

Что такое цветовая температура и как бороться с её вредными проявлениями

Любому, даже самому начинающему фотографу, известно что «если снимать в помещении, то всё получится жёлтым». Так же многим знакомы зимние пейзажи, выполненные в пасмурную погоду, выглядящие так, как будто они были сняты на чёрно-белую плёнку, хотя использовалась цветная. Да и популярные в среде начинающих фотографов летние закаты обычно получаются излишне красными, не такими, как всё было на самом деле. А уж про нормальный цветовой баланс при съёмке в помещении с люминисцентным освещением говорить вообще не приходится — на снимке преобладает зелёная тональность. Поговорим подробнее о причинах появления этих неприятностей и как с ними бороться.

I. Что такое «Цветовая температура»?

Разные люди воспринимают один и тот же цвет по-разному. Образно говоря, понятие того или иного цвета — это всего лишь результат неписанного соглашения между людьми называть определённое ощущение зрительного нерва конкретным цветом, к примеру, «красным». Более того, в книге Ч.Пэдхема и Дж.Сондерса «Восприятие света и цвета» упомянуто, что «имеются сведения о различиях в пигментации хрусталика у различных рас, что может приводить к различиям в цветовом зрении». Также известно, что с возрастом хрусталик желтеет, что приводит к нарушениям в идентификации цветов. То есть можно сказать, что адекватное цветовое восприятие - это результат скорее психологического процесса, чем физического. Как видите, науке пришлось немало повозиться, что бы систематизировать и строго научно определить характеристики различных цветов спектра!

Если цвет поверхности ненагретого неизлучающего предмета, то есть одну из его отражательных (а значит и фильтрующих) характеристик, можно описать длиной волны или обратной ей величиной - частотой, то с нагретыми и излучающими телами мы поступим по-другому. Представим себе абсолютно чёрное тело, то есть тело, которое не отражает никакие световые лучи. Для примитивного эксперимента пусть это будет спираль из вольфрама в электрической лампочке. Соединим эту несчастную лампочку с электрической цепью через реостат (изменяемое сопротивление), выгоним всех из ванной комнаты, выключим освещение, подадим ток и будем наблюдать за цветом спирали, постепенно понижая сопротивление реостата.

В один прекрасный момент наше абсолютно чёрное тело начнёт светиться еле заметным **красным цветом**. Если замерить в этот момент его температуру, то окажется, что она будет примерно равна 900 градусам по Цельсию. Поскольку все излучения происходят от скорости движения атомов, которая равна нулю при нуле градусов Кельвина (-273С) (на чём и основан принцип сверхпроводимости), то в дальнейшем забудем про шкалу Цельсия, и будем пользоваться шкалой Кельвина. Таким образом, начало видимого излучения абсолютно чёрного тела наблюдается уже при 1200К, и соответствует красной границе спектра. То есть, попросту говоря, красному цвету соответствует цветовая температура 1200К. Продолжая нагревать нашу спираль, замеряя при этом температуру, мы увидим, что при 2000К её цвет станет оранжевым, а затем, при 3000К — жёлтым. При 3500К наша спираль перегорит, так как будет достигнута температура плавления вольфрама. Однако если бы этого не произошло, то мы увидели бы, что при достижении температуры 5500К цвет излучения был бы белым, становясь при 6000К голубоватым, и при дальнейшем нагревании вплоть до 18000К всё более голубым, что соответствует фиолетовой границе спектра.

Эти цифры и назвали «цветовой температурой» излучения. Каждому цвету соответствует его **цветовая температура**. Психологически трудно привыкнуть к тому, что цветовая температура пламени свечи (1200К) в десять раз ниже (холоднее) цветовой температуры морозного зимнего неба (12000К). Тем не менее это так, цветовая температура отличается от обычной температуры.

Ну и какое всё это отношение имеет к фотографии, спросите вы? Самое непосредственное. Каждая цветная плёнка рассчитана только на одну оптимальную цветовую температуру освещения, только при ней она будет хорошо передавать все цвета. При другом освещении эта плёнка переверёт Вам все цвета так, что мало не покажется! Все оттенки «поползут» либо в синюю часть спектра, либо в его красную часть, что не может являть собой авторский замысел по одной простой причине: непредсказуемости результата.

