. Освещая этот рефлектор снизу осветительными приборами с узким углом освещения, можно получить равномерное освещение или любой желаемый эффект плавного перехода света. Используя гигантский изогнутый фон, можно справиться даже со съемкой больших сильно блестящих объектов, таких как автомобили. Жесткие источники света могут использоваться для создания эффектов, ореолов, для под-

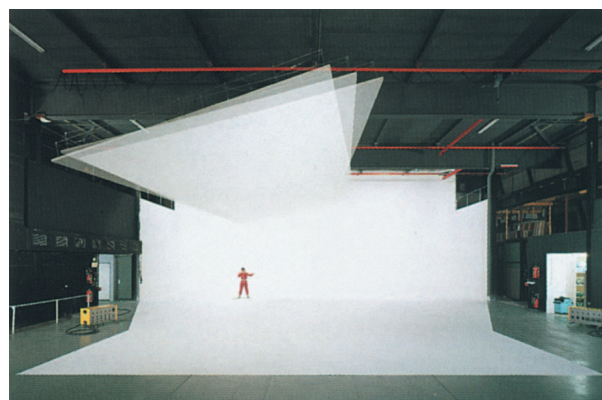
светки из места, закрываемого корпусом, или для освещения интерьера. Но любое длинное или большое отражение получается только при использовании гигантского заполняющего рефлектора или источника освещения большой площади.

Каждый блик, видимый на корпусе автомобиля, должен быть тщательно расположен. Снимки автомобилей в главе 3 (стр. 86 и 93) — типичный пример этого. На снимке «Мерседеса» были видны фоновые лампы, их заретушировали на литографической пленке, использовавшейся для подготовки этой книги.

Если Вы видите блестящее отражение автомобиля на полу, скорее всего фотограф сначала покрасил пол в черный цвет, а затем полил его растительным маслом.



В помещении студии Frei Produktion, Вайль-на-Рейне/Германия



Изогнутый фон и передвижное небо в студии Maur, недалеко от Цюриха/Швейцария



Фото: Wink Studios, Бад Эмс/Германия



Фото: Wink Studios, Бад Эмс/Германия

Архитектурные объекты обычно фотографируются без искусственного освещения — по меньшей мере, в качестве главного источника света используется дневной свет. Обратное происходит при съемке интерьеров и производственных помещений: фотографы искусно смешивают естественный свет с искусственными источниками освещения. В следующей главе, где рассказывается об использовании электронных вспышек на природе, также приводятся дополнительные данные по освещению таких объектов.

5.6.1 Архитектура

Фотографам архитектуры почти всегда приходится полагаться на естественное освещение. Поскольку освещение меняется на протяжении дня, в зависимости от погоды и времени года, один и тот же архитектурный вид часто выглядит по-разному каждый раз, когда Вы его наблюдаете.

Прямой полуденный солнечный свет обычно дает менее привлекательное освещение. Боковой свет или скользящий свет низко стоящего солнца обычно более интересен и оживлен; такой свет также выявляет текстуру почти всех камней и других материалов. Прямое солнце в чистом голубом небе дает глубокие тени и, возможно, избыточный контраст. Видимое солнце в легкой дымке обычно лучше. Оно обеспечивает достаточный контраст для выразительности теней, но без чрезмерного неконтролируемого контраста, свойственного жесткому солнечному свету.



Фото: Frei Produktion, Вайль-на-Рейне/Германия

5.6

Если не ограничиваться рамками конкретного заказа, существует широкое поле для экспериментов со светом. Так, Вы можете снимать архитектурные объекты с подсветкой сзади и даже включать в кадр солнце, или снимать в дождливую или туманную погоду — и вообще нарушать все правила, изложенные в книге по освещению.

Здания стоят не только днем, но и ночью. Так фотографируйте их и ночью. Здание, освещенное изнутри, может выглядеть красиво в ночных сценах, снимаемых вне помещения. Ночные виды часто скрывают нефотогеничное окружение, давая лучший изобразительный эффект. Цветные фотографии желательно снимать на пленку для дневного света; более теплая цветопередача часто выглядит красивее. Если ночная сцена включает улицу с движущимся транспортом, подавляйте белые полосы от проезжающих автомобилей: во время экспозиции закрывайте объектив камеры рукой всякий раз, когда мимо проезжает автомобиль. Если Вас не заботит проблема маскировки нежелательного окружения, то особенно впечатляюще выглядят здания, освещенные изнутри, в сумерки. Освещенные окна выглядят красноватыми и теплыми, контуры здания выделяются на фоне темнеющего, но все еще светящегося неба, а окружение погружено в мистический синий цвет.



Фотография архитектурной модели интерьера Рихарда Штайнера, Цюрих/Швейцария

Любой пешеход, попадающий в кадр при съемке с большой выдержкой, не остается на изображении, если он идет и не останавливается. Вы можете также использовать эту технику при съемке при дневном свете, чтобы показать здание без людей.

Архитектурные модели

Профессиональному архитектурному фотографу рано или поздно придется делать высококачественные снимки архитектурных моделей. И общий вид с большой высоты не достаточно хорош: архитектор хочет передать впечатление человека, наблюдающего объект и находящегося на земле. Для этого необходимо не только выбрать подходящую камеру и угол зрения, но также подобрать освещение, соответствующее масштабу модели. Используйте единственный главный источник света, расположенный в достоверном положении и заполните все тени небольшими рефлекторами. Достоверное положение — это то положение, откуда в реальности может светить солнце. Избегайте освещать сцену из того места, которое соответствует в реальности северу. Помните, что солнце восходит на востоке (и там светит под низким углом), перемещается на юг (освещение под высоким углом) и садится на западе, освещая землю, опять же, под низким углом.



Фото: Leu + Humbert AG, Риен/Швейцария



Фото: Кристиан Фогт, Базель/Швейцария

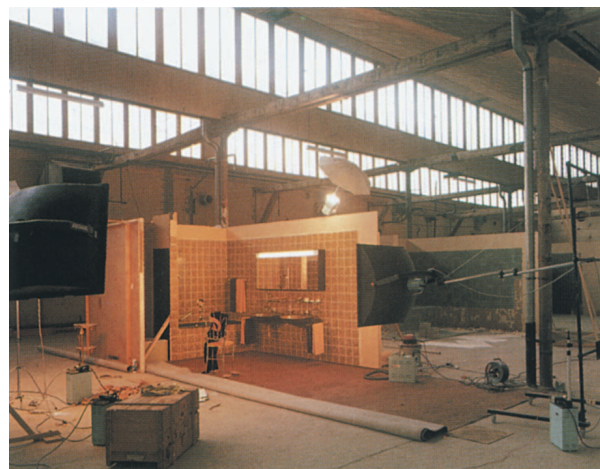


Фото: Atelier Gaukler, Фильдерштадт/Германия

5.6.2 Интерьеры

Когда у Вас имеется ограниченное количество ламп, особенно при съемке на натуре, естественное освещение часто дает лучший и самый естественный результат. Если окна в помещении большие, и Вы можете выбрать лучшее время для экспозиции, то обычно преобладающий дневной свет является идеальным. Однако такое освещение может дать избыточный контраст, поэтому может быть необходимым заполнить тени искусственным освещением. При съемке на цветную пленку учитывайте особенности смешанного освещения. Цветовая температура заполняющего освещения должна соответствовать дневному свету — что обычно ограничивает выбор электронной вспышки. Компактные системы импульсного освещения удобны для мобильного применения, Вы можете использовать их со складывающимися тканевыми рефлекторами большой площади.

Заполняющее освещение не должно подавлять естественный свет. Лучше считать последний главным светом и осторожно использовать за-



Ванный гарнитур в гигантской студии
Frei Produktion, Вайль-на-Рейне/Германия

полняющее освещение только для затененных областей.

При заполнении теней обращайтесь также внимание на тени от ножек столов и стульев. Изображение выглядит наиболее естественным, если эти ножки отбрасывают только одну тень — в направлении от окна. Избегайте множественных или пересекающихся теней. Лампы, входящие в конфигурацию освещения, должны служить для эффектного освещения. Яркий источник света в кадре может вызывать свечение при длинных выдержках. Поэтому лампа должна работать только в течение неполного времени экспозиции.

Чтобы снимать интерьеры для производителей мебели или специальных гарнитуров, кухонных систем и т.п. обычно необходима очень большая студия с высоким потолком. В ней можно построить комнату или интерьер, или только угол интерьера. В большой студии достаточно места для удаления камеры на необходимое расстояние от

объекта и для имитации естественных эффектов освещения с помощью электронной вспышки.

5.6.3 Индустриальная фотография

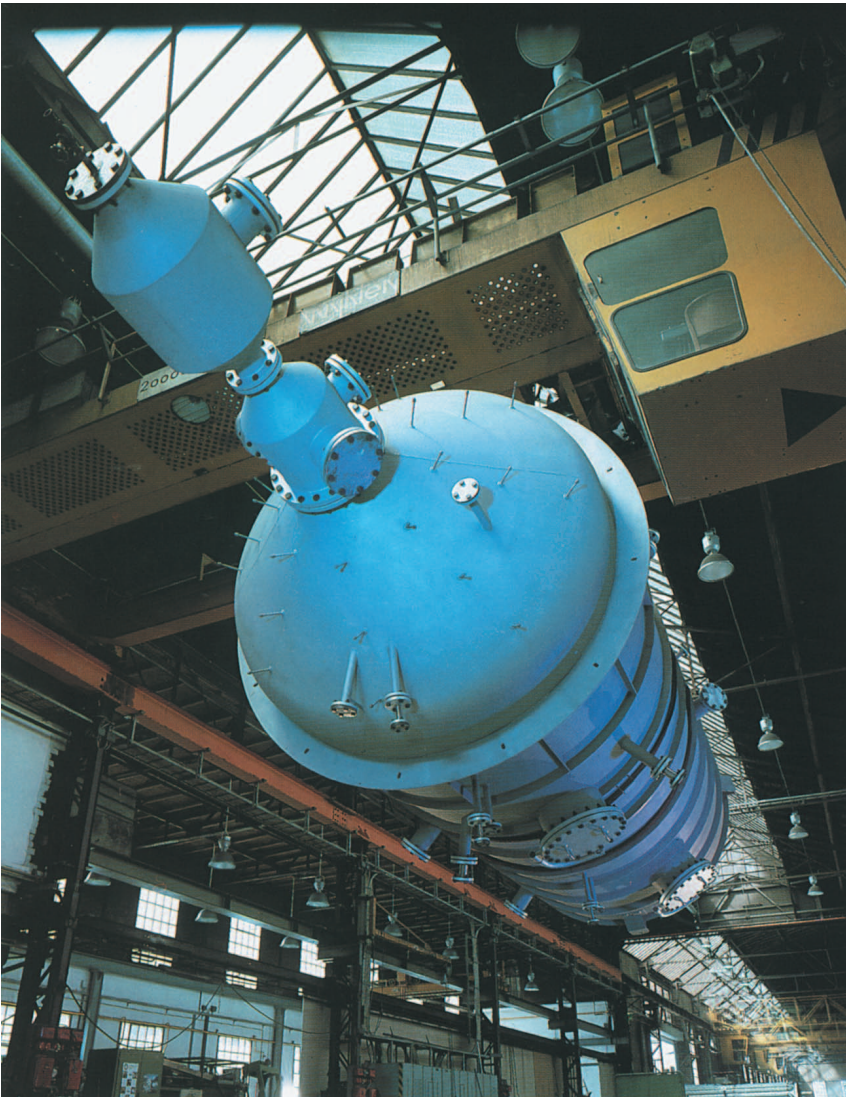
Освещение современных производственных помещений обычно сочетает доминирующий дневной свет и люминесцентные лампы — и их цветовая температура редко совпадает.

Пробные снимки на цветную пленку (часто достаточно моментальных снимков) быстро показывают, пригоден ли такое смешанное освещение для съемки. Люминесцентные лампы старых моделей дают зеленый оттенок. Вы не сможете избавиться от него с помощью фильтра, если в освещении также присутствует дневной свет. Это оставляет три возможности: использовать только дневной свет и заполнить тени электронной вспышкой; снимать в сумерках, используя только люминесцентные лампы и соответствующие фильтры цветокоррекции, устанавливая их перед объективом; или осветить место съемки множеством вольфрамовых источников света.

Люминесцентные лампы дают приемлемый верхний свет, но затемняют вертикальные компоненты машин. Дневной свет (в правильном направлении) пригоден для съемки, но дает глубокие тени, которые необходимо заполнять мощной электронной вспышкой. Третий способ на практике часто является единственно возможным — но для него необходимо большое количество ламп.

Почти невозможно успешно осветить большое производственное помещение с помощью ограниченного набора осветительного оборудования. Существует один творческий способ съемки общего вида машины. Для него требуется темнота, чтобы возможно было использовать большую выдержку. Откройте затвор камеры и затем обходите объект с вспышкой. Активируйте вспышку в разных точках (вне поля зрения камеры). Чтобы имитировать эффект главного освещения задерживайтесь в одной точке и задействуйте вспышку несколько раз. Для определения количества вспышек, необходимого для имитации «главного света» используйте экспонометр вспышки — но не забудьте сделать поправку на эффект прерывистого освещения. Вспышки в обратном направлении дают заполняющее освещение. Конечно, при использовании такого способа незаменимы пробные моментальные снимки.

Источники непрерывного света, такие как лампы broncolor HMI особенно полезны в качестве такого так называемого «мигрирующего» источника света.



Индустриальное фото: Lei + Humbert, Риен/Швейцария

Изображения людей

Под этим я подразумеваю все снимки, где центром композиции являются люди — будь то фотография мод, гламурная фотография, фотография обнаженной натуры или портрет. В любом случае работа по установке освещения подразумевает поиск эффекта, передающего и атмосферу и текстуры объекта.

Это особенно относится к модной фотографии. Фигура человека здесь нечто большее, чем манекен. От фотографа зависит, как осветить сцену, чтобы подчеркнуть товарные характеристики, текстуру материала и одежды, передать атмосферу (обычно синтетическую) праздника и сделать так, чтобы модель выглядела интересно. Очень трудно здесь рекомендовать более конкретизированные схемы освещения.

Обычная осветительная конфигурация для съемки фотографий на паспорт или удостоверение личности вполне хороша — для передачи сходства. Без сомнения она не подойдет для съемки большого женского портрета анфас с близкого расстояния для обложки журнала *Vogue*. Если Вы учитесь быть фотографом, приобретите привычку тщательно изучать освещение любого изобра-



Фото: Fotostudio Lieb, Langnau a.A./Швейцария

жения человека, которое кажется Вам красивым. Нетрудно проанализировать портрет, снимок модели или «красивые» снимки. Посмотрите на глаза — они отражают, по крайней мере, главный источник света. Особенно полезно изучать большие портреты, сделанные с маленького расстояния. Глаза на них выглядят относительно большими и выдают секреты освещения. Хотя и невозможно установить стандартную конфигурацию освещения для художественной съемки людей, принципы, изложенные в главе 4, применимы и здесь: художественное освещение подразумевает осознанное управление светом и тенью, бликами и эффектами. Часто оптимальным для съемки людей является свет с большой площадью, желательной такой, чтобы при освещении образовывалась отчетливая тень. Особенно хороши источники света большой площади с тканевыми рассеивателями, дающие эффект центрального светового пятна от прямого неэкранированного света импульсной лампы.

Удлиненные узкие источники заливающего света, такие как *Striplite* также образуют отражения большой площади, а также моделирующие и отчетливые тени.



Фото: Арлид Сондстрод, Драммер/Норвегия



Фото: Кристиан Фогт, Базель/Швейцария

6 Работа с электронной вспышкой на натуре

Невозможно снимать только в студии — иногда приходится выезжать на натуре. Это может включать почти все: съемку в арендованной студии, на складе, в жилых помещениях, на улице, за границей. И здесь фотография прежде всего требует решения проблем с освещением, которые становятся более затруднительными в необычных условиях. Сначала, однако, приходится заниматься не освещением, а решением множества организационных вопросов.

Для съемки на натуре следует предварительно выяснить все возможные вопросы, чтобы непредвиденные факторы не мешали съемке в течение дня. Эти вопросы включают технические моменты, такие как питание, разводка кабелей, обеспечение доступа, телефонной связи, возможно, радиосвязи и пр., — но могут и включать получение многочисленных официальных разрешений и работу с документами.

Если съемка в городе будет препятствовать движению транспорта или людей, то сначала свяжитесь с местной полицией. Иногда вам также может потребоваться разрешение на съемку на улице, особенно за границей. Так на Канарских островах власти взимают плату за официальное разрешение на любую коммерческую съемку на территории островов. Так что заблаговременно узнайте в консульстве соответствующей страны о правилах, регламентирующих съемку.

Когда съемки происходят вдали от студии, проверьте, не оставили ли Вы дома хотя бы малейшую принадлежность оборудования, необходимого для съемки. Лучшая система импульсного освещения бесполезна, если Вы забыли взять с собой кабель или инфракрасное устройство дистанционного спуска. (Не забывайте также вещи на месте съемки.)

Лучше всего занести все оборудование и принадлежности в отдельный список. В нем должны перечисляться основные предметы оборудования плюс принадлежности. Такой список помогает планировать, что взять с собой, а также проверить багаж, когда Вы прибудете на место.

