

Цифровые камеры

На сегодняшний день выпускается множество различных моделей цифровых камер, отличающихся друг от друга несколькими принципиальными конструктивными особенностями. Цифровые камеры можно разделить на две группы: с жестковстроенной оптикой и зеркальные со сменными объективами. Несмотря на наличие различных автоматических и ручных функций управления у камер с жестковстроенным объективом самая маленькая диафрагма — 8, что устанавливает определенные ограничения при съемке. Например, невозможно снимать с большой глубиной резкости. В камерах со сменными объективами таких ограничений нет, и можно снимать с любой диафрагмой. В дешевых моделях камер с жестким объективом не скомпенсирован параллакс.

Для получения фотографий большого размера имеет значение размер светочувствительной матрицы, который несколько ошибочно считают главным показателем качества цифровых камер. С 8-мегапиксельной камеры можно получить фотографию высокого качества форматом А4 (20×30). Конечно, путем интерполяции в программах по обработке изображений можно получить и больший размер, но качество фотографии заметно снизится. Ухудшится резкость, детализация. Поэтому чем больше на выходе должна быть фотография, тем больше должна быть матрица. Не всегда заметным недостатком является появление муарового узора на одежде. Муаровый узор возникает, если размер сетки ткани совпадает с размером ячейки матрицы. Избежать муара достаточно просто: следует изменить масштаб съемки. Снимать или чуть крупнее, или чуть мельче. К сожалению, на контрольном экране цифровой камеры муар увидеть невозможно. Программными методами с муаром также сложно бороться.

Но на сегодняшний день самым существенным недостатком цифровых камер является невозможность снимать с длительными экспозициями. При выдержке уже в 1 секунду появляется заметный шум, особенно в

синем канале. При более длительных выдержках и при более высокой чувствительности шум возрастает. Конечно, уровень шума зависит от конкретной матрицы и модели камеры. Другой крупный недостаток: камера неадекватно работает в условиях низких температур, например зимой.

Несмотря на перечисленные недостатки, цифровые камеры имеют одно неоценимое преимущество перед пленочными — сразу полученный результат. Просто перед съемкой следует подумать, что необходимо получить на конечном этапе. Какого размера должен быть снимок, в каких условиях будет производиться съемка, каким направлением фотографии вы будете заниматься. Отправляясь в длительную поездку, стоит позаботиться о приобретении дополнительных карт памяти или внешнего жесткого накопителя.

Все современные цифровые камеры имеют контрольный просмотрный экран, в некоторых моделях экран можно поворачивать. Это удобно при съемке с низкой точки. (Конечно, при условии переключения экрана в режим видеосъемки.) Ни в коем случае нельзя использовать экран для корректировки экспозиции. Дело в том, что яркость изображения на экране меняется в зависимости от условий окружающего света, кроме этого, яркость экрана можно подстраивать. Пожалуй, единственным достоинством такого экрана является возможность проверки композиции кадра.

Если вы решили снимать только на цифру, то снимать следует только в формате RAW. Формату JPG присущ очень существенный недостаток: чем чаще вы пересохраняете изображение при обработке в этом формате, тем хуже становится его качество. Многократное пересохранение в формате JPG подобно лавине. Если ваша камера любительская, и может сохранять картинки только в формате JPG, то при закидывании изображений на компьютер файлы следует пересохранить в другом формате, не ухудшающем качества. Например, TIF или PSD.





Камера с поворотным контрольным экраном



Цифровая камера с жестковстроенным объективом



Явление муарового узора



В этой модели поворачивается не экран, а объектив



Цифровая зеркальная камера со сменной оптикой

Штатный, или нормальный, объектив — это объектив, фокусное расстояние которого приблизительно равно диагонали кадра, а поле зрения совпадает с полем зрения человека без бокового зрения. Эти объективы, как правило, с большой светосилой, что позволяет снимать с относительно короткими выдержками при недостаточном освещении.