II. Использование различных типов фотоплёнок.

Все плёнки для дневного освещения рассчитаны на цветовую температуру 5500К. Поговорим, откуда взялась эта цифра, что такое вообще «дневной свет».

Следует различать понятия «солнечный свет», «свет неба» и «дневной свет». Под **солнечным светом** понимается прямое излучение Солнца в районе 12-ти часов дня, имеющее жёлтый тон, его цветовая температура соответствует примерно 4000К. **Свет неба** представляет собой голубоватый свет голубого неба с цветовой температурой около 7000К. Влияние света неба можно видеть зимой в тених на снегу, а также можно почувствовать его наличие летом, наблюдая голубовато-зелёный цвет травы, или голубоватый отлив на листьях деревьев. Так вот, под **дневным светом** понимается смесь солнечного и небесного света, и его цветовая температура равна осреднённой температуре этой «смеси», то есть 5500К. Именно поэтому эта цифра и взята за основу для так называемых «дневных» плёнок. Эти плёнки хорошо работают при ясном небе и прямом солнечном свете, но стоит солнцу зайти за облако, то баланс цветовой температуры сразу же нарушается, и она «ползёт» в сторону повышения, от 5500К — к 6000-7000К. Именно поэтому в пасмурную погоду фотографии получаются с голубоватым отливом. С другой стороны, стоит цвету неба окраситься в более тёплые тона, например на закате, общий баланс цвета нарушается в сторону понижения цветовой температуры вплоть до 3000К, так как солнечный свет на закате тоже «уходит» в область более низких цветовых температур.

Хотя для инструментального замера цветовой температуры фотограф может использовать специальное дорогостоящее устройство, которое называется «колориметр», есть и бесплатный метод её определения — по таблицам. Цветовые температуры различных источников освещения приведены в таблице ниже, взятой из журнала «POPULAR PHOTOGRAPHY», за июль 2001 года.

Как Вы уже поняли, несоответствие цветовой температуры освещения используемой плёнке приводит к непредсказуемым последствиям, что несовместимо с профессиональным подходом. Поэтому рассмотрим пути борьбы с этим явлением.

Первый путь — это использование соответствующих освещению плёнок. Самое простое — использовать чёрно-белые фотоматериалы. Сами понимаете, что чёрно-белым плёнкам глубоко безразлично, где какой цвет. На сегодняшний день это единственный вид фотоплёнок, который сбалансирован для любого типа освещения (хотя раньше ч/б материалы не передавали тёмно-красных оттенков). Если же нам надо обязательно иметь цвет на нашей фотографии, нам придётся иметь дело с цветными плёнками. В контексте нашей статьи их можно поделить на два типа: плёнки для дневного света и плёнки для фотографических ламп. Абсолютное большинство плёнок спроектировано для дневного света. Однако в фотомагазине можно купить и другие плёнки, такие как FUJICHRROME PRO 64T, KODAK EKTACHROME 64T PROF, KODAK EKTACHROME 160T PROF, KODAK EKTACHROME 320T PROF, KODAK ELITE CHROME 160T, KODAK PORTRA 100T PROF и другие, обязательно маркированные буквой «Т» (Tungsten), которые сбалансированы для цветовой температуры в 3200К — 3400К, то есть для съёмки с фотографическими лампами.