В поездках за границу этот список может также служить справочным материалом для заполнения таможенной декларации и таможенных документов, по которым разрешается вывозить за границу образцы товаров без уплаты экспортной пошлины. Таможенные служащие могут испытывать сомнения, когда профессиональный фотограф направляется с большим количеством оборудования за границу — и даже когда возвращается домой. Единственный способ без проблем путешествовать из одной страны в другую с большим количеством профессионального оборудования — *карнет АТА*, или его эквивалент. Правила получения таких документов зависят от страны; Вы можете подать заявку на получение карнета в местное отделение Торговой палаты или в Таможенно-акцизном департаменте. Часто информацию по этому вопросу можно получить в ассоциациях или организациях профессиональных фотографов. В карнете перечисляются все элементы провозимого оборудования; органы власти, выдавшие документ являются залоговыми поручителями перед зарубежными органами власти в реэкспорте всего оборудования. В карнете перечисляется все оборудование в экспортной, импортной и транзитной ведомостях. Эта пачка бумаги позволяет уладить большинство бюрократических процедур во время путешествия. Таможенные службы всех аэропортов знакомы с этим документом.

Если Вы просто намереваетесь снять студию в другом городе или за границей, то нет смысла везти с собой полный комплект собственного осветительного оборудования. Студии, сдаваемые в аренду, обычно хорошо оборудованы осветительными приборами. Даже при выполнении постоянной работы вне студии я обычно обращаюсь в местное агентство фирмы broncolor на стадии планирования и выясняю, можно ли взять напрокат необходимое осветительное оборудование в нужное мне время для работы на выезде. В этом заключается одно из преимуществ работы с известной и популярной профессиональной системой импульсного освещения.

Ситуация меняется, если съемка мобильна, или необходимо снимать интерьеры, либо вести съемку на улице на значительном удалении от студии. Тогда есть смысл взять с собой в машину или фургон хотя бы часть своего осветительного оборудования.

6.1.1. Планирование

Крупные заказы поступают в основном из рекламных агентств. Эти заказы поступают в виде письменного инструктажа постановки задачи и плана, объясняющих ожидаемый результат. В большинстве случаев в техническом задании и плане четко указывается то, чего ожидает от съем-

ки клиент; то, как это будет воплощено в изображение, зависит от фотографа.

На первом этапе обычно проводятся переговоры между клиентом или его представителем и фотографом. В ходе переговоров должны быть определены место съемки и необходимое оборудование — что оказывает существенное влияние на расходы. После урегулирования этих вопросов и получения согласия клиента на расценки фотографа, все задание разделяется шаг за шагом на меньшие задачи. Эти задачи могут касаться приобретения принадлежностей, выбор и ангажемент моделей, определения и приобретения стоек, поиск места съемки, заказ мест в гостиницах, но также и определение технических и творческих подходов к выполнению задания. Затем для каждой задачи определяется срок исполнения и, возможно, задача передается для выполнения ассистенту.

Таким образом, в начале работы у Вас имеются четкие задачи, в конце — ожидаемый результат, а между ними — отдельные этапы работ, которые связаны друг с другом, как фрагменты мозаики. Ясный и определенный во времени план проекта и детальный контроль работ должны превратить эти детали мозаики в строгий график работы. С приобретением некоторого опыта такого планирования, Вы вряд ли забудете что-либо важное. Это касается и элементов осветительного оборудования, которые Вам предстоит брать с собой.

6.1.2. Осветительное оборудование

Выбор оборудования, которое Вы возьмете с собой, в большой степени зависит от задания и условий съемки. Возможно, Вы решите обойтись без громоздких источников заливающего света с большой площадью и вместо них возьмете тканевые рефлекторы, которые складываются и занимают мало места, и при этом легко собираются на месте съемки.

Оборудование broncolor идеально подходит работ, где требуется мобильность. Это касается даже силового модуля «Pulso A», который имеет только одну выступающую часть — ручку для переноски. Это фактически устраняет риск повреждения оборудования при перевозке. Если Вы собираетесь использовать систему «Pulso A» и у Вас есть возможность выбора, лучше выбрать модель этой системы меньшей мощности, которая более удобна при съемках вне студии. При использовании



На натуре. Фото: Патрик Бернет, Базель/Швейцария

6.1

более мощной модели Вы можете столкнуться с такой трудностью, как отсутствие в месте съемки источника тока нужной мощности.

Фотографы, которые много работают вне студии, могут даже предпочесть компактные системы импульсного освещения. Система «Minipuls C» обеспечивает высокую выходную энергию вспышки. Если вспышка вам требуется только лишь для того, чтобы заполнить тени, то обычно достаточно иметь менее мощные модели — «Impact» и «Minipuls». Эти легкие системы с универсальными рефлекторами легко помещаются в одном или двух небольших чемоданах. Они могут работать при напряжении от 100 до 240 вольт и от всех розеток — они настоящие путешественники.

Помимо силовых модулей, ламповых баз, рефлекторов и стоек не забудьте также взять инфракрасное дистанционное устройство спуска или синхронизирующий кабель, а также экспонометр вспышки. И поскольку оборудование имеет свойство выходить из строя (обычно это происходит далеко от студии), возьмите запасные части, если, конечно, сможете их установить. Например, я никогда не отправляюсь на съемку как минимум без двух систем дистанционного спуска (IR-передатчика и синхронизирующего кабеля) и запасных батарей для экспонометра вспышки. В комплект запасных частей должны входить запасные импульсные лампы, несколько моделирующих ламп и запасные предохранители для ламп и силовых модулей.

Другие предметы, которые у меня есть в микроавтобусе, когда я отправляюсь на съемку на натуре (я использую их и в студии) — рулон рассеива-

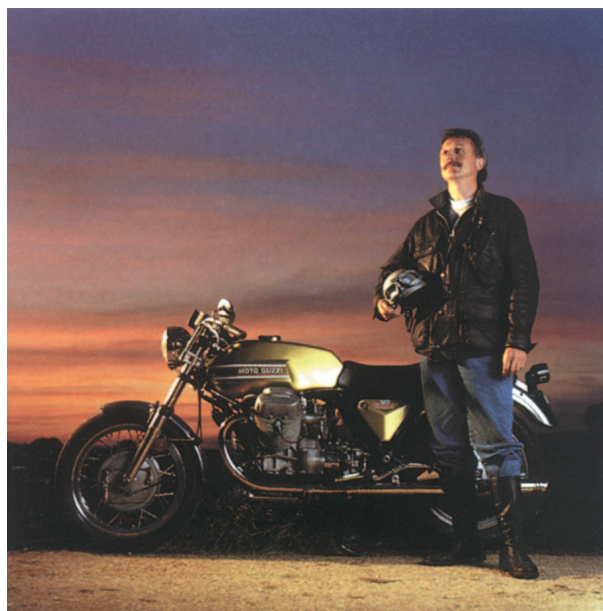
ющей пленки, несколько раскладных или сворачиваемых заполняющих экранов (с белой, серебристой или золотистой поверхностью), небольшой рулон черной бумаги для экранирования света, удобную систему стоек, включающую крепления, и много клейкой ленты.

6.1.3 Питание и принадлежности

Устройства импульсного освещения требуют адекватного и доступного питания, что может вызвать проблемы при съемке на натуре. Всегда берите достаточное количество запасных кабелей и сдвоенных вилок, а также переходников, которые адаптируют ваши вилки к розеткам другого типа. Без сомнения, Вам необходимо также взять отвертки, плоскогубцы, фазовые тестеры, универсальные тестеры, изоляционную ленту и множество предохранителей всех видов.

При работе во влажных условиях, используйте распределительную коробку со встроенным выключателем тока утечки. Если Вы используете электроудлинитель, работайте только в хороших высоких резиновых сапогах и резиновых перчатках, возможно, в течение всей работы.

На месте съемок может не доставать мощности плавкого предохранителя. В этом случае, включите осветительное оборудование в режиме меньшей мощности (где возможно), чтобы иметь возможность работать с питанием 6 ампер. Если это не помогает, то попробуйте отключить моделирующий свет, по крайней мере, во время зарядки.



Съемке на натуре вне помещения с компактной вспышкой и конвертером

Фото: Патрик Бернет, Базель/Швейцария

6.1

Если напряжение местной сети питания отличается от вашего домашнего напряжения, то вам может понадобиться трансформатор соответствующей мощности. Эти трансформаторы громоздкие — их можно взять в машину или фургон: но они слишком тяжелые, чтобы перевозить в багаже на самолете. Это еще одна причина арендовать оборудование на месте съемок — или приобрести универсальные устройства Impact. Напряжение местной сети, безусловно, важный вопрос, который следует выяснить на этапе планирования съемки. Вы можете вообще не найти источник питания на месте съемки. При работе с устройствами «Pulso», «Opus» и «Primo» вам тогда понадобится генератор. При использовании генераторов осо-

бенно важно, чтобы выходное напряжение было стабилизированным. Такие генераторы редко бывают мощными и портативными — их максимальная нагрузка составляет примерно 10 ампер. Чтобы сохранить нагрузку в пределах нормы, вам, возможно, придется работать без моделирующего света.

Вы также можете использовать конвертер, чтобы получить необходимую энергию от автомобильного аккумулятора 12 вольт. Конвертер системы broncolor оснащен зажимами для клемм аккумулятора и розеткой на 220 вольт; он позволяет получить несколько сот вспышек от одной зарядки аккумулятора. При работе с конвертером, однако, Вы не сможете использовать моделирующий свет.

6.2

Заполнение с помощью рефлекторов и электронной вспышки

Яркий диапазон сцен на улице при ярком солнце может быть чрезмерным для фотографического материала. Солнечное сияние — чудесный источник света с непревзойденной интенсивностью, очень популярный для съемки мод. Однако необходимо ограничить контраст и заполнить темные тени. Это требует заполняющих рефлекторов, заполняющей вспышки или лампы broncolor HMI.

6.2.1 Заполнение с помощью рефлекторов

Вам понадобится довольно большой лист отражающего материала для заполнения тени, который устанавливается рядом с объектом съемки. Таким рефлектором может служить ровный белый лист пенопласта или, для создания более направленного эффекта, алюминиевая или золотистая пленка. Подойдет даже обычная белая простыня без оптических осветлителей.

Интенсивность заполнения зависит от цвета и отражающей способности заполняющей поверхности; Вы можете управлять заполнением теней, располагая рефлектор под соответствующим углом к солнцу и изменяя расстояние от рефлектора до объекта. Золотистые заполняющие экраны дают более теплые, а серебристые — более холодные тона заполнения. В пасмурную погоду большие золотистые экраны могут имитировать нежный прямой солнечный свет.

Более крупные планы, т.е. изображения одиночных фигур, занимающие более половины длины кадра, требуют соответственно больших заполня-

ющих рефлекторов. При съемке на натуре проблема заключается в том, чтобы соорудить подходящие рамы для рефлекторов и достаточно прочно их закрепить, так чтобы их не сдуло даже слабым ветром. Пенопластовые панели, возможно покрытые серебристой или золотистой пленкой, достаточно легки для того, чтобы закрепить их на прочных трубчатых стойках универсальными зажимами или зажимными кронштейнами. Более компактное, но в то же время более дорогое решение — сборный металлический каркас, раскладывающийся до большого размера с закрепленным на нем нейлоновым заполняющим рефлектором. Такая конструкция достаточно легка, и ее может сдуть ветром, поэтому для нее придется брать палаточные веревки, чтобы закреплять раму с помощью вбитых в землю кольев.



Импровизированное заполнение тени с помощью белой простыни

Направление и действие света

А теперь давайте рассмотрим изобразительное воздействие естественного солнечного света, поступающего из различных направлений и под различными углами. И направление (относительно оси камеры), и угол оказывают решающее воздействие на результат съемки. Если солнце находится позади камеры — это фронтальное освещение. Когда солнце стоит низко, свет падает на объект более или менее горизонтально, почти не отбрасывая видимой тени. Такое *плоское освещение* подавляет все впечатление о глубине сцены и может подходить для объекта, содержащего много мелких деталей, которые потерялись бы при более динамичном освещении. Плоское освещение свет также хорошо подходит для объектов с большими заметными высококонтрастными областями. *Фронтальное освещение под большим углом* меньше всего подходит для портретов: оно создает уродливые тени в глазных впадинах, а также под носом и подбородком, искажая выражение лица. Прямой верхний свет также не подходит для съемки композиций, включающих людей. Лучше всего снимать такие фотографии ранним утром или поздним вечером. Цветовая температура дневного света в это время дает более приятную цветопередачу. *Контровое освещение*, с другой стороны, привлекательно и универсально. Оно дает бесконечное множество разных и удивительных эффектов. Так

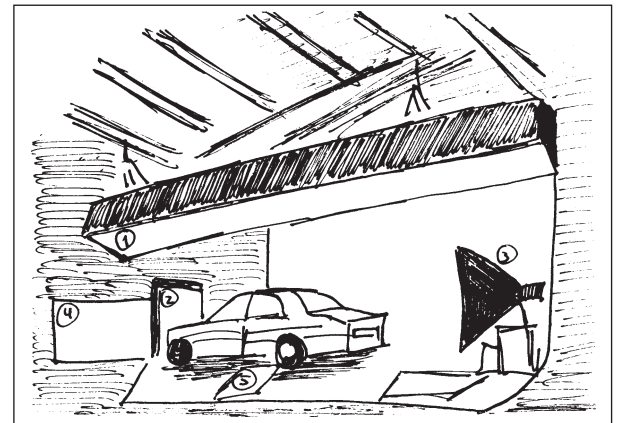
съемка прямо против света без заполняющего освещения дает чистые силуэты, возможно окруженные светящимся ореолом. Небольшой заполняющий свет оставляет эффект контрастура, но выявляет некоторые детали главного объекта. Иногда можно даже включить в кадр солнце как источник света. Возможные побочные изображения, возникающие в результате частичного отражения ореола от поверхности объектива, редко мешают, и могут даже быть желательным изобразительным средством.

Боковое освещение под малым углом сверху — наиболее часто используемое прямое освещение. Такое освещение дает значительно больший тоновый диапазон, чем плоское фронтальное освещение, хорошо моделирует объект и добавляет глубины, выявляя некоторые поверхностные текстуры. Тени при этом освещении выглядят естественно и редко препятствуют передаче объекта — особенно после заполнения.

Освещение под малым углом, или *скользящий свет* особенно интересен для акцентирования плоской текстуры, но не подходит для всех объектов. На



Фото: Михаэль Нишке, Мюнхен/Германия



Конфигурация освещения



Питание от конвертера

6.2

изображениях людей, снятых при таком освещении, одна сторона лица и тела объекта находятся в глубокой тени. Это также иногда может быть интересным — а слишком глубокие тени всегда можно заполнить.

6.2.2. Заполнение с помощью электронной вспышки

Рефлекторы полезны для заполнения тени; однако управляемая электронная вспышка все же лучше. Спектральная характеристика электронной вспышки в основном соответствует спектру дневного света, что делает ее идеальным заполняющим источником. Для заполнения больших теней наиболее подходящий тип рефлектора, устанавливаемого на ламповую базу — тканевые рефлекторы большой площади. Обычные рефлекторы подходят для более жесткого направленного заполнения. При использовании электронной вспышки для заполнения теней, отбрасываемых от солнца, во время съемки на улице заполняющая вспышка никогда не возьмет на себя роль естественного света. Работа вспышки заключается, буквально, в заполнении глубоких теней, но она при этом остается вторичной по отношению к солнечному свету. Проверьте относительные интенсивности экспонометром и сделайте моментальный снимок, чтобы проверить визуальный эффект. Сначала определите комбинацию диафрагма/выдержка для правильной экспозиции при естественном солнечном свете, затем отрегулируйте интенсивность вспышки так, экспозиционное число заполняющей вспышки было меньше минимум на 1EV. Кстати, камеры лепестковым намного лучше для такой съемки, чем

камеры со шторным затвором. Последние жестко ограничивают пределы выдержки при съемке с комбинированным освещением от дневного света/вспышки. Снимая камерой со шторным затвором учитывайте минимальную выдержку, при которой возможна синхронизация камеры и вспышки.

В пасмурную погоду электронная вспышка — возможно, с установленным перед ней бледно-желтым фильтром, может имитировать прямой солнечный свет.

Серия фотографий модели, сидящей в белом автомобиле, иллюстрирует технику заполнения теней при съемке на улице с помощью отражающих экранов и электронной вспышки.

Клиент хотел проиллюстрировать свою редакционную статью, фотографией, снятой вне помещения, с горизонтальным видом классического белого автомобиля и сидящей в нем моделью. Чтобы выполнить указания заказчика фотограф использовал белый автомобиль с кузовом кабриолет, установленный на стерне в сжатом пшеничном поле. Поскольку сеть переменного тока была недоступна, для питания двух компактных устройств использовался конвертер для автомобильного аккумулятора.

Главным освещением стал прямой солнечный свет, направленный из-за автомобиля. Заполняющий свет обеспечили два компактных устройства с установленными на них тканевыми рефлекторами (1, 2). Две лампы осветили довольно темную одежду модели и интерьер автомобиля, не изменяя характер солнечного света на лице и волосах модели. Белый пенопластовый экран (3), установленный под правильным углом отражения по отношению к камере, использовался для подавления отражений на блестящем хромированном молдинге двери автомобиля.

6.3

Смешанное освещение

Снимки при смешанном освещении сочетают доминирующий естественный свет с дополнительным искусственным освещением. В цветной фотографии оба типа освещения должны иметь одинаковую (или близкую) цветовую температуру. Подавляющее большинство съемок при смешанном освещении — съемки интерьеров. Большая часть света, освещающего фотографируемую сцену — дневной свет, поступающий через окно. Поскольку этого света не вполне достаточно, необходимо заполнение с помощью электронной вспышки.