Широкоугольный объектив

Широкоугольные объективы охватывают больший угол, чем штатные объективы. Чем короче фокусное расстояние объектива, тем больше у него угол зрения. В фотографии принято оценивать поле зрения объектива по диагонали кадра; например, объектив с фокусным расстоянием 20 мм (для 35-миллиметровой камеры) «видит» 90° пространства.

Сверхширокоугольный объектив

Сверхширокоугольные объективы — это объективы с фокусным расстоянием 15–20 мм. Их можно разделить на две группы. Это объективы прямые (строящие прямое изображение) и дисторгирующие (дающие бочкообразные искажения) типа объектива «рыбий глаз». Объективы «рыбий глаз» бывают двух типов: с полем зрения 180° по диагонали кадра (16 мм) и 180° по вертикали кадра (8 мм).

Длиннофокусный объектив

Длиннофокусные объективы «приближают» к фотографу объект съемки. Строго говоря, такие объективы следует разделить на две группы: длиннофокусные и телеобъективы, они отличаются друг от друга конструктивно. В телеобъективах в схему добавлена отрицательная линза, благодаря которой уменьшается габаритный размер объектива. То есть если сравнить, к примеру, два объектива с одинаковым фокусным расстоянием, то телеобъектив будет меньше по размеру и, естественно, весу. Но так сложилось в языке (не только в русском), что мы телевиками называем любые приближающие объективы.

Сверхдлиннофокусный объектив

Это объективы с фокусным расстоянием от 500 мм и более. Существуют объективы с фокусным рассто-

янием 2000 мм (2 метра), но это уже редкость. Вес таких объективов составляет 6 и более килограммов, и снимать с ними без штатива просто невозможно. Большинство телеобъективов из-за их значительного веса снабжено штативным креплением.

Существует конструктивная разновидность таких объективов — зеркально-линзовые. С оптической точки зрения линза или сферическое зеркало — это одно и то же. В зеркально-линзовых объективах часть оптической конструкции выполняют сферические зеркала. Такая конструкция значительно снижает вес и размер объектива. Но увы, нет полного счастья под луной. В такие объективы невозможно установить изменяющуюся диафрагму, а значит регулировать экспозицию придется только выдержкой. Свето-тональный рисунок таких объективов на бликах необычайно красив, такой рисунок не может сделать ни один другой объектив. Такая зеркально-линзовая конструкция встречается во многих любительских и профессиональных телескопах.

Зум-объектив

Так называют объективы с переменным фокусным расстоянием. В настоящее время на рынке есть значительное число объективов такого типа. Это действительно удобно: один объектив заменяет собой несколько. Можно более точно выстроить композицию, повысить оперативность работы, например при съемке спорта. Но наряду с такого рода достоинствами у зум-объективов есть определенные недостатки. Короткофокусные зум-объективы страдают дисторсией, и она тем выше, чем короче фокус (больше поле зрения). С точки зрения светосильности такие объективы подразделяются на две категории: с переменной и постоянной диафрагмой. У объективов с переменной диафрагмой светосила меняется в зависимости от изменения фокусного расстояния. Например, у объектива 28–70 при фокусе 28 мм светосила равна 2,8, а при 70 мм — 4. Это создает значительные неудобства при съемке. У таких объективов светосила тем меньше, чем больше фокусное расстояние. Объективам с постоянной диафрагмой эта особенность не свойственна. За все в мире приходится платить, и за удобство съемки с зум-объективами с постоянной диафрагмой тоже. Такие объективы стоят примерно в 1,5–2 раза дороже объективов с переменной диафрагмой.

Фокусные расстояния объективов приводятся для 35-миллиметровой или полнокадровой цифровой камеры.