Тут стоит остановиться ненадолго, и рассказать о том, что же такое «фотографическая лампа». Как видно из таблицы снизу, обычные лампы накаливания имеют цветовую температуру порядка 2800..3000К. Цветовая температура обычной домашней лампочки не стандартизируется, варьируется от экземпляра к экземпляру и подвержена влиянию времени службы: с увеличением времени службы цветовая температура лампочки понижается. Таким образом, такие лампы нельзя брать за эталон и привязывать к ним характеристики плёнки. Поэтому были созданы так называемые «фотографические лампы накаливания», с заданной цветовой температурой и именно их свет взят за эталон. Стоит отметить, что существует два типа фотографических ламп: одни (накаливания) рассчитаны на цветовую температуру в 3400К (тип А), другие — кварцевые фотолампы — дают 3200К (тип В). Плёнки с индексом «Т» в основном рассчитаны на фотолампы накаливания, тип А, но есть и такие, которые рассчитаны на фотолампы накаливания, тип В. Предвидя возможные вопросы, скажу сразу, что можно условно считать, что плёнка с индексом «Т», купленная Вами, рассчитана на 3300К.

Таким образом, для съёмки в условиях контролируемого освещения в студии с использованием фотоламп можно и нужно использовать упомянутые плёнки, в этом случае цвет будет передан без искажений. Если же подобные плёнки использовать в дневное время на улице, то вся сцена на фотографии будет иметь непредсказуемый синеватый оттенок. Замечу так же, что по сведениям журнала "POPULAR PHOTOGRAPHY», использование подобных плёнок в дождливый день приведёт к эффекту, похожему на сумерки.

III. Использование фотографических вспышек.

Другим методом борьбы с несоответствием цветовой температуры является прямое изменение самой цветовой температуры источника освещения, путём его замены на требуемое. Для этого применяются фотовспышки. Цветовая температура фотографической вспышки варьируется от 5400К до 5600К, что

соответствует дневному освещению. Поэтому при съёмке на «дневные» плёнки в помещении можно использовать вспышку, но использование каких-либо конверсионных светофильтров при этом противопоказано.

IV. Использование светофильтров при съёмке и печати.

Испытанным и наиболее часто употребляющимся средством для корректировки цветовой температуры является использование при съёмке специальных светофильтров. Условно их можно разделить на две группы: **конверсионные** и **коррекционные**. Стоит, правда, заметить, что существуют так же **компенсационные** светофильтры, но они используются только при печати фотографий.

Конверсионные светофильтры созданы для того, что бы произвести основные поправки в цветовую температуру падающего на плёнку света. Их задача — преобразовать тип освещения под неподходящую для него фотоплёнку. Они делятся «повышающие» и «понижающие».

Повышающие конверсионные фильтры существенно повышают цветовую температуру света, к примеру на 2300К (фильтр 80А). Они применяются в случаях, когда перед фотографом стоит задача снимать при свете фотографических ламп на «дневную» плёнку. В данном случае цветовая температура будет преобразована с имеющихся 3200К до необходимых 5500К. К таким фильтрам относятся фильтры серии 80, такие как 80А (+2300К), 80В (+2100К), 80С-D. Все эти фильтры имеют **синий цвет**, но разной плотности. Без этих фильтров изображение будет иметь жёлтый тон.

Понижающие конверсионные фильтры, наоборот, существенно понижают цветовую температуру освещения, на те же 2100 — 2300К. Они нужны для съёмки на открытом воздухе в солнечную погоду на плёнки с индексом «Т», которые, как мы помним, рассчитаны на искусственное освещение. В этом случае цветовая температура будет преобразована с имеющихся 5500К до необходимых 3200К (или 3400К). К таким фильтрам относятся фильтры серии 85, такие как 85А (-2100К), 85В (-2300К) и 85С. Фильтры эти — **янтарного цвета**. Как уже говорилось ранее, без этих фильтров изображение будет равномерно-синего тона.

Коррекционные светофильтры созданы для того, что бы произвести не столь существенные поправки в цветовую температуру света. Их задача — скорректировать цветовую температуру освещения на несколько сотен градусов. Они тоже делятся «повышающие» и «понижающие».

Повышающие коррекционные фильтры слегка повышают цветовую температуру света. Они применяются в случаях, когда перед фотографом стоит задача слегка охладить цвет, к примеру, если солнце близится к закату. В данном случае цветовая температура будет скорректирована на 200 — 400К. К таким фильтрам относятся фильтры серии 82, такие как 82А (+200К), 82В (+400К), 82С-D. Все эти фильтры **голубого цвета** разной плотности.