По цветовой температуре электронная вспышка полностью совпадает с естественным дневным

светом. Такое сочетание редко вызывает проблемы. Если показания замеров цветовой температуры для дневного света существенно отклоняется от 5500–5600 К, необходимо привести цветовую температуру вспышки к температуре дневного света с помощью преобразующих фильтров, устанавливаемых перед рефлектором вспышки. Затем воспользуйтесь дополнительным фильтром, установив его на объектив камеры, чтобы привести измененную цветовую температуру освещения с цветовым балансом фотопленки. Все это подробно объясняется в главе 3 в пояснениях по технике применения фильтров.

6.3

6.3.1 Работа с профессиональными устройствами импульсного освещения

Пример, показанный на следующей странице, иллюстрирует ситуацию со смешанным освещением. Фотографируемый вид располагается вблизи окна и в большой степени освещен дневным светом с улицы. Фотограф выбрал такую точку съемки, чтобы показать не только объект, находящийся внутри помещения, но и вид из окна. Первая экспозиция была сделана только при естественном дневном свете — основывалась на замере света извне помещения, чтобы избежать слишком большой яркости части снимка, находящейся снаружи помещения. Детали интерьера, не освещенные дневным светом, получились затемненными и слабо прорисованными. На второй фотографии тени заполнены вспышкой. Конечное изображение должно выглядеть естественно, а яркостный диапазон должен сохраняться в пределах, необходимых для фотомеханической репродукции. Интерьер ни в коем случае не должен быть ярче, чем пространство вне помещения. При небольшой недоэкспозиции интерьера результат получится более естественным.

Замеры двойного света дают требуемую комбинацию выдержки и диафрагмы. Сначала проведите усредненный замер по всей площади сцены снаружи помещения. При использовании камеры со шторным затвором определите диафрагму, необходимую для выдержки $1/60$ с или более. (Проверьте минимальную выдержку, при которой возможна синхронизация камеры.) Направьте экспонометр вспышки на объект съемки и произведите спуск из точки, в которой будет располагаться заполняющий свет. Если экспонометр показы-

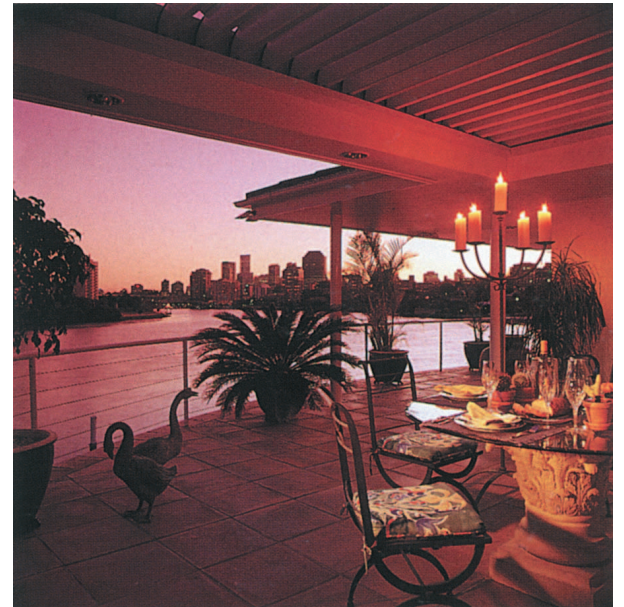
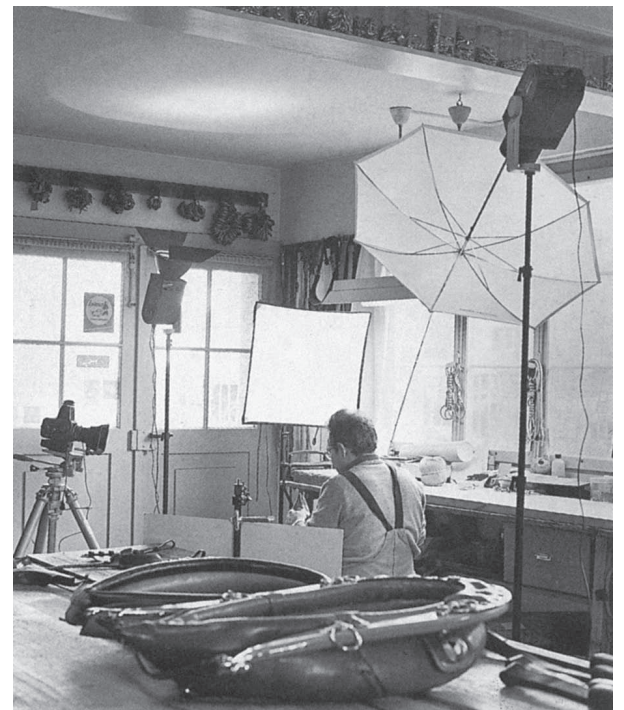
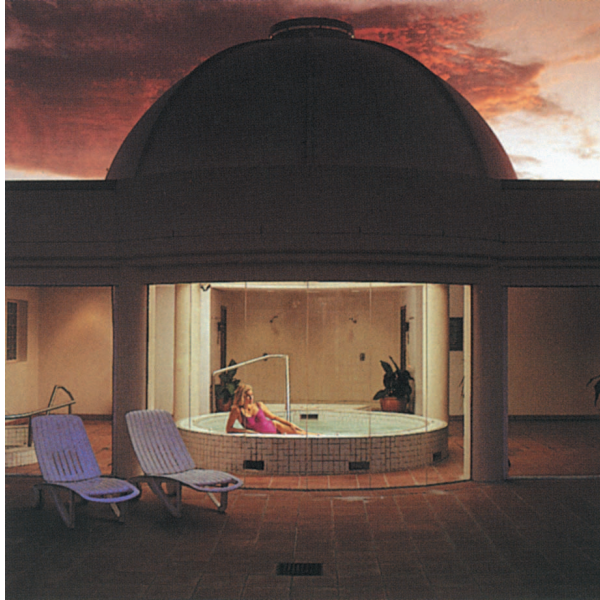


Фото: Эрик Виктор, Брисбейн/Австралия



Дневной свет, 3 компактных устройства с зонтами и складывающимися рефлекторами. Фото: Доминик Шнайдер, Цюрих/Швейцария



Все фото: Эрик Виктор, Брисбейн/Австралия

вает то же значение диафрагмы, что и для сцены снаружи помещения, то комбинация выдержки/диафрагмы правильная. Если результат замера по вспышке не равен результату замера по внешнему свету, изменяйте выходную энергию вспышки или расстояние до объекта до тех пор, пока результат замера по вспышке не придет в соответствие с результатом замера по внешнему свету.

Иногда Вы можете обнаружить, что вспышка слишком слаба и показание замера ниже показания замера по внешнему свету, скажем, на 1 f-stop. В этом случае задействуйте две вспышки и следующую выдержку в сторону уменьшения (если эта выдержка не выходит за пределы синхронизации камеры). Надежно укрепите камеру на штативе и просто сделайте две экспозиции. (Естественно, камера должна позволять делать несколько экспозиций одного кадра без перемотки пленки — это касается 35-миллиметровых и среднеформатных камер.) С двумя вспышками Вы получите один дополнительный f-stop, с четырьмя вспышками — 2 f-stop, с восемью — 3 f-stop и так далее. Чтобы сделать интерьер немного темнее, настройте заполняющее освещение так, чтобы замер по нему давал значение на половину f-stop меньше, чем замер по внешнему освещению.

6.3.2 Съемка при смешанном свете с любительскими вспышками

Иногда этот подход можно использовать при съемке с малыми любительскими вспышками, при ус-



Экспозиция только при дневном свете



Заполнение электронной вспышкой

ловии, что помещение и объект, для которых производится заполнение, не слишком велики. Вам понадобится синхронизирующий кабель, чтобы производить пуск вспышки с камеры. Если известно ведущее число, можно даже обойтись без экспонометра. Сначала определите комбинацию диафрагмы/выдержки для правильной экспозиции сцены вне помещения. Разделите число f этой комбинации на ведущее число вспышки, чтобы получить правильное расстояние от вспышки до объекта. Затем продолжайте так же, как и в случае замера экспонометром вспышки. При расчете выдержки этим способом нет необходимости увеличивать расстояние вспышки для того, чтобы сделать интерьер темнее — ведущее число учитывает отражение от стен в небольших



Экспозиция с естественным освещением и вспышкой. Фото: Эрик Виктор, Брисбейн/Австралия

помещениях. В больших помещениях условия освещения хуже, что автоматически уменьшает экспозицию интерьера.

Владельцы компьютерных вспышек могут не беспокоиться о ведущих числах и экспонометрах. Все это не имеет значения. С одной стороны, можно использовать компьютерную вспышку и в ручном режиме. С другой — тиристорное управление такими вспышками справляется с простыми случаями смешанного освещения, если устройство обо-

рудовано внешним датчиком, который устанавливается на колодке камеры.

Если компьютерная вспышка допускает использование нескольких значений диафрагмы, то можно установить значение диафрагмы для вспышки, отличающееся от установленной диафрагмы объектива. Таким способом можно контролировать относительный уровень освещения интерьера от высокого до низкого. При возможности делайте несколько альтернативных экспозиций.



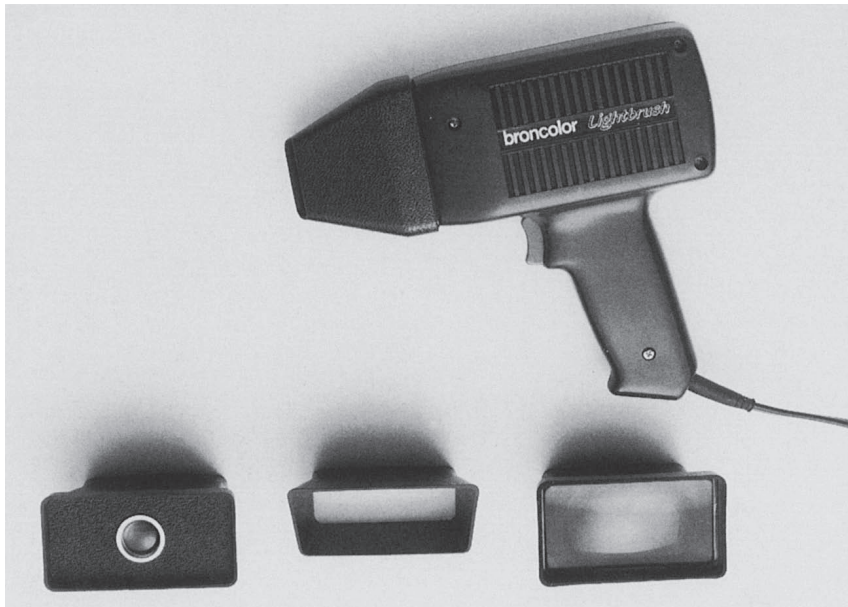
Фото: Эрик Виктор, Брисбейн/Австралия

Слово «фотографировать» означает «писать или рисовать светом». Несмотря на то, что, как мы упоминали об этом в разных разделах этой книги, ключ к хорошей фотографии — это творчество с помощью света, за 150 лет, в течение которых снимаются фотографии, это редко делается в соответствии с истинным смыслом слова «фотография», как «рисунок светом». Техника «мигрирующего» света, упомянутая в главе 5 в разделе «Индустриальная фотография», возможно, является максимальным приближением к истинному смыслу слова «фотография». Тем не менее, этот способ никогда не использовался творчески.

Только несколько лет назад попытки рисования светом стали постепенно приобретать популярность. Это значит, что стали использоваться нетрадиционные конфигурации света, позволявшие добиться новых эффектов контуров, и линий, а также почти волшебных отражений света на изображении. Эти эффекты напоминают эффекты оригинальных слайдов, искусно сделанные с помощью аэрографии.

Для этой самой цели broncolor разработал устройство в форме пистолета, работающее по принципу электронной стробоскопической вспышки и делает простым применение этой новой и творческой техники освещения. Стробоскопический свет схож с дневным, и, следовательно, может использоваться в сочетании с существующими вспышками. Стробоскопический свет действует как источник непрерывного света, а его удобство и универсальность открывает новые возможности освещения, не требуя дополнительных устройств или специальных затворов камер.

Устройство Lightbrush представляет собой осветительный прибор в форме пистолета, массой 500 г, который выглядит очень похоже на фен для сушки волос. Устройство Lightbrush оснащено шнуром питания и выключателем в форме спускового крючка на рукоятке. Выключатель активирует встроенную стробоскопическую импульсную лампу высокой частоты, цветовая температура которой составляет примерно 5500 К. Во время работы устройство каждую секунду подает звуковой сигнал. В комплект устройства входят три различных головки для формирования узких и широких пучков света и держатель рассеивателя/фильтра.



broncolor Lightbrush

7.1.1 Области применения

Благодаря компактной конструкции и стабильным световым характеристикам, устройство broncolor Lightbrush идеально для рисования светом. Устройство может использоваться с любой камерой, если можно установить выдержку камеры (t).

Рисование светом происходит при открытом затворе, поэтому студия должна быть затемнена до такой степени, чтобы можно было передвигаться

вокруг композиции без риска быть зарегистрированным пленкой. По этой же причине следует надевать *темную одежду*.

Начните с экспозиции пленки при основной студийной конфигурации освещения, но значение экспозиции должно быть на один или два f-stop *меньше указанного значения*. Следующий этап — использование устройства Lightbrush. Освещайте объект именно в тех местах, где Вы хотите добавить дополнительный световой эффект. Никогда не следует, однако, направлять Lightbrush прямо в объектив камеры. В промежутке между освещением разных областей объекта просто выключайте прибор.

Различные насадки устройства позволяют добиться различных типов световой композиции.

После добавления всех светов и эффектов можно закрыть затвор камеры. Я рекомендую проводить пробные съемки на материалы для моментальной фотографии, чтобы лучше контролировать получение желаемых эффектов.

7.1.2 Работа с устройством Lightbrush

Фотограф должен наглядно представлять конечное изображение. Если, например, фотограф хочет вставить 10 различных светов, он должен определить их точное расположение перед экспозицией. То же относится и к теням и смешанным областям изображения. В конечном счете конечный результат зависит от опыта и навыков фотографа, а также от его творческих способностей. На первый взгляд процедура выглядит достаточно сложной. Однако, попрактиковавшись, Вы удивитесь, как быстро Вы привыкнете к этой технике.

Следующий шаг — предварительная экспозиция пленки, на которую будет сниматься объект. Это делается, например, с обычной студийной вспышкой, направленной в потолок под углом, или с помощью света с большой площадью. Следует экспонировать пленку на $1\frac{1}{2}$ –2 f-stop меньше, чем показания экспонометра. На пленке после предварительной экспозиции объект будет выглядеть слабым изображением, и к нему можно будет легко применить все желаемые световые эффекты. В то же время можно сократить время экспозиции после начала использования устройства Lightbrush (гиперсенсibilизация за счет предварительной экспозиции).

7.1

Для следующего этапа помещение должно быть *почти темным*, т.е. в нем должно быть достаточно светло для того, чтобы фотограф мог видеть то, что он делает, но свет должен быть достаточно слабым, чтобы не повлиять на экспозицию. Также важно, чтобы во время работы устройством Lightbrush камера оставалась неподвижной, во избежание фиксирования на пленке нежелательных световых эффектов.

Устройство работает как кисть, т.е. свет «рисует» на пленке, изменяя изображение. Все задачи зависят от природы снимаемого объекта. Отражающие поверхности требуют быстрого движения, в то время как матовые поверхности должны «покрываться» светом несколько раз.

Устройство Lightbrush, безусловно, не следует направлять в объектив камеры, поскольку это оставит на пленке световое пятно. В то же время этот способ может использоваться для создания специальных эффектов.

С помощью устройства Lightbrush очень просто создать эффект главного освещения, осветлить определенные места, акцентировать линии и грани, создать отражения. В зависимости от используемой насадки устройство может давать широ-

кий, мягкий свет или концентрированную отчетливую световую точку.

Чтобы получить наиболее точный результат следует использовать устройство вблизи от объекта. Это также позволит избежать действия рассеянного света.

Для контроля экспозиции необходимо использовать средства моментальной фотографии, поскольку во время применения устройства Lightbrush практически невозможно использовать замеры экспонометром. После того, как Вы приобретете некоторый опыт работы с Lightbrush, Вы поймете, что этот недостаток несущественен. У Вас вскоре выработается чувство экспозиции, необходимой для того или иного эффекта.

7.1.3 Знакомство с техникой «рисования светом»

Чтобы лучше понять технику работы с устройством Lightbrush мы шаг за шагом проследим процедуру, проделанную Эриком Виктором из Брисбейна, Австралия, для его демонстрационного снимка «Путешествие в Базель».