Так видит объектив «рыбий глаз»

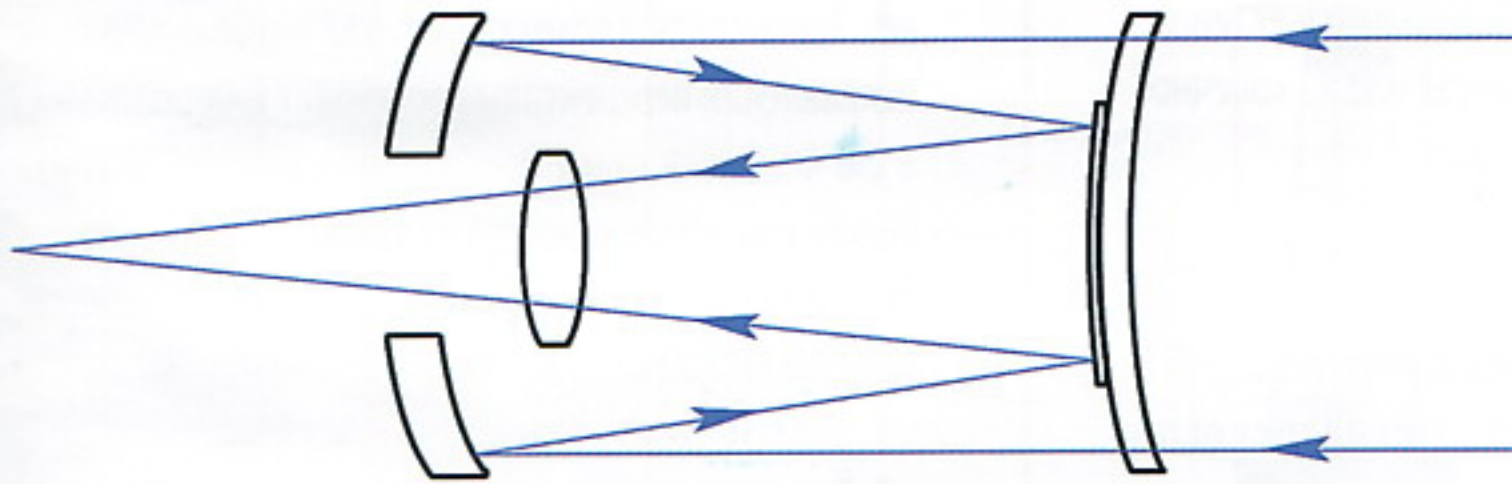


Схема зеркально-линзового объектива



Шифт-объектив



Телеконвертор



Софт-объектив

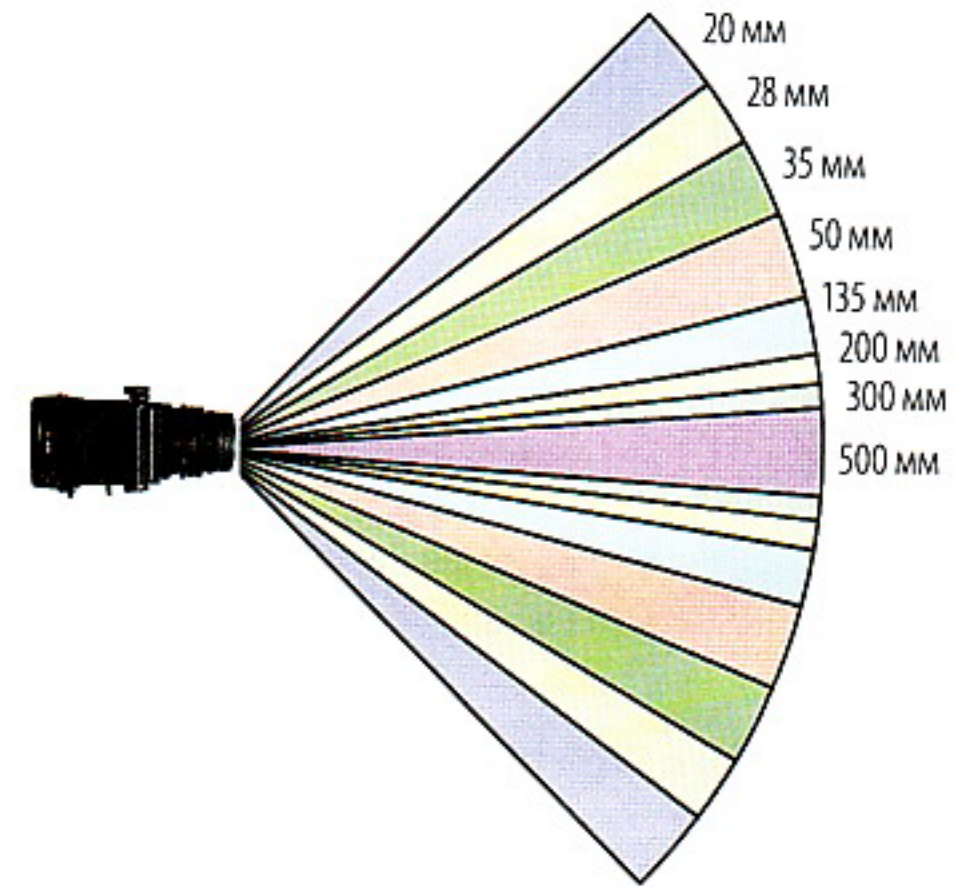
Объектив мягкого фокуса, или софт-объектив, выпускается с набором вставных диафрагм. У такой диафрагмы центральное отверстие (равное некоторой конкретной рабочей диафрагме) окружено множеством меньших отверстий. Центральное отверстие создает резкое изображение, а внешние меньшие отверстия рассеивают его. Степенью рассеивания можно управлять, заменяя вставные диафрагмы. Это дает возможность изменять в широких пределах эффект мягкого фокуса, а также степень рассеивания. В некоторых подобных объективах преднамеренно не полностью скорректирована сферическая аберрация.

Макрообъектив

Объектив, позволяющий снимать без специальных приспособлений в масштабе 1:1. У таких объективов, в отличие от всех остальных, при съемке на конечное расстояние аберрации исправлены.

Шифт-объектив

Название происходит от английского слова Shift («сдвиг»), такой объектив помогает избавиться от перспективных сходов путем смещения блока линз параллельно плоскости пленки или цифровой матрицы. Это главный объектив для тех, кто хочет снимать архитектуру, городские пейзажи и натюрморты без перспективных искажений. При съемке камера ставится так, чтобы оптическая ось объектива была параллельна земле. При съемке снизу вверх необходимо, перемещая блок линз, следить, чтобы верхние части объектов съемки вошли в кадр. При съемке сверху вниз — наоборот. Конечно, есть конструктивный предел такого сдвига. И не всегда, например из-за высоты зданий, удастся избавиться от перспективного схода. По крайней мере, сход будет минимальным. Стоимость шифт-объективов выше, чем обычных широкоугольных «жесткого фокуса» такого же фокусного расстояния. В программах по обработке изображений есть возможности имитации исправления перспективных сходов. Именно имитации, поскольку



Фокусное расстояние и поле зрения объектива

при реальной съемке создается другой эффект перспективы. Иногда такое исправление заметно, иногда нет. Здесь следует помнить, что при «компьютерном» исправлении перспективы происходит интерполяция, а значит, если в кадре много мелких деталей, то неизбежно ухудшение качества изображения. Конечно, если большую часть снимка занимает небо, интерполяция заметна не будет.