Понижающие коррекционные фильтры, наоборот, слегка (а иногда весьма существенно) понижают цветовую температуру освещения, «притепляя» на 200 — 2000К. Их применение очень разнообразно: от придания портретам хорошего, «тёплого» цвета кожи, до внесения уютных тёплых оттенков в холодные тона зимних и летних пейзажей. К таким фильтрам относятся фильтры серии 81, такие как 81А (-200К), 81В (до -2000К для исходной температуры 7500К, см. таблицу внизу) и 81С-F. Фильтры эти имеют **жёлто-розовый цвет**, их оттенок часто зависит от фирмы-производителя.

Так же часто встречаются более сложные ситуации, когда нельзя обойтись только одним фильтром. Общий подход в таких случаях прост — используйте два фильтра, суммируя (или вычитая) их эффекты. Во всём вышесказанном Вам поможет разобраться следующая таблица позаимствованная и переведённая мной на русский язык из журнала «POPULAR PHOTOGRAPHY»:

Источник света	Цветовая темп.	Фильтры для «дневных» плёнок	Фильтры для плёнок «Т» типа В(3200К)	Фильтры для плёнок «Т» типа А(3400К)
Голубое небо, тень	12000К — 18000К	81А + 85С	НР	НР
Дымка, тень	9000К — 12000К	81ЕF	НР	НР
Пасмурно	6500К — 7500К	81В или 81С	НР	НР
Обычная летняя тень	6000К	81А, 81В	НР	НР
Дневной свет Фотовспышка	5500К(от 5400К до 5600К)	не требуется	85В	85
Голубая фотолампа	4900К	82А	85	81 + 85С
Солнечный свет — два часа после восхода или два часа перед закатом	3850К — 4100К	82А + 82С	81 + 81ЕF	81D
Солнечный свет, час после восхода	3450К — 3750К	80С + 82С	81В или 81С	81 или 81А
Фотолампы накаливания, тип А	3400К	80В	81А	не треб.
Фотолампы кварцевые, тип В	3200К	80А	не треб.	82А
Восход и закат	3050К — 3150К	80А + 82	не треб.	82
Домашние галогенные лампы	2200К — 3000К	80А + 80А или 80А + 82А	80А + 82 или 82А	80А + 82В или 82В
Лампа 200Вт	3000К	80А + 82А	82А	82В
Лампа 100Вт	2900К	80А + 82В	82В	80D
Лампа 75Вт	2800К	80А + 82С	82С	82А + 82С
Компактные люминисц. лампы CFL	2700К	80В + 82С	82С + 82А	82С + 82С
Свеча	1200К — 1850К	НР	НР	НР
Пламя спички	1700К	НР	НР	НР

В ситуациях, где применение фильтров не рекомендуется «НР» требуется настолько сильная фильтрация, что гораздо проще использовать соответствующую освещению фотоплёнку, либо вообще отказаться от преобразования цветовой температуры.

И последняя группа фильтров — фильтры для люминисцентных ламп. Если не использовать такие фильтры, и снимать на «дневную» плёнку, то полученное изображение будет иметь зеленоватый оттенок. Что бы избежать этого эффекта, надо применять фильтры FL-D, FL-B и FL-W. Фильтр FL-D используется для «дневных» плёнок при работе с люминисцентными лампами дневного света, FL-W — для тех же плёнок, но для ламп белого цвета, а FL-B — для плёнок «Т» при съёмке в условиях люминисцентного освещения.

Часто спрашивают, а может ли PhotoShop заменить эти фильтры? Ответу кратко: PhotoShop может заменить не только эти, но и другие фильтры, за исключением, пожалуй, защитных, поляризационных, дифракционных и некоторых специальных фильтров.

В заключение стоит сказать, что многие миналабы и все пролабы имеют техническую возможность ввести необходимые корректировки при печати, и попытаться скорректировать цветовую температуру неправильно экспонированного снимка.

Собственно говоря, это всё, что хотелось рассказать. Дерзайте!