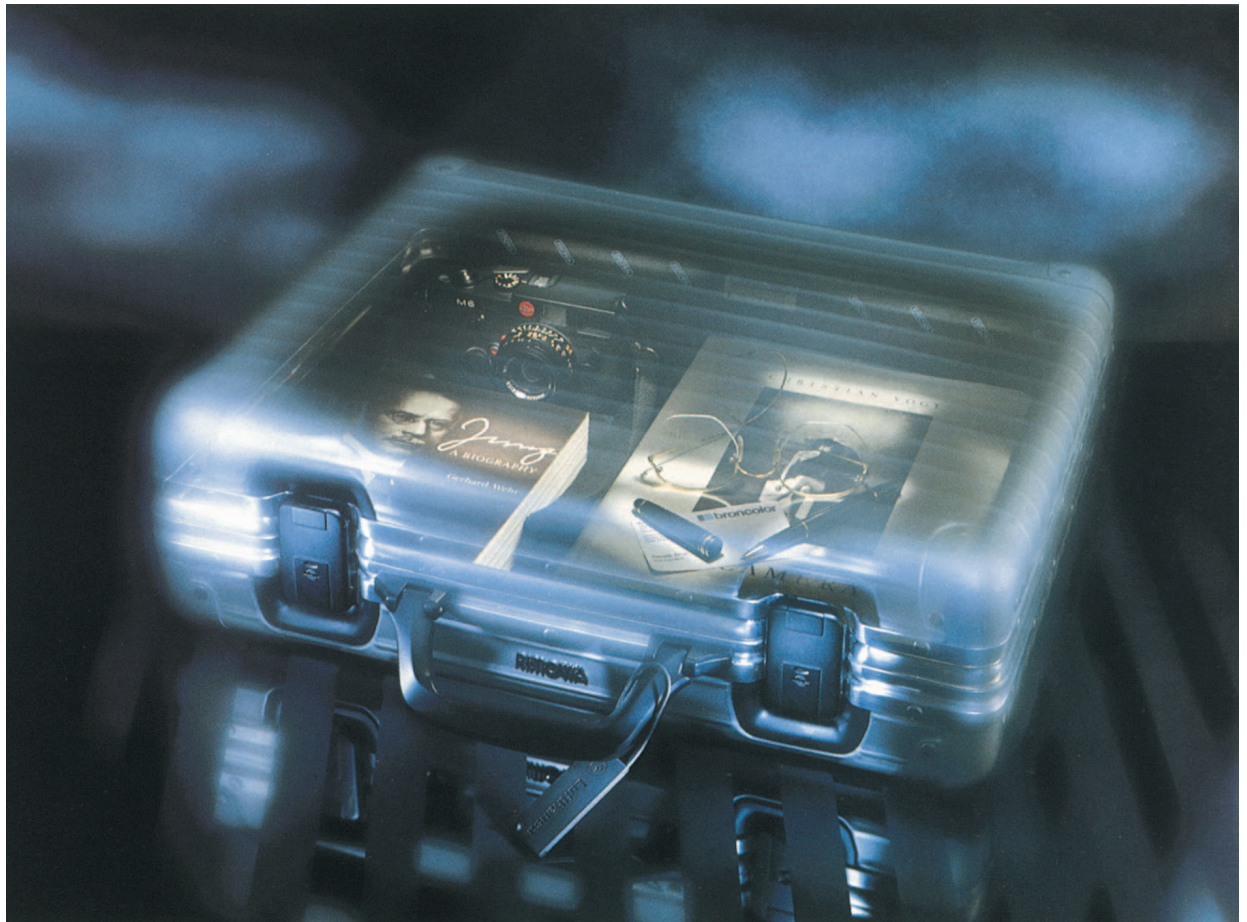


Фото: Эрик Виктор, Брисбейн/Австралия (изображение 16)

7.1

Изображение 1

Металлический чемодан закрыт. Предварительная экспозиция проводилась с использованием студийной вспышки, направленной под углом в потолок. Интенсивность вспышки установлена в соответствии с желаемым эффектом. Экспозиционное число на 2 f-stop меньше показания экспонометра, оно может быть другим, соответствующим необходимой атмосфере изображения. Установки предварительной экспозиции зависят от различных параметров. Необходимо провести несколько начальных проверок. Установки предварительной экспозиции окажут влияние на все последующие экспозиции из-за процесса гиперсенситивизации.

Изображение 2

Это изображение демонстрирует попытку смягчить эффекты. Эрик Виктор изготовил прозрачные пластиковые фильтры с различной плотностью, нанеся на пластик из аэрозольного баллона раствор для укладки прически. Для этого изображения он использовал фильтр с самой высокой рассеивающей способностью, но обнаружил, что эффект слишком силен и прекратил экспозицию.

Изображение 3

После проведения проверок экспозиции использовался фильтр меньшей плотности. Результат дал недоэкспозицию. Было установлено время экспозиции 5 секунд, и использовалось устройство

Lightbrush с широкоугольной насадкой с расстояния примерно 10 см.

Изображение 4

Эри Виктор использовал тот же фильтр, что и для изображения 3, но в удвоенное время экспозиции. Правая сторона изображения демонстрирует пространственную ошибку; на короткое время устройство Lightbrush было направлено прямо в камеру.

Изображение 5

Те же установки, что и для изображения 4, но ошибка исправлена.

Изображение 6

Теперь в течение 10 секунд освещались передняя и правая стороны чемодана.

Изображение 7

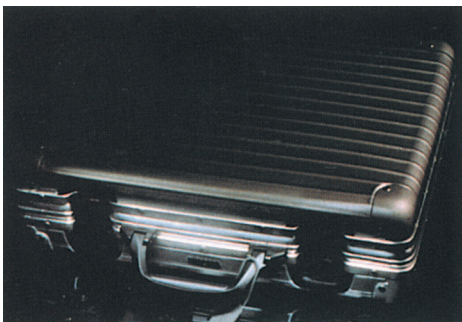
Оба нижних угла чемодана освещались в течение 4 секунд каждый, при движении света слева сверху вниз.

Изображение 8

Две верхних грани чемодана освещались в течение 4 секунд каждый при попеременном движении света слева направо и справа налево.

Изображение 9

Верх чемодана слегка «прорисован светом». Для создания тонкого эффекта устройство Lightbrush



Изображение 1



Изображение 2



Изображение 3



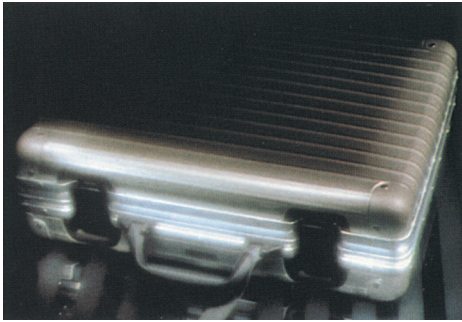
Изображение 4



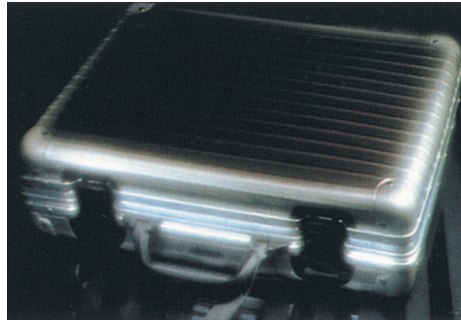
Изображение 5



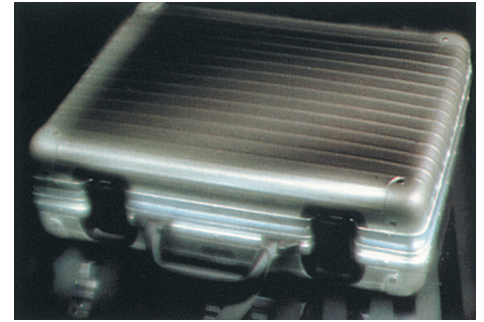
Изображение 6



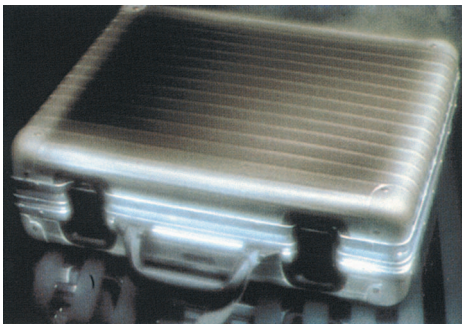
Изображение 7



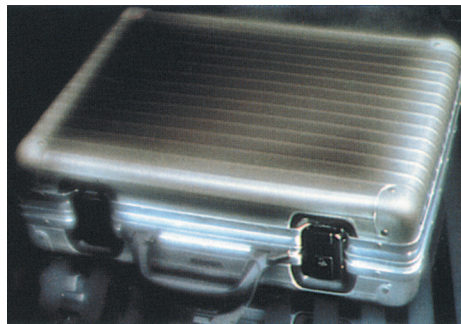
Изображение 8



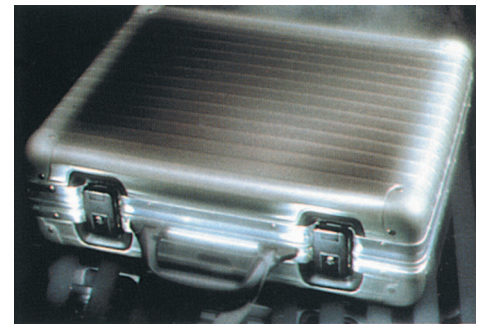
Изображение 9



Изображение 10



Изображение 11



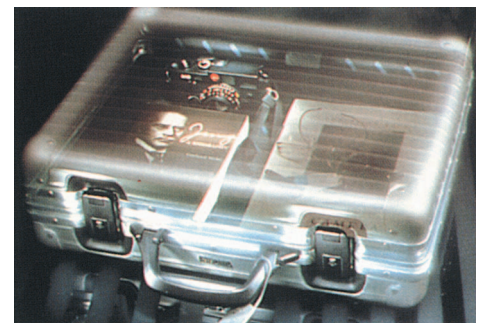
Изображение 12



Изображение 13



Изображение 14



Изображение 15

располагалось на расстоянии около 50 см от чемодана. Время освещения составило 4 секунды.

Изображение 10

В течение 40 секунд освещался фон.

Изображение 11

Рассеивающий фильтр снят. Устройством Lightbrush были освещены замки чемодана. Эта попытка не дала желаемого результата. Освещение не дало никакого эффекта. Время освещения составило 10 секунд.

Изображение 12

Эта попытка была более успешной, поскольку боковое освещение создало более сильные отражения на темной поверхности замков. Угол освещения сыграл значительную роль. Общее время освещения составило 20 секунд.

Изображение 13

В течение 10 секунд освещались ручка чемодана и бирка. Затем чемодан было открыт и видимая внутренняя часть крышки закрыта черной тканью. На этом этапе была проведена еще одна «предварительная экспозиция», так же, как и в начале съемки.

Изображение 14

Средняя насадка устройства Lightbrush использовалась для освещения камеры внутри чемодана. Верх камеры освещался в течение 15 секунд, 10 секунд освещалась передняя часть и 10 секунд — ремень камеры.

Изображение 15

Верхняя часть книги Г. Г. Юнга освещалась в течение 10 секунд, название — 15 секунд, а белый обрез — 6 секунд.

7.1

Изображение 16

И, наконец, тем же способом была освещена книга Кристиана Фогта. Ручка и визитная карточка освещались в течение 3 секунд каждая.

Эта серия изображений и заглавная фотография этой главы Эрика Виктора демонстрируют великолепные творческие возможности устройства Lightbrush.

7.2

«Мигрирующий» свет

Техника мигрирующего света — еще один способ «рисования светом», несмотря на то, что она используется для совершенно других задач.

Обычно невозможно хорошо осветить большие производственные помещения или длинные туннели при ограниченном количестве светового оборудования. Творческий фотограф может, однако, с помощью техники мигрирующего света и одной лампы эффективно снять общий вид такого мес-

та. Самое важное условие для этого — достаточная для долгого времени экспозиции темнота.

В то время, когда затвор открыт (установка «В» и кабельный спуск с блокирующим устройством), фотограф обходит объект съемки, держа в руках лампу (галогенная лампа и пленка для съемки в помещениях или лампа broncolor HMI и пленка для съемки при дневном свете) и равномерно освещает объект. Для имитации направления главного света фотограф освещает объект немного дольше с одного угла.

Требуемое время экспозиции легко определить с помощью экспонометра. Лампа устанавливается на стойку, расположенную в месте, откуда будет идти главный свет, и необходимое время экспозиции определяется с помощью экспонометра. Полученное значение времени примерно соответствует времени экспозиции для главного источника света. Любые света и специальные эффекты могут создаваться одной и той же лампой, за счет уменьшения различных времен освещения, добавленных к времени главного освещения. Слово «добавленный» в этом случае более значимо, поскольку *главный свет является определяющим фактором* для фактической экспозиции пленки и времени экспозиции. Исключительное назначение осветления и специальных эффектов — уменьшить контраст и создать атмосферу, но эти эффекты никогда не должны влиять на общую экспозицию.

Технику мигрирующего света можно использовать также со вспышкой. Опять же, для определения требуемой рабочей диафрагмы при использовании вспышки проводятся пробные экспозиции. Это позволяет легко рассчитать количество вспышек, необходимых для меньших диафрагм:

- 2 спуска — 1 дополнительный f-stop
- 2 спуска — 2 дополнительных f-stop
- 8 спусков — 3 дополнительных f-stop

Повторюсь, помещение должно быть достаточно темным во время открытия затвора и проведения необходимого количества вспышек в главной об-



Экспозиция с «мигрирующим» светом
Фото: Александр Трелер, Грюнинген/Швейцария

ласти освещения. После этого можно высветить другие области меньшим количеством вспышек. Опыт показывает, что 8 спусков вспышки достаточно для экспозиции. Если Вам необходимы более высокие значения f -stop, учтите, что из-за эффекта прерывистого освещения вместо расчетных 16 вспышек требуются 25–30 спусков.

Кроме того, если при экспозиции в сочетании с мигрирующим светом используется непрерывный свет, то во всех расчетах необходимо учитывать эффект Шварцшильда. Если для используемой эмульсии пленки нет данных взаимности, то можно применить старую формулу; чтобы как можно точнее компенсировать эффект Шварцшильда время экспозиции должно быть увеличено в два — четыре раза по сравнению с показаниями экспонометра (чтобы исключить ошибки проведите брекетинг!).

При отсутствии более мощных устройств для мигрирующего света может использоваться даже маленькая ручная вспышка, работающая от батареи. В этом случае можно даже не использовать экспонометр, поскольку на маленьких вспышках обычно указывается ведущее число. Правильная рабочая диафрагма рассчитывается исходя из частного ведущего числа и расстояния от вспышки до объекта. Для расчета количества спусков вспышки, исходя из ведущего числа, желательного значения диафрагмы и расстояния вспышки используется следующая формула:

$$\left(\frac{\text{Расстояние вспышки (м)} \times \text{Диафрагма (k}_{\text{arb}})}{\text{Ведущее число}} \right)^2$$

Если рассчитанное количество вспышек превышает 8, необходимо также учитывать эффект прерывистого освещения. Правила для главного света и светов, описанные выше, применимы также к использованию маленьких вспышек.

При съемке туннеля или галереи фотограф может не иметь возможности переместить мигрирующий свет за плоскость изображения. В этом случае фотографу приходится перемещаться в поле зрения камеры. Эта проблема тоже решаема: фотограф должен быть полностью задрапирован черной одеждой и, держа в руках источник непрерывного освещения, удаляться от камеры в направлении заднего плана. В то же время фотограф должен освещать стены туннеля и выпуклые объекты, не освещая при этом прямо главный объект. В идеале человек, несущий источник света, не должен останавливаться, чтобы не допустить появления своего затененного изображения в разных частях кадра.

Примерное время освещения (и соответственно скорость движения человека с лампой) определяется с помощью экспонометра. Для этого лампа располагается сразу за объектом, и требуемое время экспозиции (= длительность освещения) и рабочая диафрагма определяются по показаниям экспонометра. Основываясь на рассчитанном значении и длине туннеля легко определить скорость, с которой должен передвигаться человек с лампой.

Если съемка происходит в туннеле с большим диаметром, то человеку с лампой, возможно, потребуется повторить процесс освещения четыре раза, т.е. пол, потолок и обе боковые стены должны освещаться отдельно.

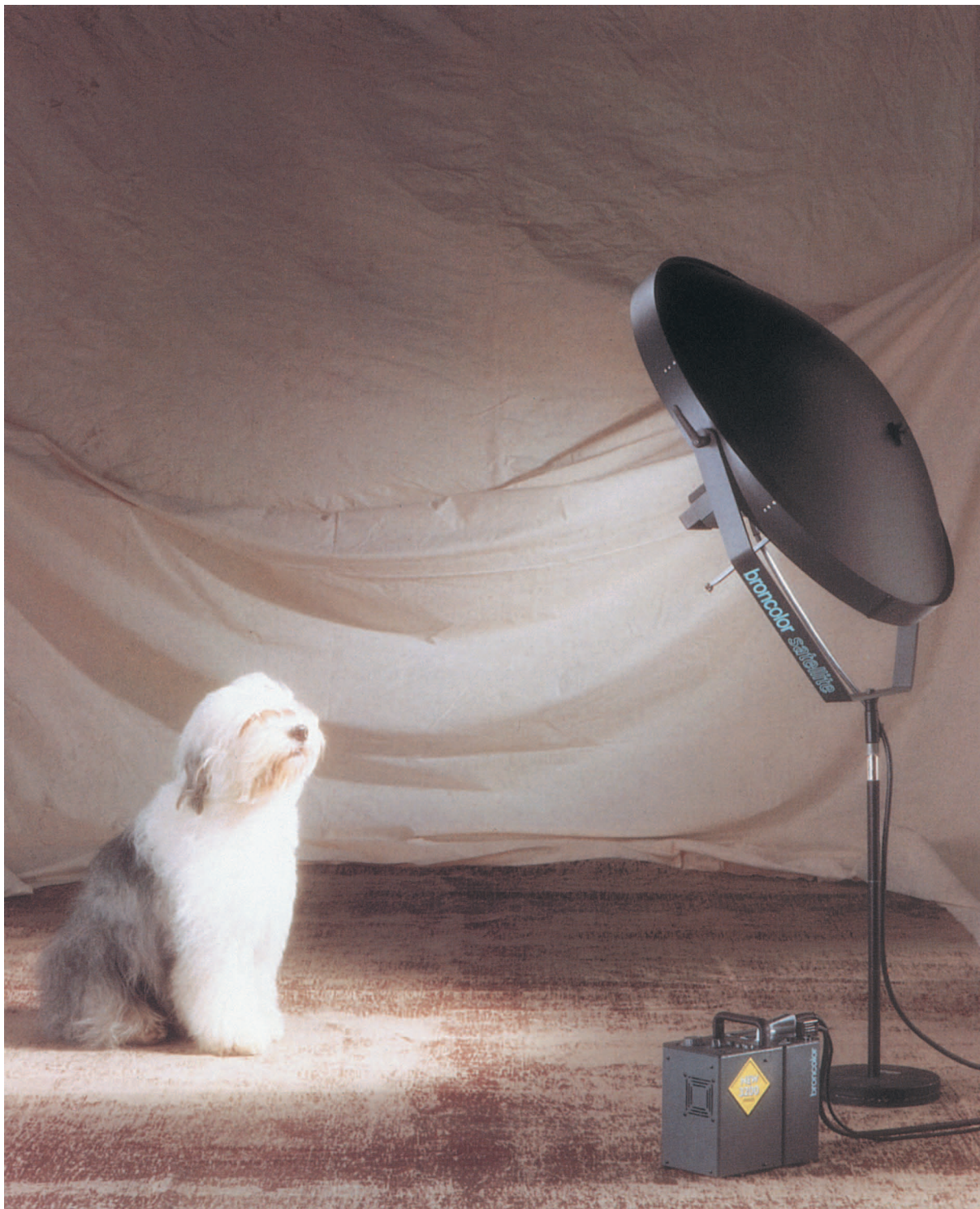


Фото: Bron Elektrik AG, Алльшвилль/Швейцария

Возможно, Вы уже являетесь счастливым обладателем осветительного оборудования broncolor, или планируете его приобрести.