Телеконвертор

Эту конструкцию, строго говоря, нельзя отнести к объективам. Но с ее помощью можно увеличить фокусное расстояние объектива, а значит, приблизиться к объекту съемки. Небольшой размер, малый вес — это те достоинства телеконвертора, которые привлекают многих в путешествиях, как равно и достаточно низкая цена. Выпускают телеконверторы с разной кратностью увеличения фокусного расстояния. Но за выигрыш в фокусном расстоянии приходится расплачиваться потерей светосилы. Если конвертор имеет кратность 1,5, то светосила падает на 1 ступень, если кратность 2 — на 2 ступени. Если пользоваться большим фокусом приходится редко, имеет смысл приобретать телеконвертер. Но если вы снимаете спорт, концерты, другие сюжеты, требующие большого приближения, то стоит приобрести хороший телеобъектив.

24mm

© Александр Ефремов

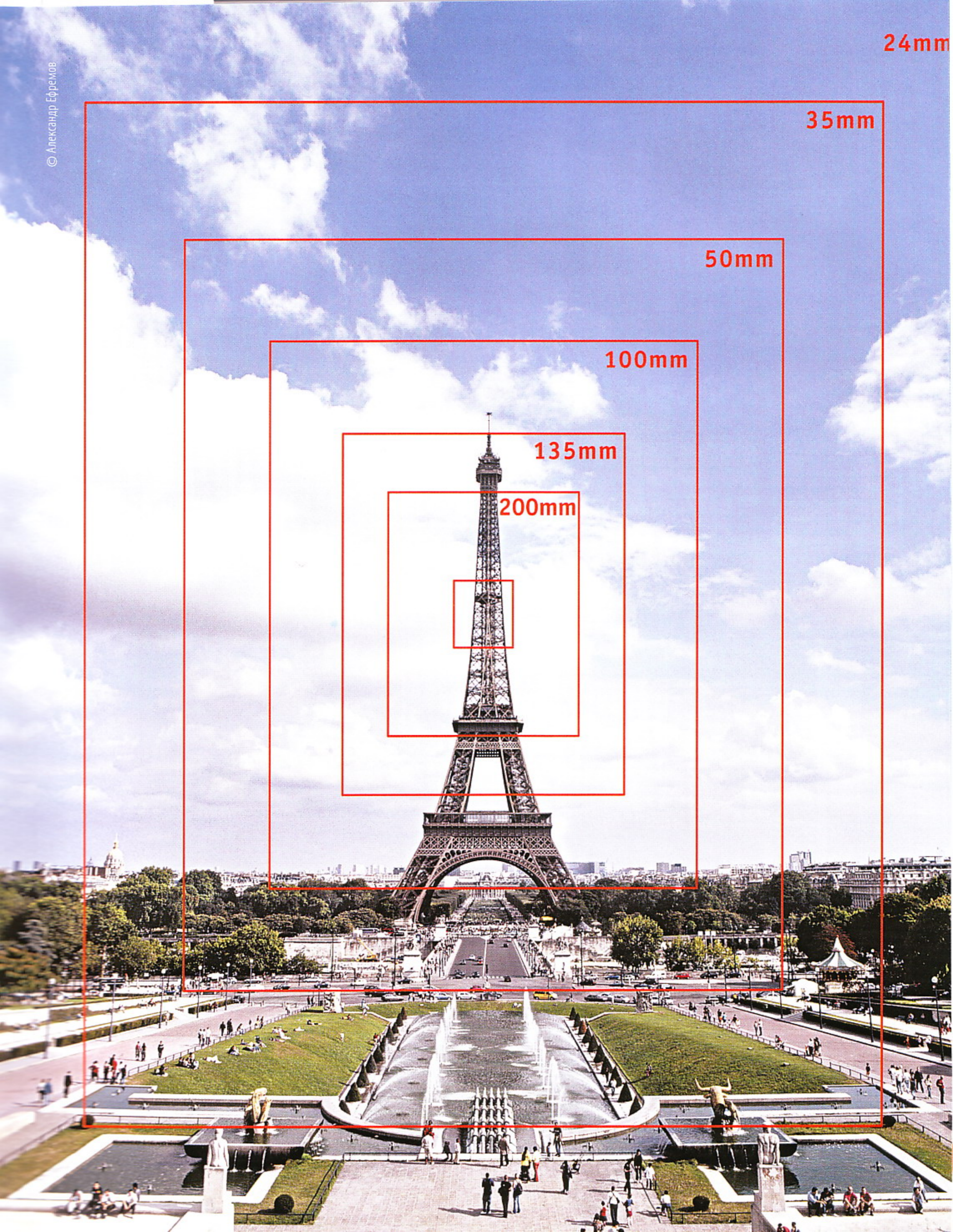
35mm

50mm

100mm

135mm

200mm





Эти фотографии были получены объективами с фокусными расстояниями 24 мм (вверху), 50 мм (справа) и 105 мм (внизу). Фокусные расстояния для 35-миллиметровой камеры.



© Александр Ефремов

Фокусное расстояние и перспектива

Все объективы так или иначе искажают перспективу. Широкоугольные не только «видят» больший угол пространства, но и растягивают перспективу. Чем короче фокусное расстояние, тем дальше будут казаться друг от друга объекты съемки. Телеобъективы перспективу сжимают, и стоящие в ряд деревья, если съемка идет близко к оси ряда, будут казаться ближе друг к другу. На этой странице — три снимка, сделанных с одной точки тремя разными объективами. Сравните размеры

плиток на переднем плане двух снимков. Кажется, что плитка не квадратная, а прямоугольная. Фонтаны вдоль канала на заднем плане на всех трех снимках кажутся расположенными на разном расстоянии друг от друга. Этот эффект можно применять для достижения определенных художественных эффектов. Если снять строй солдат с более дальнего расстояния сильным телеобъективом, то будет казаться, что они стоят очень плотно. Использование широкоугольника отодвинет на задний план несущественные объекты съемки, они получатся меньшего размера и не будут мешать целостному восприятию кадра.