Приобретая оборудование broncolor, Вы получаете полный набор осветительных инструментов — надежную, уникальную профессиональную систему. Полный набор broncolor включает силовые модули, ламповые базы и компактные вспышки, плюс многочисленные принадлежности для создания наилучшей конфигурации для любого вида работы.

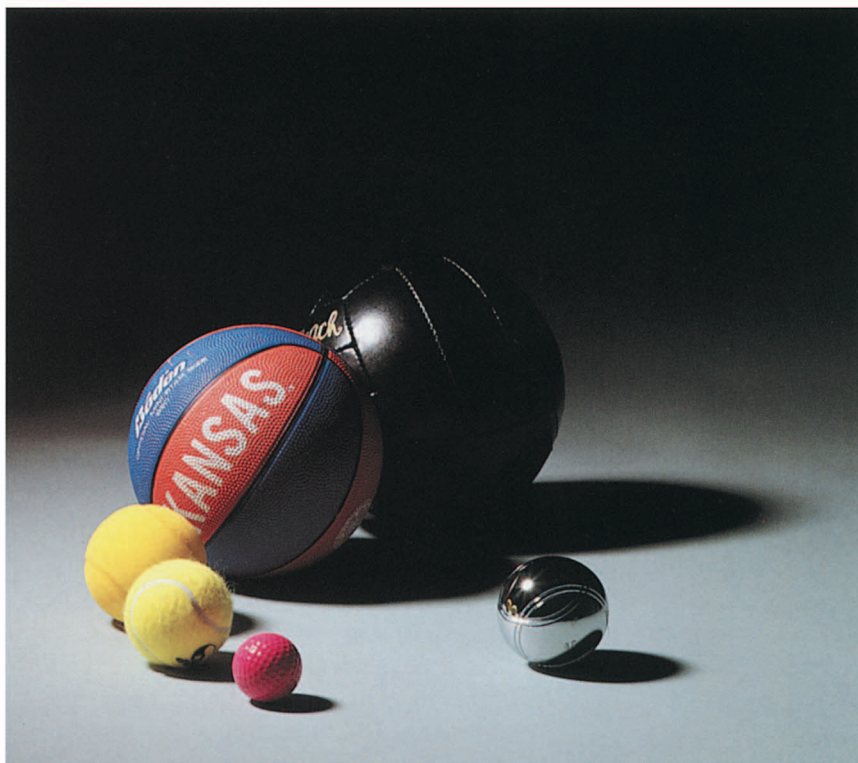
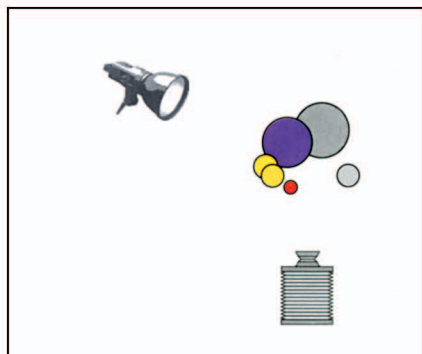
Система broncolor имеет модульную конструкцию. Можно собрать любую световую установку, сочетая любые модули и используя любые принадлежности. Выберите оборудование, исходя из задач, стоящих перед Вами, светового эффекта, которого Вы хотите достичь и Вашего бюджета. Силовые модули, ламповые базы и принадлежности broncolor обладают большой степенью совместимости. Системы Primo и Orus с соответствующими принадлежностями зарекомендовали себя в качестве оптимальных систем для успешных профессионалов.

Устройства broncolor могут работать с различными напряжениями питания, от 100 до 240 В и различной частотой переменного тока (50 или 60 Гц). Импульсные лампы broncolor и защитные стекла также выпускаются в различных версиях с разной степенью поглощения ультрафиолетового излучения и разной цветовой температурой, с покрытием и без него.

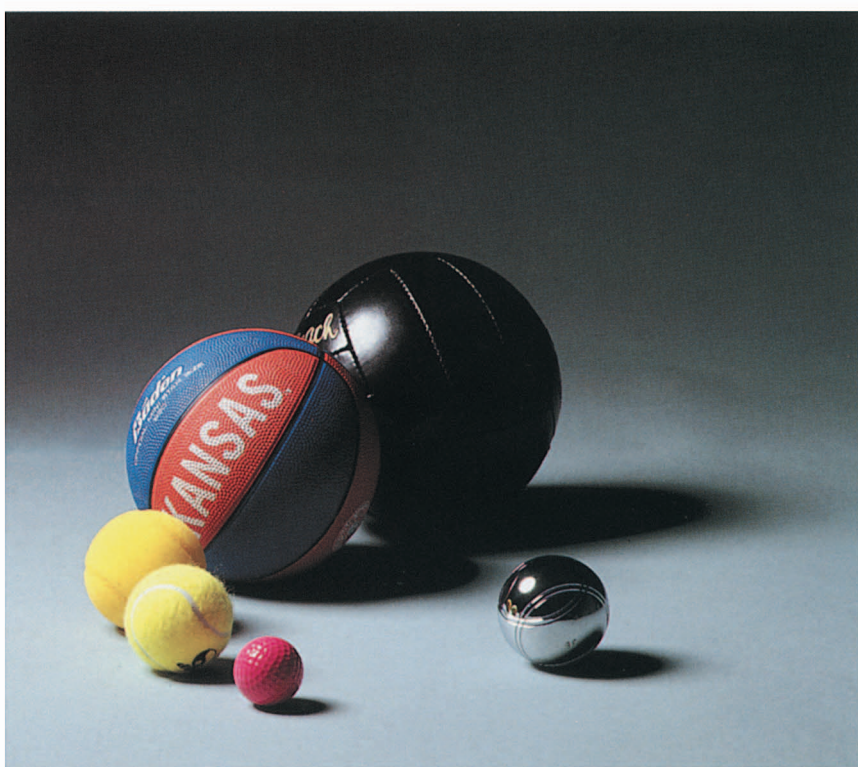
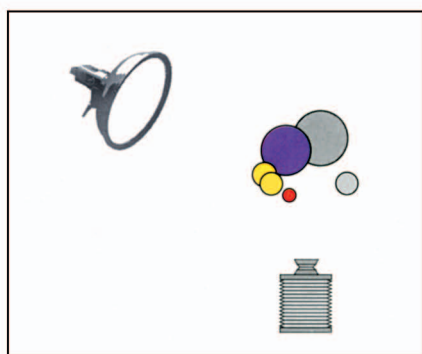
В приложении содержится резюме по всем техническим данным, таблицы и формулы, а также дополнительный раздел демонстрационных фотографий, иллюстрирующих действие различных типов рефлекторов (модуляторов света) на один и тот же объект.

Следует заметить, однако, что показанные световые эффекты — например, освещение, контраст и затенение — представляют собой лишь небольшую часть аспектов, которые необходимо принимать во внимание. Чтобы выбрать подходящий источник света или рефлектор, необходимо тщательно обдумать дополнительные (и, возможно, более важные) критерии, влияющие на свет, которые обсуждались в различных главах этой книги.

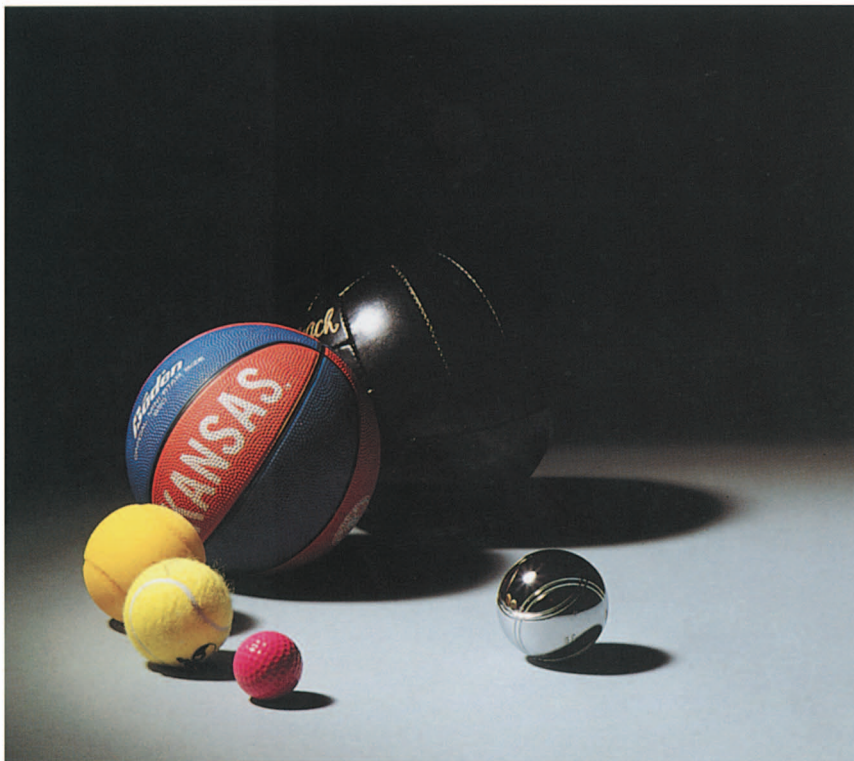
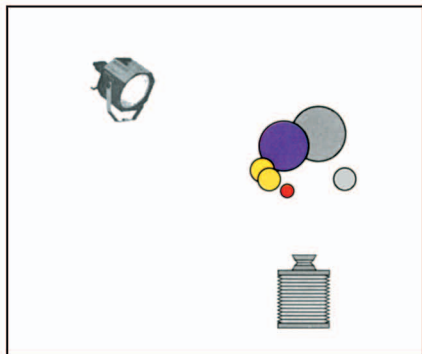
Стандартный рефлектор P70



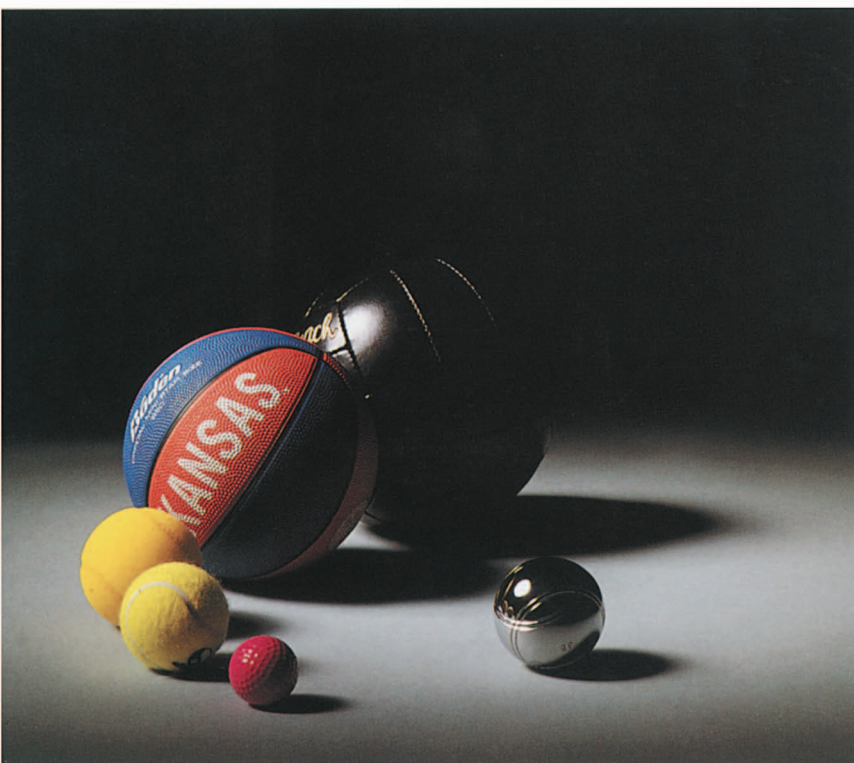
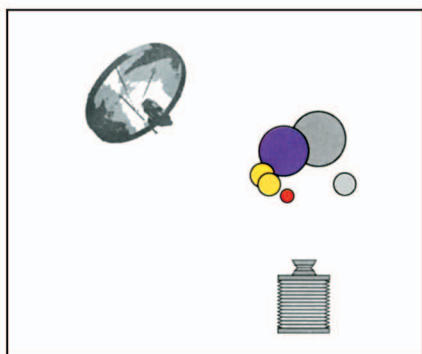
Рефлектор мягкого света P-Soft



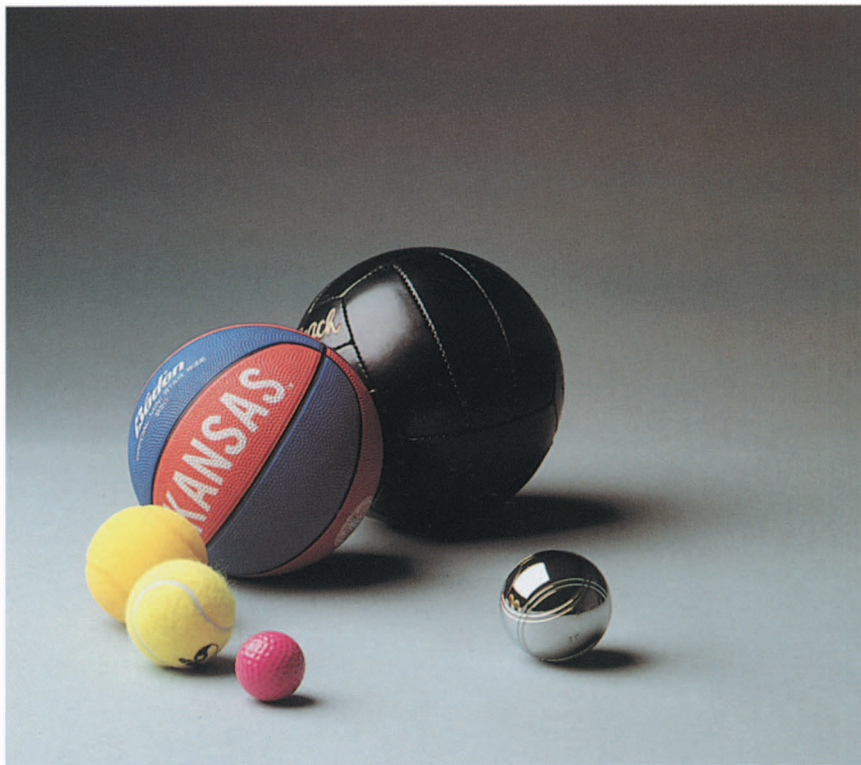
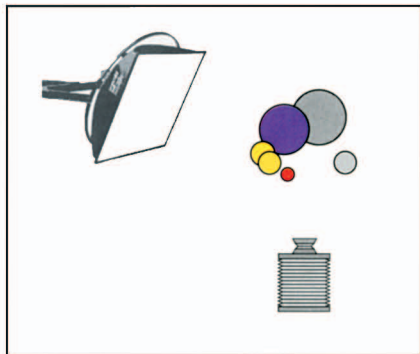
Pulso-Flooter S



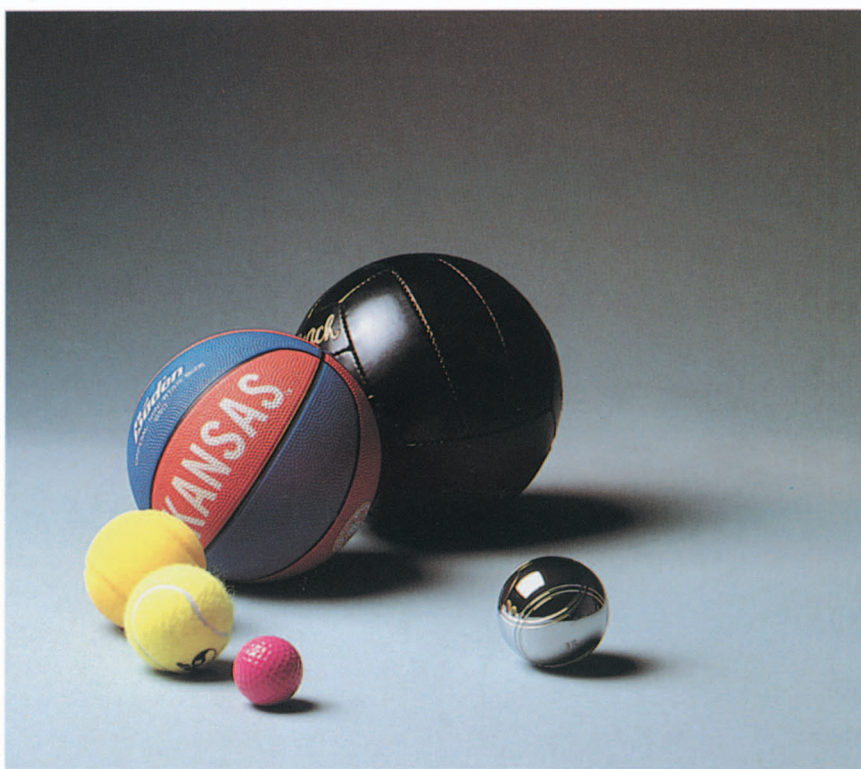
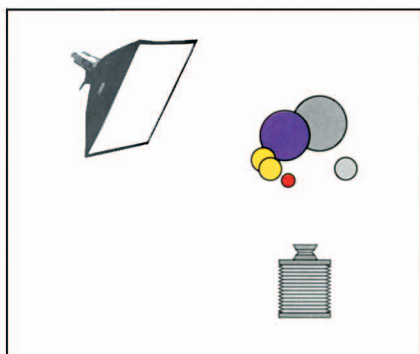
Тарельчатый рефлектор



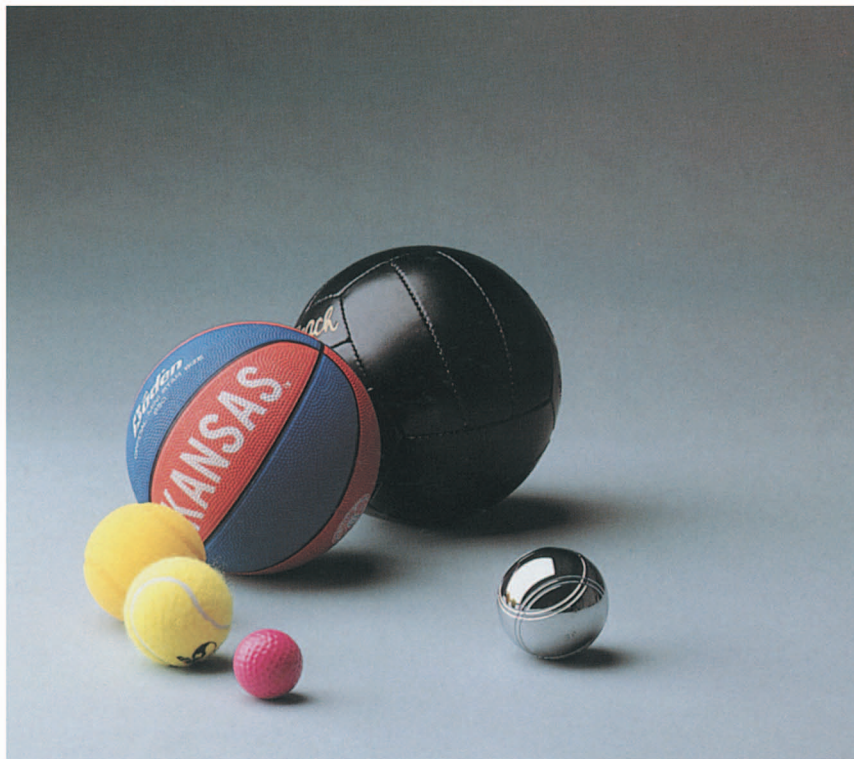
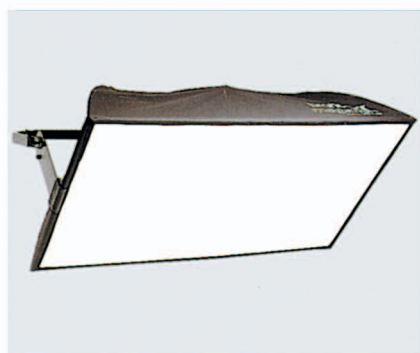
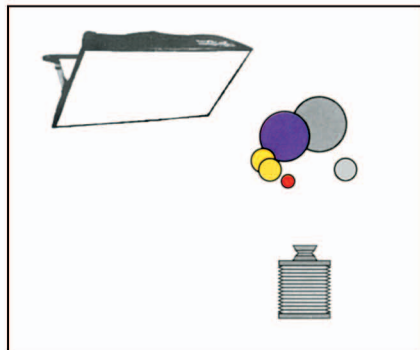
Hazylight SOFT



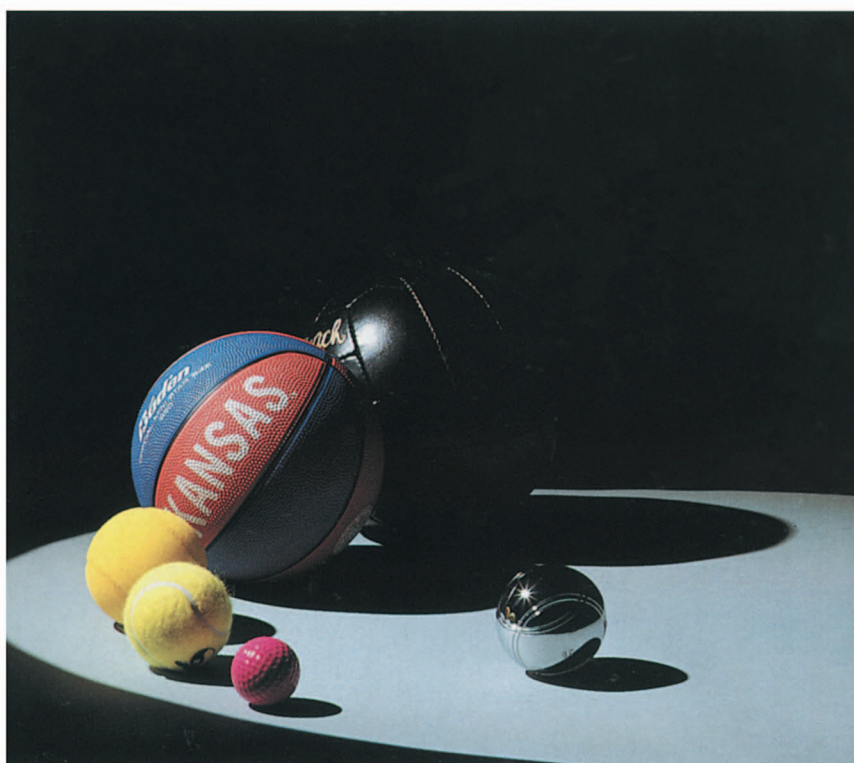
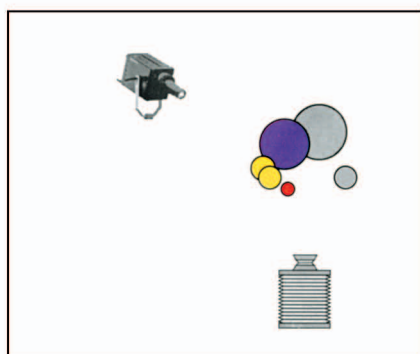
Pulsoflex 80×80



Megaflex 1,2×2 м



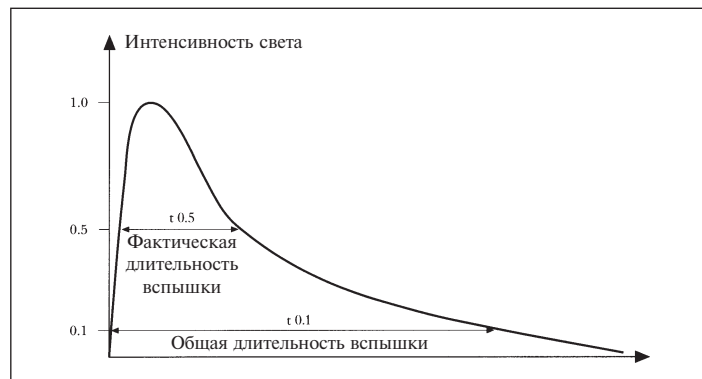
Pulso Spot 4



Длительность вспышки силовых модулей

Устройство	Мощность в джоулях	Количество ламповых баз, подключенных к силовому модулю			
		1	2	3	4
Pulso 8	6400 Дж	$1/70$ ($1/230$)*	$1/130$	$1/190$ ($1/630$)	$1/240$ ($1/800$)
Pulso A2	1600 Дж	изменяемая от	$1/250$ — $1/6000$	$(1/700)$ — $(1/10\,000)$	
Pulso A4	3200 Дж	изменяемая от	$1/125$ — $1/6000$	$(1/350)$ — $(1/10\,000)$	
Opus 2/A2	1600 Дж	$1/230$ ($1/700$)	$1/390$ — $1/1200$	$(1/530)$ — $(1/1700)$	
Opus4/A4	3200 Дж	$1/120$ ($1/350$)	$1/230$ — $1/700$	$(1/270)$ — $(1/850)$	
Primo	1600 Дж	$1/230$ ($1/700$)	$1/390$ — $1/1200$	$(1/530)$ — $(1/1700)$	
Primo A	1600 Дж	100%	$1/230$ ($1/700$)		
	1600 Дж	60%	$1/380$ ($1/1200$)		
	1600 Дж	40%	$1/580$ ($1/1750$)		
Primo 4	3200 Дж	$(1/240)$	$1/470$	$(1/630)$	
Primo A fashion	1000 Дж	зависит от количества ламповых баз, подключенных к силовому модулю $1/400$ — $1/950$ ($1/1200$ — $1/2800$)			

* Без скобок: длительность вспышки t 0.1. В скобках: длительность вспышки t 0.5.



Определение длительности вспышки

Длительность вспышки компактных устройств

Устройство	Мощность (в джоулях)	t 0,5	t 0,1
Impact 41	1	300 Дж	$1/1000$
	$1/2$	150 Дж	$1/2000$
	$1/4$	75 Дж	$1/4000$
Impact 21	1	150 Дж	$1/2000$
	$1/2$	75 Дж	$1/4000$
Compuls	65	640 Дж	$1/1500$
	95	960 Дж	$1/1000$
	165	1600 Дж	$1/600$
Impact S	40	300 Дж	$1/1250$
	80	600 Дж	$1/800$
Minipuls	40	300 Дж	$1/1250$
	80	600 Дж	$1/800$
	C40	300 Дж	$1/1000$
	C80	600 Дж	$1/600$
	C200	1500 Дж	$1/1000$

Расчеты с ведущим числом

Рабочая диафрагма k : (или расстояние от вспышки до объекта в футах для ведущего числа в футах)	$k = \frac{\text{Ведущее число}}{\text{расстояние от вспышки до объекта в м}}$
Расстояние от вспышки до объекта в м: (или расстояние от вспышки до объекта в футах для ведущего числа в футах)	$m = \frac{\text{Ведущее число}}{\text{рабочая диафрагма}}$
Новое ведущее число (ВЧ) для другой светочувствительности пленки S : новое ВЧ = старое ВЧ $\times \sqrt{\text{новая } S / \text{старая } S}$ Или: для удвоенной светочувствительности: новое ВЧ = старое ВЧ $\times \sqrt{2}$ Для светочувствительности, меньшей в два раза: новое ВЧ = $\frac{\text{старое ВЧ} \times 1}{\sqrt{2}}$	
Общее ведущее число ОВЧ для нескольких вспышек (используемых в качестве главного освещения): ОВЧ = $\sqrt{GN_1^2 \times GN_2^2 = GN_3^2 \times \dots}$	
Количество вспышек для экспозиции с множественными вспышками: Количество вспышек = $\left(\frac{\text{Расстояние в м} \times \text{диафрагма } k}{\text{ВЧ}} \right)^2$	

Характеристики взаимности основных видов пленки

Kodak
Technical Plan

Данные взаимности	$t \max_{(e)}$ 1,000	Диапазон до 100 с																$p = 0,7993$	
Измеренное время экспозиции	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Фактическое время экспозиции	2	6	9	13	18	22	27	32	37	42	70								
Коррекция при проявке	2–12 с: –10%						14–25 с: –15%						30–100 с: –20%						

Kodak
Tri X

Данные взаимности	$t \max_{(e)}$ 0,168	Диапазон до 1200 с																$p = 0,7199$	
Измеренное время экспозиции	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Фактическое время экспозиции	5	13	23	35	47	61	76	92	108	125	220	330	450	581	721	868	1024	1186	
Коррекция при проявке	2–12 с: –10%						14–25 с: –15%						30–100 с: –20%						

Kodak
T-MAX 100

Данные взаимности	$t \max_{(e)}$ 0,199	Диапазон до 316 с																$p = 0,7842$	
Измеренное время экспозиции	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Фактическое время экспозиции	4	9	15	22	29	37	45	54	62	71	119	172	229	289					
Коррекция при проявке	2–12 с: –10%						14–25 с: –15%						30–100 с: –20%						

Kodak
T-MAX 400

Данные взаимности	$t \max_{(e)}$ 0,227	Диапазон до 316 с																$p = 0,8410$	
Измеренное время экспозиции	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Фактическое время экспозиции	3	7	11	16	20	25	31	56	41	47	76	106	139	172	206	242	279	316	
Коррекция при проявке	2–12 с: –10%						14–25 с: –15%						30–100 с: –20%						

Kodak
Recording

Данные взаимности	$t \max_{(e)}$ 0,185	Диапазон до 100 с																$p = 0,7492$	
Измеренное время экспозиции	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Фактическое время экспозиции	3	7	11	16	20	25	31	56	41	47	76	106	139	172	206	242	279	316	
Коррекция при проявке	2–12 с: –10%						14–25 с: –15%						30–100 с: –20%						

Цветные фильтры Kodak Wratten

№	Цвет	Характеристики и применение	Размеры
4	Желтый	Улучшает контрастность и передачу цветов на черно-белой панхроматической пленке. Рекомендуется для съемки вне помещения.	75 мм
6	Светло-желтый	Правильная контрастность и улучшенная градация тона на панхроматических пленках. Рекомендуется для съемки вне помещения.	75 мм
8	Желтый	Правильная контрастность и улучшенная градация тона на панхроматических пленках, поглощает больше синего, чем № 4. -Рекомендуется для правильной передачи неба, облаков, листвы деревьев и т.п. на черно-белых снимках.	75 мм 100 мм
9	Средний желтый	Перекорректированное небо. Может использоваться для создания драматических эффектов с облаками и для увеличения контрастности при копировании цветных оригиналов на черно-белую пленку.	75 мм
11	Светло-желто-зеленый	Улучшает цветопередачу на панхроматических пленках при вольфрамовом освещении с цветовой температурой 3200 К. С дневным светом рекомендуется для съемки портретов и осветления зеленых тонов.	75 мм
12	Темно-желтый	Полностью поглощает синий. Используется как контрастный фильтр для съемки микроорганизмов и для фильтрации дымки при видовой фотографии.	75 мм
13	Сильный желто-зеленый	То же применением, что и для фильтра № 1, но для панхроматических пленок с высокой чувствительностью к зеленому цвету.	75 мм
15	Очень темный желтый	Поглощает больше синего, чем № 8 и № 9, дает эффект особенно темного неба. Используется для фильтрации дымки при съемке видов для фотографии с люминесцентным освещением и для копирования пожелтевших оригиналов.	75 мм 100 мм
21	Оранжевый	Контрастный фильтр, поглощает синий и сине-зеленый цвета.	75 мм
22	Темно-оранжевый	Контрастный фильтр, поглощает зеленый больше, чем № 21. Увеличивает контраст подтененных образцов при микрофотографировании. При использовании с ртутными лампами пропускает только желтый свет.	75 мм
23A	Красновато-оранжевый	Контрастный фильтр, поглощает всю ультрафиолетовую составляющую, а также синий и зеленый сильнее, чем фильтры №21 и 22. Используется для двухцветного проецирования и для выполнения специальных задач черно-белой фотографии движущихся объектов. Выпускается также фотомеханическая версия фильтра РМ.	75 мм
25	Красный	Фильтр разделения цвета для отражательного копирования и контрастный фильтр для черно-белой фотографии. «Пробивает» дымку при фотографировании видов. Выпускается также фотомеханическая версия фильтра РМ.	75 мм 100 мм
29	Темно-красный	Узкозахватный фильтр. Используется в сочетании с фильтрами № 47 и 61 для проекции добавочной трехцветовой проекции с вольфрамовыми источниками света. Подходит также для инфракрасной фотографии и создания специальных эффектов (контрастный фильтр) в черно-белой фотографии. Выпускается также фотомеханическая версия фильтра РМ.	75 мм
30	Светло-пурпурный	Контрастный фильтр, поглощает зеленый. Используется в микрофотографии, чтобы увеличить контраст подтененных препаратов, а также для контроля контраста с контактным пурпурным экраном Kodak.	75 мм