Аберрации

Сферическая аберрация

При тщательном рассмотрении изображения точечного объекта, который лежит на оптической оси положительной линзы, видно, что изображение представляет собой не точку, а пятно. Если, по закону преломления, аккуратно начертить лучи, проходящие через линзу, то получим, что лучи, проходящие близко к краю линзы, отклоняются сильнее, чем проходящие через центральную область. Если рассматривать изображение в одной точке, то краевые лучи будут в фокусе, а центральные лучи будут размывать изображение. Если рассматривать изображение в немного отдаленной точке, будет наоборот. Лучшее изображение находится в точке между этими двумя, представляет собой круг, называемый кружком рассеяния.

Кривизна поля

Создаваемое сферической линзой изображение в плоскости, перпендикулярной оптической оси, не является плоским, оно имеет форму искривленной поверхности, напоминающей поверхность сферы. Так как пленка и матрица плоские, то углы кадра будут нерезкие по отношению к центру. Или наоборот — углы резкие, центр нет. Такая аберрация называется кривизной поля изображения.

Кома

Если точечный объект смещен относительно оптической оси, возникает аберрация, называемая комой. Такая аберрация напоминает комету, которую астрономы называют комой, откуда и получила свое название.

Дисторсия

Если сфотографировать сетку с квадратными ячейками, получается изображение или в виде бочонка, или в виде подушки. Искажение такой формы зависит не только от самой линзы, но и от расположения диафрагмы внутри объектива. Изображение имеет сходство с проекцией сетки на сферу. Как правило, в центре увеличение больше для бочкообразной дисторсии, а по периметру — для подушкообразной дисторсии.