Цветные фильтры Kodak Wratten

№	Цвет	Характеристики и применение	Размеры
32	Пурпурный	Поглощает зеленый.	75 мм
33	Средний пурпурный	Контрастный фильтр, поглощает зеленый сильнее, чем № 32. Используется для создания цветокорректирующей маски в фотомеханической репродукции. Выпускается также фотомеханическая версия фильтра РМ.	75 мм
34А	Яркий пурпурный	Поглощает зеленый и не поглощает синий.	75 мм
35	Очень темный пурпурный	Контрастный фильтр, поглощает зеленый и некоторую часть красного и синего. Используется в микрофотографии.	75 мм
44А	Светлый сине-зеленый	Поглощает красный.	75 мм
45А	Сине зеленый	Поглощает ультрафиолетовое излучение, красный, некоторую часть синего и зеленого. Обеспечивает максимальную разрешающую способность в визуальной микроскопии.	75 мм
47	Синий	Разделительный фильтр для желтой печати. Используется в черно-белой фотографии в качестве контрастного фильтра и, в сочетании с фильтрами №29 и 61 для добавочной трехцветовой проекции. Выпускается также фотомеханическая версия фильтра РМ.	75 мм
47В	Темно-синий	Узкозахватный разделитель синего, используется для желтой печати. Выпускается также фотомеханическая версия фильтра РМ.	75 мм 100 мм
49	Dark blue	Поглощает красный и зеленый. Используется для разделения цветов.	75 мм
58	Зеленый	Фильтр отделения зеленого (пурпурная печать). Может использоваться в качестве контрастного фильтра для черно-белой микрофотографии. Выпускается также фотомеханическая версия фильтра РМ.	75 мм 100 мм
61	Темно-зеленый	Узкозахватный зеленый фильтр для отделения пурпурного для печати с цветных диапозитивов. Используется также совместно с фильтрами №№ 29 и 47 для аддитивной печати.	75 мм
70	Очень темный красный	Узкозахватный монохроматизирующий фильтр, используется для печати черно-белых отпечатков с цветных негативов и для аддитивной печати.	75 мм
72В	Очень темный оранжево-красный	Узкодиапазонный монохроматизатор.	75 мм

Инфракрасные фильтры Kodak Wratten

№	Цвет	Характеристики и применение	Размеры
87	Визуально непрозрачен	Поглощает видимый свет и инфракрасное излучение с длиной волны до 730 нм.	75 мм
87С	Визуально непрозрачен	Поглощает видимый свет и инфракрасное излучение с длиной волны до 780 нм.	75 мм 100 мм
88 А	Визуально непрозрачен	Поглощает видимый свет и инфракрасное излучение с длиной волны до 710 нм.	75 мм
89 В	Визуально непрозрачен	Поглощает видимый свет с длиной волны до 680 нм.	75 мм

8 Ультрафиолетовые фильтры Kodak Wratten

№	Цвет	Характеристики и применение	Размеры
18A	Визуально непрозрачен	Стекланный фильтр, пропускает только излучение с длиной волн между 300 и 400 нм и инфракрасное излучение. Используется для фотографии при сильном ультрафиолетовом излучении.	75 мм
1A	Очень бледный розовый	Фильтр для съемки при солнечном освещении. Поглощает ультрафиолетовое излучение. Используется в цветной фотографии для нейтрализации синего оттенка.	75 мм 125 мм
2A	Очень бледный желтый	Поглощает ультрафиолетовое излучение до 405 нм. Используется в черно-белой ландшафтной фотографии, чтобы устранить дымку при съемке с большой высоты и для цветной съемки с люминесцентным освещением.	75 мм 100 мм
2B	Очень бледный желтый	Корректирующий фильтр, поглощает ультрафиолетовое излучение до 390 нм. Уменьшает эффект дымки в атмосфере, пригоден также для фотографии при люминесцентном освещении и печати на бумаге Ektacolor 78.	75 мм 100 мм
2C	Очень бледный желтый	Поглощает ультрафиолетовое излучение до 385 нм, но не так сильно, как фильтр № 2B.	75 мм
2E	Очень бледный желтый	Корректирующий фильтр, поглощает ультрафиолетовое излучение до 415 нм. Схож с фильтром № 2B, но поглощает больше фиолетового. Рекомендуется для печати на бумаге Ektachrome RC.	75 мм

Фильтры нейтральной плотности № 96 Kodak Wratten

75 мм	100 мм	Прозрачность	Кратность	Контроль экспозиции в f-stop
0,1	0,1	80%	1,25×	+ 1/3
0,2	0,2	63%	1,5×	+ 2/3
0,3	0,3	50%	2×	+ 1
0,4	0,4	40%	2,5×	+ 1 1/3
0,5		32%	3×	+ 1 2/3
0,6	0,6	25%	4×	+ 2
0,7		20%	5×	+ 2 1/3
0,8		16%	6×	+ 2 2/3
0,9	0,9	13%	6×	+ 3
1,0	1,0	10%	10×	+ 3 1/3
2,0		1%	100×	+ 6 2/3

Фильтры цветокоррекции (CC) Kodak Wratten

Желатиновые фильтры для объективов												
	Желтый Y		Пурпурный M		Голубой C		Красный R		Зеленый G		Синий B	
Размеры	Фильтр	Кратность	Фильтр	Кратность	Фильтр	Кратность	Фильтр	Кратность	Фильтр	Кратность	Фильтр	Кратность
75 мм	025 Y	1,1	025 M	1,1	025 C	1,1	025 R	1,1				
	05 Y	1,1	05 M	1,2	05 C	1,1	05 R	1,2	05 G	1,1	05 B	1,1
	10 Y	1,1	10 M	1,3	10 C	1,2	10 R	1,3	10 G	1,2	10 B	1,3
	20 Y	1,1	20 M	1,5	20 C	1,3	20 R	1,5	20 G	1,3	20 B	1,6
	30 Y	1,1	30 M	1,7	30 C	1,4	30 R	1,7	30 G	1,4	30 B	2,0
	40 Y	1,1	40 M	1,9	40 C	1,5	40 R	1,9	40 G	1,5	40 B	2,4
	50 Y	1,1	50 M	2,1	50 C	1,6	50 R	2,2	50 G	1,7	50 B	2,9
100 мм 125 мм	05 Y	1,1	05 M	1,2	05 C	1,1	05 R	1,2	05 G	1,1	05 B	1,1
	10 Y	1,1	10 M	1,5	10 C	1,2	10 R	1,3	10 G	1,2	10 B	1,5
	20 Y	1,1	20 M	1,5	20 C	1,3	20 R	1,5	20 G	1,3	20 B	1,6

Фильтры Kodak для светового баланса, 75 мм

Для приведения в соответствие цветовой температуры источника света и цветового баланса фотопленки					
Цвет фильтра	№ фильтра	Увеличение экспозиции (f-stop)	Для преобразования до 3200 К с:	Для преобразования до 3400 К с:	Сдвиг MIREД
Синеватый	82 С + 82 С	+ 1 1/3	2440 К	2610 К	-89
	82 С + 82 В	+ 1 1/3	2570 К	2700 К	-77
	82 С + 82 А	+ 1	2650 К	2780 К	-65
	82 С + 82	+ 1	2720 К	2870 К	-55
	82 С (также 100 мм)	+ 2/3	2800 К	2950 К	-45
	82 В	+ 2/3	2900 К	3060 К	-32
	82 А (также 100 мм)	+ 1/3	3000 К	3180 К	-21
	82	+ 1/3	3100 К	3290 К	-10
Без фильтра			3200 К	3400 К	
Коричневый	81	+ 1/3	3300 К	5510 К	+ 9
	81 А (также 125 мм)	+ 1/3	3400 К	5650 К	+18
	81 В (также 125 мм)	+ 1/3	3500 К	5740 К	+27
	81 С	+ 1/3	3600 К	5850 К	+35
	81 D	+ 2/3	3700 К	5970 К	+42
	81 EF	+ 2/3	3850 К	4140 К	+52

Преобразующие фильтры Kodak Wratten, 75 мм

Для экспозиции пленок, чей цветовой баланс не совпадает с цветовой температурой используемого источника света					
Цвет фильтра	№ фильтра	Увеличение экспозиции (f-stop)	Для преобразования цветовой температуры (К):	До:	Сдвиг MIREД
Синеватый	80 А (также 100 и 125 мм)	+ 2	3200	5500	-131
	80 В (также 100 и 125 мм)	+ 1 2/3	3400	5500	-112
	80 С (также 125 мм)	+ 1	3800	5500	- 81
	80 D	+ 1/3	4200	5500	- 56
Коричневый	85 С (также 100 и 125 мм)	+ 1/3	5500	5800	+ 81
	85 (также 125 мм)	+ 2/3	5500	3400	+ 112
	85 N 3	+ 1 1/3	5500	3400	+ 112
	85 N 9	+ 2 2/3	5500	5400	+ 112
	85 N 6	+ 3 2/3	5500	5400	+ 112
	85 В* (также 100 и 125 мм)	+ 2/3	5500	5200	+ 131
	85 BN 3	+ 1 2/3	5500	5200	+ 131
	85 BN 6	+ 2 2/3	5500	3200	+ 131

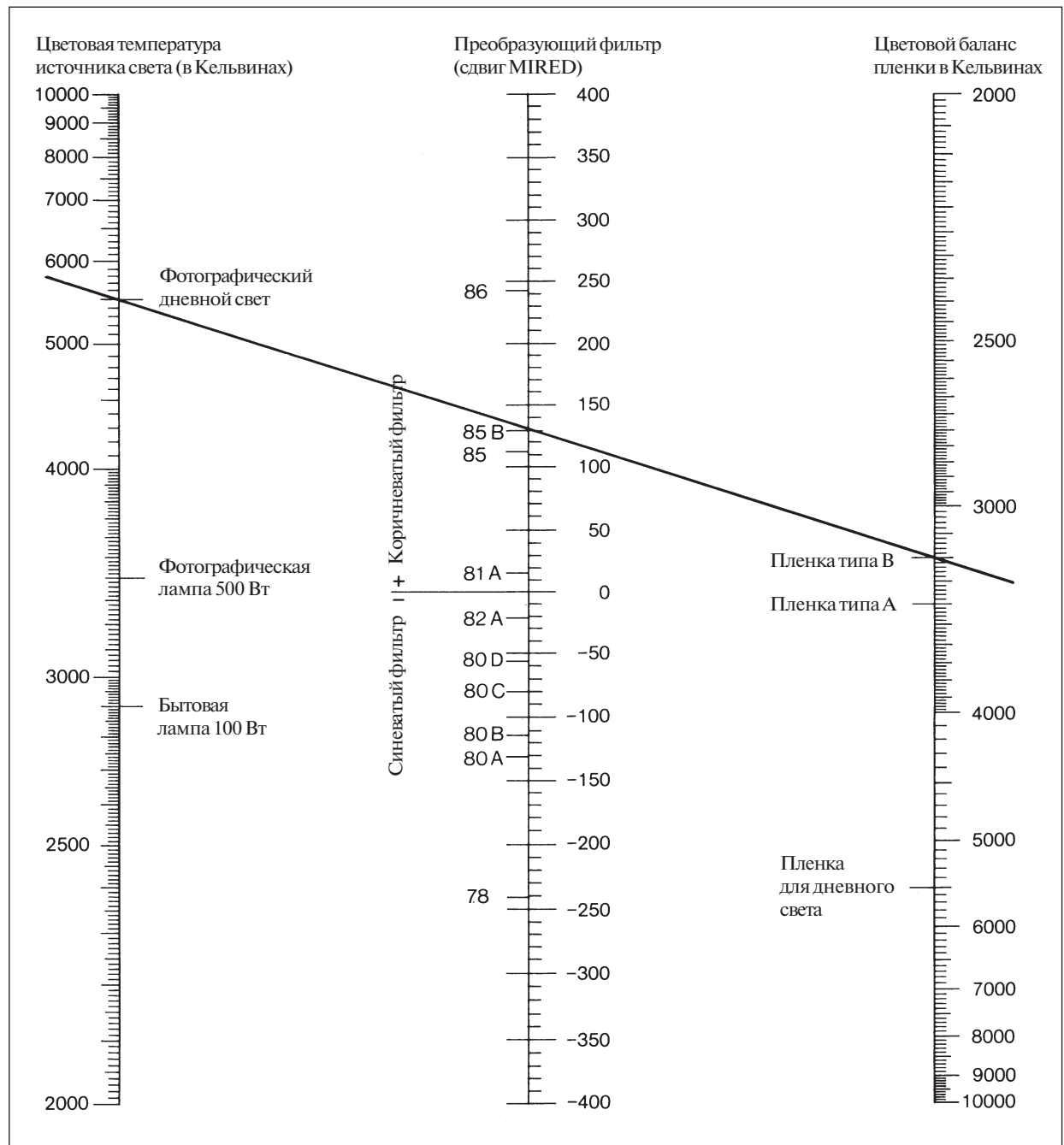
* Имеется также фильтр № 85 ВРМ

Сочетания СС фильтров и коэффициенты экспозиции

	Красный			Зеленый			Синий			Голубой			Пурпурный			Желтый			
	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10	20	
	0	1,16	1,23	1,37	1,43	1,51	1,68	1,88	1,59	1,43	1,59	1,68	1,81	1,51	1,68	1,81	1,51	1,68	1,81
Красный	5	1,16	1,35	1,43	5y	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+
	10	1,35	1,43	1,51	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+
	20	1,37	1,59	1,68	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+	5y+
Зеленый	5	1,17	5y	5y+	1,37	1,45	1,63	5c	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+
	10	1,24	5y+	10y	1,45	1,54	1,72	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+
	20	1,59	5y+	10y+	1,63	1,72	1,43	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+
Синий	5	1,19	5m	5m+	5c	5c+	5c+	1,42	1,42	1,52	1,76	1,42	1,42	1,52	1,76	1,42	1,42	1,52	1,76
	10	1,28	5m+	5m+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+
	20	1,59	5m+	5m+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+	5c+
Голубой	5	1,16	—	5R	1,36	1,44	1,61	1,35	1,35	1,43	1,58	1,35	1,35	1,43	1,58	1,35	1,35	1,43	1,58
	10	1,23	5c	5c+	1,44	1,52	1,71	1,43	1,43	1,51	1,68	1,43	1,43	1,51	1,68	1,43	1,43	1,51	1,68
	20	1,37	5c	5c+	1,60	1,70	1,90	1,58	1,58	1,68	1,88	1,58	1,58	1,68	1,88	1,58	1,58	1,68	1,88
Пурпурный	5	1,15	1,33	1,41	—	5G	1,58	1,32	1,32	1,41	1,58	1,32	1,32	1,41	1,58	1,32	1,32	1,41	1,58
	10	1,21	1,40	1,49	5m	—	10G	1,44	1,44	1,55	1,66	1,44	1,44	1,55	1,66	1,44	1,44	1,55	1,66
	20	1,32	1,53	1,62	1,81	10m	—	1,81	1,81	1,95	2,04	1,81	1,81	1,95	2,04	1,81	1,81	1,95	2,04
Желтый	5	1,12	1,30	1,37	1,53	1,31	1,56	—	5R	1,58	1,56	—	5R	1,58	1,56	—	5R	1,58	1,56
	10	1,14	1,32	1,40	1,56	1,33	1,41	1,58	5y	—	—	1,31	1,31	1,40	1,48	1,28	1,30	1,38	1,46
	20	1,18	1,37	1,45	1,62	1,38	1,46	1,64	15y	10y	—	1,36	1,36	1,45	1,62	1,32	1,32	1,41	1,49

Номограмма коррекции цветовой температуры

Используйте эту номограмму, чтобы определить преобразующий фильтр или сдвиг MIREД (центральный столбец), необходимый для приведения в соответствие источник цвета с данной цветовой температурой (левый столбец) и фотопленки с данным цветовым балансом (правый столбец).



Данные фильтрации для экспозиции при люминесцентном освещении

В таблице ниже указана фильтровая коррекция (фильтры Kodak CC), необходимая для съемки с новыми люминесцентными лампами. Поскольку спектральный состав люминесцентных ламп изменяется на протяжении их срока службы, данные значения являются справочными.

Производитель	Тип	Цвет лампы	Фильтровая коррекция	Тип пленки
Duro-test	BTC	True-Lite	05M	Дневной свет
Osram (Германия)	1,39	Interna	20C	Тип В
	1,30	Warm white	05M + 30B	Дневной свет
	1,32	Warm white de luxe	30Y	Тип В
	1,25	Universal white	05M + 10B	Дневной свет
	1,20	Brilliant white	20M	Дневной свет
	1,22	White de luxe	20C	Дневной свет
	1,36	Natura	20Y + 05G	Тип В
	1,10	Daylight	20R	Дневной свет
	1,11 In	Lumilux Daylight	25M	Дневной свет
	1,21 In	Lumilux White	25M	Дневной свет
Philips	TL 27	Comfort de luxe	05C + 10G	Тип В
	TL 29	Warm white	20C + 30B	Дневной свет
	TL 32	Warm white de luxe	20Y	Тип В
	TL 25	Universal white	15C + 15B	Дневной свет
	TL 33	White	20M	Дневной свет
	TL 34	White de luxe	30C	Дневной свет
	TL 37	Brilliant white de luxe	30C + 10B	Дневной свет
	TL 47	5000 K white	30C	Дневной свет
	TL 55	Daylight	05M	Дневной свет
	TL 57	Daylight de luxe	НЕТ	Дневной свет
	TL 83	Warm white de luxe	10M + 20B	Дневной свет
	TL 84	White de luxe	30M + 05B	Дневной свет
	TL-H 86	Daylight de luxe	30M + 10R	Дневной свет
Sylvania	F WW	Warm white	20B	Дневной свет
	F WWX	Warm white de luxe	10C + 20B	Дневной свет
	F W	White	20M + 10R	Дневной свет
	F UW	Universal white	15M	Дневной свет
	F CW	Cool white	15M	Дневной свет
	F CWX	Cool white de luxe	05M + 20C	Дневной свет

Благодарим за предоставленные изображения

ACA Werbestudio GmbH

Postfach 1101, Friedenstrasse 3, 58675 Hemer/Germany
(15, 113, 120, 126, 130, 135, 152)

Apoian Jeffrey

66 Crosby Street, New York City, NY 10012/USA (123)

Bach + Opitz Fotostudio

Birkenstrasse 15, 30171 Hannover/Germany (140)

Bartneck Atelier

Postfach 1647, 32607 Vlotho/Germany (144)

Bernet Patrick

St. Galler-Ring 82, 4055 Basle/Switzerland (20, 99, 107, 114, 118, 125, 145, 151, 170, 171)

Bohle Photographic

Kedenburgstrasse 44-48, 22041 Hamburg/Germany (108)

Burst-Glathar

Baarenstrasse 42, 6300 Zug, Fotostudio: Industriestrasse 13, 6343 Rotkreuz./Switzerland (150)
Campbell Soup Company, Campbell Place, Camden, NJ 08101/USA (157)

De Grado Drew

PC Box 445, Elmwood Park, NJ 07407/USA (101)

Diacon Roland

Zentweg 21, 3072 Ostermundigen/Switzerland (130, 158)

Edgerton Harold E.