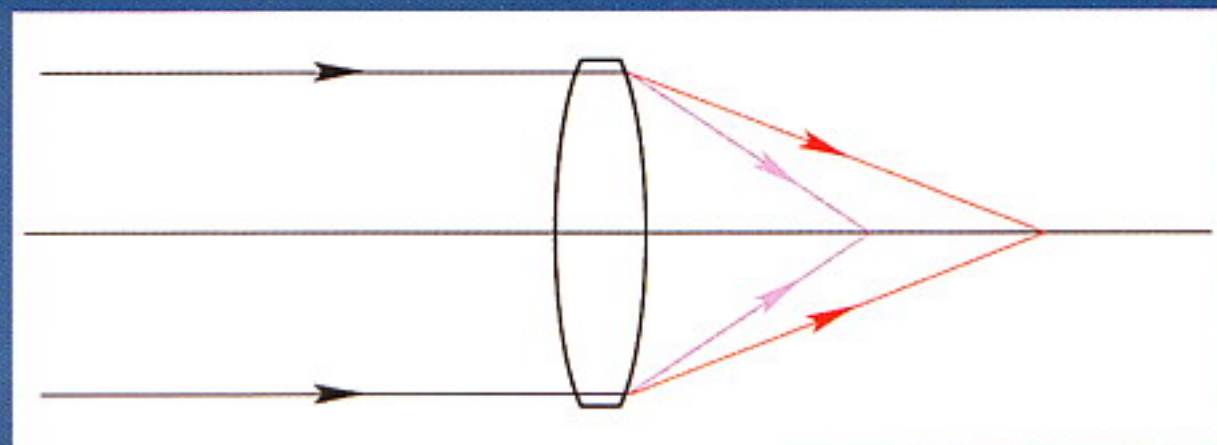
Астигматизм

Это еще один вид искажения изображения точечного объекта, лежащего вне оптической оси. С некоторой мерой условности можно сказать, что при фотографировании сетки вертикальные линии получаются резкими, а горизонтальные нет, или наоборот. Но гораздо чаще наблюдается эффект нерезкости «косой» сетки, когда линии сетки не перпендикулярны.