The Harold E. Edgerton Trust, Palm Press Inc., 14) Box 338, Concord, Massachusetts/USA (55)

Eugen Leu + Roger Humbert AG

Baselstrasse 48, 4125 Riehen/Switzerland (163, 166)

Frei Produktion

Riedlistrasse 41, 79576 Weil am Rhein/Germany (94, 134, 144, 146, 160, 162, 165)

Furman Michael

115 Arch Street, Philadelphia, PA 19106/USA (86)

Gaukler Atelier GmbH

Morikestrasse 54, 70794 Filderstadt/Germany (93, 165)

Gellert Ralf

Niedernstrasse 29-31, 33602 Bielefeld/Germany (134)

Goedtler Rudi

Kulturzentrum am Kesselhaus 5, 79576 Weil am Rhein/Germany (125, 137)

Благодарим за предоставленные изображения

Heimann I Heino

Hauptstrasse 215, 79576 \Veil am Rhein/Germany (119)

Keller Charlie

Postfach 9006, 8036 Zurich/Switzerland (157)

Lieb Photostudio

Breitwiesstrasse 28, 8135 Langnau a.A./Switzerland (30, 108, 135, 149, 167)

Marchesi Jost J.

Breitenveg 7, 8108 Dallikon/Switzerland (8, 56, 104, 111, 121, 122, 145)

Mulia Kayus

Jalan Rempoa Mulia 4, Jakarta 12330/Indonesia (125)

Nischke Michael

Germersheimerstrasse 30, 81541 Munich/Germany (173)

Posch-Rossow Edith

Atelier fur Werbefotografie GmbH, Im Teich 5a, 75180 Pforzheim/Germany (129, 156)

Quad Photo

West 224 North 3322, Du Plainville Road, Pewaukee, WI 53072/USA (88)

Rosasco Andy

Gladbachstrasse 41, 8044 Zurich/Switzerland (127)

Savini Denis

Savini + Rufenacht, Tramstrasse 71, 8050 Zurich/Switzerland (76, 78, 82)

Sehneider Dominic

Mythenquai 353, 8038 Zurich/Switzerland (175)

Shcludel & Schludel

Dufourstrasse 183a, 8008 Zurich/Switzerland (45, 47, 48)

Sieg Dieter

Bartweg 20, 30453 Hannover/Germany (117)

Soguel

Fabrikstrasse 22, 8152 Glattbrugg/Switzerland (127, 129)

Sonstrod Arild

Eliesonsgt. 4, Byhaven, 3044 Drammen/Norway (167)

Steiner Richard

Forchstrasse 279, 8008 Zurich/Switzerland (131, 154, 163)

Trochler Alexander

In der Gass 17, 8627 Gruningen/Switzerland (184)

Victor Eric

931 Thompson St., Bowen Hills Brisbane, Queensland/Australia 4006
(175,176,177, 178, 181,182, 183)

Vogt Christian

Wallstrasse 13, 4051 Basle/Switzerland (62, 164, 168)

Wink Studios

Arzbacher Strasse, 56130 Bad Ems/Germany (159, 160, 161)

Winter C.J.

Tuttlinger Strasse 68, 70619 Stuttgart/Germany (116)

Указатель

В

Boxlite 112
broncolor HMI 49

С

Chromolux 144
Compuls 55
Cumulite 55, 112

Е

EV (экспонетрическое число) 58

F

FCC Flash Color Chronoscope 95
Fibrolight 136
FM flashmeter 71

Н

Hazylight 55, 112
HMI 49

I

Impact 43

К

Kodatron 53

L

Lightbrush 180

М

MIREД 85

Р

Pulsoflex 113

S

Striplite 112

T

Tupper Ware 129

X

X-куб 29
X-синхронизация 36

A

абсолютный ноль 12
автомобили 159
акриловая тень 143
акриловый пластик 115, 143
алюминиевые жалюзи 143
алюминиевые листы 143
амплитуда 10
архитектура 162
архитектурные модели 163
асимметричное распределение энергии 137
атомметр 11
аэрозоль для придания матовости 126

Б

бета-распад 11
блестящая металлическая фольга 133
Бунзен 74

В

ватт-секунда 35
ведущее число 36
ведущее число вспышки 69
взаимная аннигиляция 11
взрывающаяся паста 29
волновая теория 10
вольфрамовая лампа 20
вольфрамово-галогидная лампа 22
время восстановления 33
время зарядки 33
время зарядки (или время восстановления) 33
вспышечный порошок 52
выборочный замер 61
выработка света 10
высокая тональность 133

Г

газопоглотитель 21
газоразрядная лампа 22
галогенно-паросветные лампы 24, 31
галогенные лампы 22
генератор 28
главный свет 116
гладкие листы 143
гламурный 167
глубокая тень 107
глянцевые листы 144
градированные фоны 142
градированные эффекты 132
градированный фильтр 92

Д

декорирование 145
дерево 130
джоуль 35
диапазон воспроизведения 67
дивергентный пучок лучей 14
дискретный спектр 12, 18
длина волны 10
длительность вспышки 95
длительность вспышки t 0.1 54
длительность вспышки t 0.5 34
длительность импульса, время импульса 71
длительность полупика 34
дневной свет 31
дополнительный источник 116
дрессельная катушка 23
друммондов свет 52

Е

единицы измерения 57
единицы измерения света 15

Ж

жалюзи 145
желатиновый фильтр 91
желтый фильтр 82

З

заводы по производству алюминия 143
задержка вспышки 138
задний 118
закон взаимности 74

- закон Ламберта 17
 заливающий рефлектор 95
 замер по одной точке 63, 64, 73
 замер по отраженному свету 60
 замер по полной площади 61
 замеры TTL 61, 73
 заполнение 132, 172, 174
 звездный эффект 155
 зеленый фильтр 83
 зеркала 150
 золотистое покрытие 28
 зонная система 68
 зонты 110
- И**
 измерение цветовой температуры 94
 измерение экспозиции 57
 измерение экспозиции со вспышкой 69
 измеритель цветовой температуры 46
 изображения людей 167
 индукционные лампы 27
 индустрия 162
 интегрированный замер (замер по всей площади) 61
 интерьеры 165
 инфракрасные фильтры 83
 инфракрасный передатчик 39
 ионизация 28
 использование фильтров для источников света 98
 исторический обзор 52
 источник света 20, 47
 источники импульсного света broncolor 42
 источники питания 51, 171
 йодные лампы 21
- К**
 кандела 16
 кандела на м² 16
 карнет АТА 169
 Кельвин 12,85
 классические конфигурации освещения 116
 классические специальные эффекты 133
 когерентное излучение 13
 кожа 126
 колба 12
 колеблющийся электрон 10
 кольцевая импульсная лампа 108
 комбинация фильтров 90
 комбинация диафрагма/выдержка 58
 компактные вспышки 28, 54
 компьютерные вспышки 70
 конвергентный пучок лучей 14
 конвертер 52
 конвертер для автомобильного аккумулятора 174
 конденсатор 138
 контраст изображения 66
 контрастный фильтр 81, 92
 контроль отражений 116, 120
 контроль полароидный 66
 конфигурация источника света 103
 конфигурация освещения 110, 121
 копирование 147
 корпускулярная теория 11
 корректирующие фильтры для цветной фотографии 85
 корректирующие фильтры для черно-белой фотографии 80
 корректирующие фильтры для электронной вспышки 97
 коррекция f-stop 90
 коррекция цвета при смешанных
 конфигурациях освещения 98
- «красивая» съемка 123
 красный фильтр 83
 кратность фильтров 90
 кривая поглощения 82
 кривая чувствительности 80
 криптоновая лампа 12
 ксеноновая дуга 24
 ксеноновые лампы 24
 ксеноновые лампы высокого давления 24
- Л**
 лазер 13
 лампы базы 47
 лампы для увеличителя 21
 лампы с рефлекторами 107
 лепестковый затвор 36
 линейно поляризованный свет 84
 люкс 15
 люкс-секунда 15
 люмен 15
 люмен на ватт 16
 люминесценция 12
- М**
 магниевый свет 52
 металлогенные лампы 25
 металлы 128
 меха 126
 микрон 11
 минимальное время синхронизации 37
 многоточечный замер 64
 мода 167
 моделирование 115
 моделирование объекта 115
 моделирующий свет 69
 моментальная фотография 66
 мощность вспышки 33
 М-синхронизация 37
- Н**
 наборы фильтров 91
 нанометр 11
 напитки 126
 направление света 173
 натриевые лампы 23
 недоэкспозиция 63
 нейтрино 11
 нейтроны 11
 некогерентное излучение 13
 непрерывный спектр 17
 не прямое освещение 109
 низкая тональность 134
 низковольтные лампы 21
 номограмма 86
 Ньютон 18
- О**
 Обозначения фильтров 87
 обои 144
 одноразовые вспышки 29
 окрашенный свет 98
 определение цветового оттенка 94
 оптическая система 82
 оптический осветлитель 132
 оптический сенсibilизатор 80
 оранжевый фильтр 82
 ортохроматический 80
 осветительное оборудование 140, 170

освещение 15
 освещение текстуры 125
 освещение фона 118
 отбрасываемая тень 105
 отдельные объекты 141
 отклонения цвета 85
 отражающие зонты 110
 отражение 47, 109
 отражение источника света 104
 оценка показаний 65
 ошибка взаимности 74
 ошибка высокой интенсивности 74
 ошибка длительной выдержки 74

П

падение света 16
 панели из штампованного алюминия 143
 панхроматический 80
 пар 131
 пар 22
 параллельный пучок 14
 пары ртути 22
 пена 131
 пенопластовые панели 133
 пивная пена 127
 пикометр 11
 пирекс 41
 пища 130, 157
 планирование 170
 пластики 120
 пластиковые ламинаты 142
 платформа для объекта 150
 плексиглас 143
 плетеные ткани 125
 площадное освещение 47
 покрытие, поглощающее ультрафиолет 28
 полевой фототранзистор 60
 полутень 107
 поляризационные фильтры 84
 поляризационный свет 84
 поляризованный свет 99
 портативный набор 170
 портрет 167
 послесвечение 12
 потеря света 17
 преобразующие фильтры 21, 85
 прерывание вспышки 138
 приоритет времени 46
 прожектор 103
 производство замеров 71
 прооверка эмульсии 87, 89
 пространственный угол 15
 протоны 11
 прямое освещение 104

Р

радуга 142
 разница плотностей 66
 расположение 11
 расположение 164
 распределение спектральной энергии
 электронной вспышки 40
 распределение энергии 19, 45
 распределение энергии 19
 рассеивание 47, 109
 рассеивающая пленка 115
 рассеивающие экраны 94
 рассеянный свет 110

расчет фильтра 87
 Ребиков 54
 результаты измерения 66
 реквизит 146
 рефлекторы 150
 Роско 74
 ртутная лампа 23

С

салфетка 144
 сверкающие звезды 155
 светность 16,66
 световая отдача 16
 световод 136
 световой короб 84
 световой поток 15
 световой тент 128
 световые кванты, фотоны 11
 светочувствительные элементы 58
 свеча Хефнера 15
 селеновый фотоэлемент 58
 сенсibilизаторы 66
 серый фильтр 84
 сила света 15
 силиконовый фотодиод 54
 силовой модуль 28
 синий фильтр 83
 синхронизационный контакт 28
 синхронизация 36
 синхронизация вспышки 36
 синхронизирующее соединение 39
 система Pulso 44
 слой росы 126
 смешанное освещение 174, 176
 совокупность нескольких вспышек 97
 сопротивление сульфида кадмия 58
 сотовая решетка 108
 спектр 12, 18
 спектр излучения 18
 спектральная таблица 81
 спектральная чувствительность 80
 спектральная чувствительность солнечного света 80
 спектральные линии 18
 спектральный состав 17
 спектральный фотометр 80
 спектрограмма 81
 специальные фильтры 84
 специальные эффекты 133
 список для проверки 169
 способы измерения 60
 стандартная конфигурация света 153
 стекло 126,127
 стеклянная посуда 126
 стерадиан 15
 студийное устройство импульсного света 28
 съемка на натуре 169
 съемка при смешанном освещении 08, 174
 съемка с малого расстояния 152
 съемка товаров 179
 съемки на натуре 169

Т

тень 106, 118
 тепловые излучатели 12
 Тестовая таблица Macbeth 87
 техника использования фильтров 79
 типы освещения 103
 тиристор 28, 70

тканевые рефлекторы большой площади 114
 ткани 125, 144
 точечный замер 63
 точечный источник 104
 точка замера 63
 туманный фильтр 93

У

ультрафиолетовая лампа 97
 уменьшение длительности вспышки 34
 уменьшение длительности вспышки 38
 усредненные значения 61,62
 учет контраста 67

Ф

фемтометр П
 фильтровая коррекция для люминесцентных ламп 96
 фильтровая система Color Control 91
 фильтры ND 84,93
 фильтры для черно-белой фотографии 92
 фильтры компенсации цвета 85
 фильтры контроля цвета 82
 фильтры коррекции цвета 85, 87, 92
 фильтры коррекции цветовой температуры 92
 фильтры нейтральной плотности 93
 фильтры светового баланса 85
 фильтры специальных эффектов 93
 фильтры цветокоррекции 90
 фильтры эффекта звезд 93
 фильтры, поглощающие ультрафиолетовое излучение 84
 флуоресцентная лампа 25, 96
 флуоресцентный материал 25
 флуоресценция 12
 фокально-плоскостный затвор 37
 фоновое освещение 116
 фоны 142
 формы 67
 фосфоресценция 12
 фотографическая широта 67
 фотографический фон 142
 фотография с малой выдержкой 20
 фотодиод 59
 фотодиоды на арсениде галлия 59
 фотолампы 21
 фотолампы типа S 43
 фотометр 60
 фотоны 11
 фотопара Дарлингтона 60
 фоторезистор 59
 фоторезистор Cds 59
 фототранзистор 59

фотоэлемент 58
 фотоэлемент sbe 59
 фотоэлементы экспонометра 58
 фронтальная проекция 156
 фут-кандела 15

Х

характеристики света 13
 характеристики эффективности 35
 химическая люминесценция 12

Ц

цветная звезда 87
 цветовая температура 46
 цветовой оттенок 85
 цветометр 95
 цветопередача 16
 Цельсий 12
 циркуляция галогена 22

Ч

частота 10
 черное тело 19
 черные экраны 133
 чувствительность к инфракрасному излучению 80

Ш

шампанское 127
 Шварцшильд 74

Э

Эджертон, Гарольд 53
 экономные энергосберегающие лампы 26
 экспозиционное число 58
 экспозиция 58
 экспонента Шварцшильда 74
 экспонометр 58
 экспонометр вспышки 70
 электролитические силовые конденсаторы 28
 электролюминесценция 12
 электромагнитное излучение 10
 электронная вспышка 20,27,51, 169
 электроны 11
 эффект короткого времени 75
 эффект центрального пятна 114
 эффектный свет 104
 эффекты прерывистого освещения 75, 97

Я

яркостный диапазон 66
 яркостный диапазон объекта 66

Освещение, особенно освещение искусственными источниками света в фотографии — одна из самых сложных техник. Освещение подразумевает больше, чем включение лампы, или даже, это — в высшей степени творческое средство фотографии — само слово фотография значит «письмо светом». Освещение — больше чем свет, подобно тому, как субъект — больше чем объект. Правильное освещение может изменять видимую форму предметов, их текстуры и фон. Цвет добавляет еще одно измерение в технику освещения. Даже опытные профессиональные фотографы часто склонны к тому, чтобы подходить к освещению в художественной съемке интуитивно. Это весьма удивляет. Свет — это в большей степени предмет теории, чем нечто осязаемое. А в фотографии свет является жизненно важным фактором, гораздо более важным, чем фотокамера. Композиция зависит от камеры, точки съемки, объектива и настройки, но изображение зависит от света. Естественный источник света — солнце, бесконечно разнообразный в своем настроении и эффектах. И этим источником света невозможно управлять. Он изменяет направление и цветовой баланс, прячется за облаками и играет, в то время как сроки сдачи работы угрожающе приближаются.

Искусственный свет — очевидная, более предсказуемая альтернатива. В современной фотографии электронная вспышка является сложным искусственным источником освещения, заменяющим дневное освещение. Вы можете научиться тому, как создавать освещение. Эта книга направлена на то, чтобы свести сложность света и освещения к уровню, на котором их можно изучить. В книге представлены необходимые основы для начинающих, практические инструкции, для людей, обладающих некоторым опытом и справочник для выполнения отдельных задач. Настоящее третье издание книги было коренным образом переработано, в него добавлено много новых иллюстраций. Особое внимание уделено новому осветительному оборудованию, включая новые устройства, необходимые для цифровой фотографии, кроме того, в данной книге приводятся мнения профессионалов о последних достижениях световых технологий и осветительных техник, а также недавно открытые исторические факты, касающиеся развития электронных фотовспышек.

Джост Дж. Маркези

ISBN 3-7231-0059-7