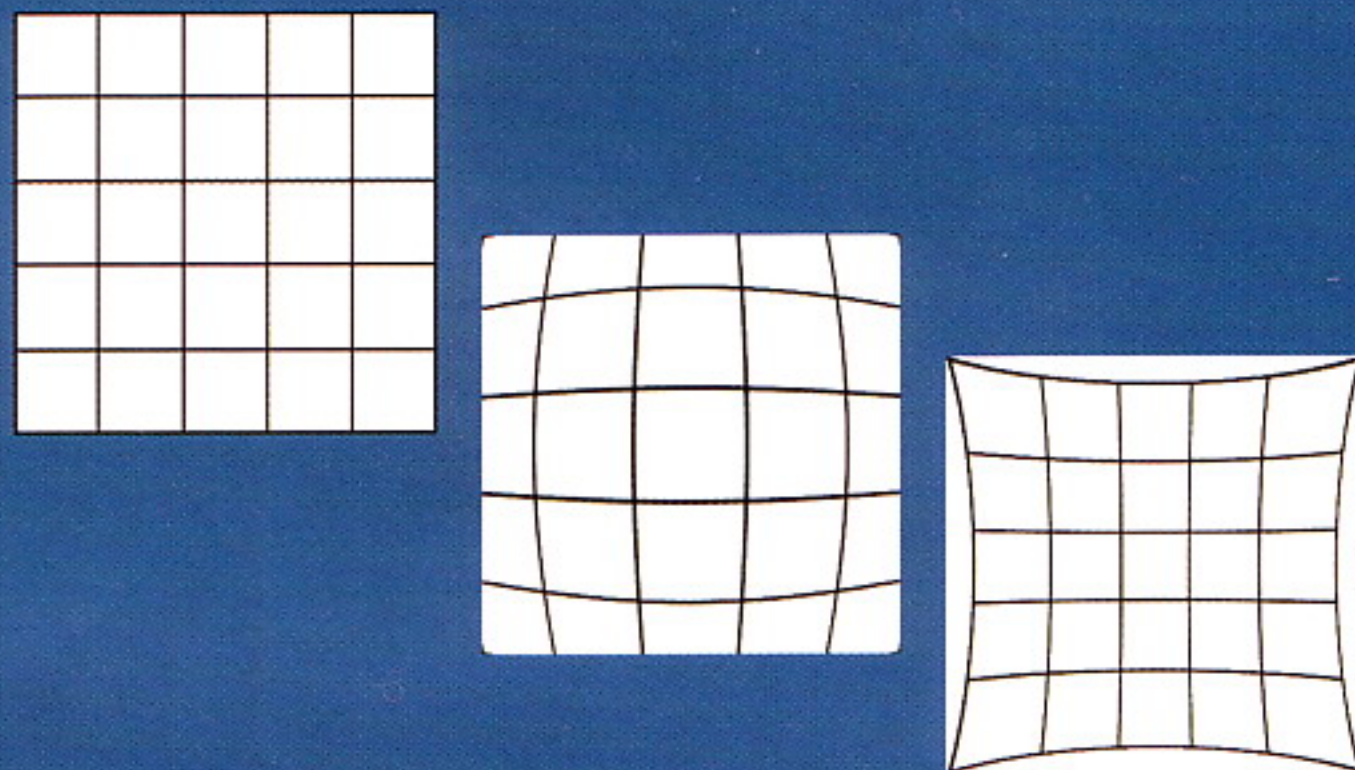
Хроматическая аберрация

Все вышеперечисленные аберрации работают одинаковым образом для всех цветов. В случае хроматической аберрации лучи разного цвета преломляются в линзе по-разному. То есть фиолетовые лучи фокусируются в одной точке, а красные в другой. Это приводит к радужной кайме на отдельных элементах изображения.

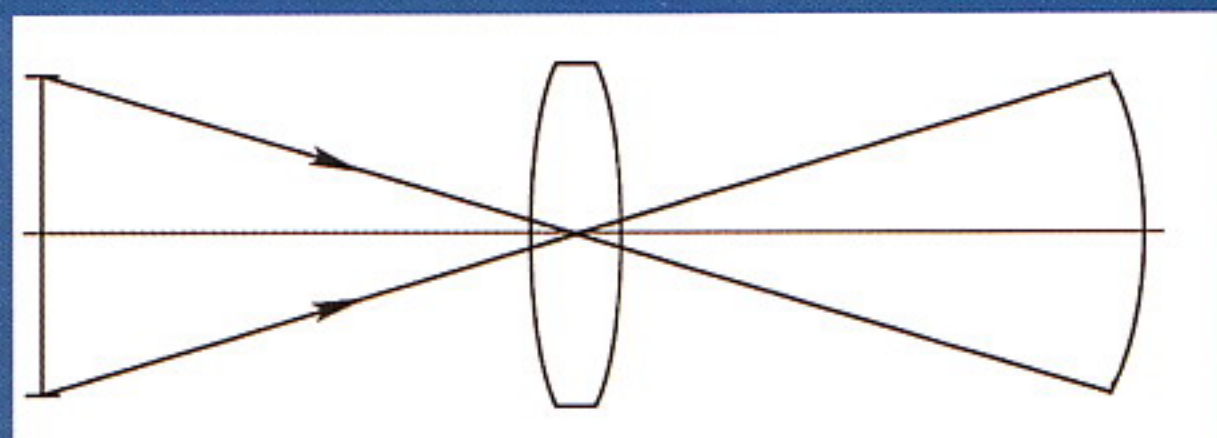
Уровень всех аберраций выше к краям изображения. Для устранения аберраций в объективах используются линзы из различных сортов стекла. Например, при одном сорте стекла фиолетовые лучи фокусируются чуть ближе к линзе, чем красные, при другом наоборот. Соединив две линзы с противоположной хроматической аберрацией, можно добиться минимизации или полного устранения искажений.



Хроматическая аберрация



Дисторсия



Кривизна поля