

ФОРМА И РАЗМЕР

*Каких бы высот ни достигла современная оптика,
а интерес к простейшему из объективов - моноклю - ничуть не ослабевает.
Мы приоткрываем перед вами
еще один секрет объектива-романтика.*

Появление данной статьи было вызвано вопросом нашего читателя В.М.Решетникова из Вологды. Он спрашивал, чем отличается изображение, полученное моноклем, от изображения, сделанного мягкорисующим объективом. Ответить на этот вопрос без определенной порции теории невозможно. В ряде случаев, особенно в черно-белой съемке, почти нет различий между рисунками монокля и мягкорисующего объектива. Но все-таки это совершенно разные оптические приборы, к тому же их цены сильно различаются.

Современному мягкорисующему объективу присущи следующие характеристики: минимальные остаточные продольные и поперечные хроматические аберрации, равномерная освещенность по всему полю изображения. Спектральное пропускание объектива учитывается еще на стадии оптического расчета. Выбираются определенные марки стекол и просветляющих покрытий, которые наносятся на оптические поверхности линз. Поэтому при цветной съемке искажений не возникает. По сути, такой объектив объединяет в себе два прибора: резкорисующий объектив при относительных отверстиях $f/8-22$ и мягкорисующий при относительных отверстиях $f/3.5-5.6$.

У монокля с положительной линзой одной из трех форм цветопередача при цветной съемке заметно зависит от марки стекла, из которого изготовлена линза. Наличие хроматических аберраций приводит к тому, что изображение предмета, например, белого квадрата, будет окружено цветной каймой. При черно-белой съемке - светлой каймой или ореолом.

Современные же анастигматические объективы при относительном отверстии $f/8$ и менее в качественном отношении настолько приближаются к идеальной оптической системе, что при обычных фотографических работах можно совершенно пренебречь теми ошибками, которые остаются в них.

Чтобы было ясно различие в построении изображения у монокля и оптической системы (объектива), следует подробно рассмотреть сферическое отклонение осевых точек у собирающей линзы и у объектива - т.н. сферическую аберрацию.

Если свет, исходящий из точки, лежащей на оптической оси, встречает на своем пути простую собирающую линзу, то в общую точку изображения преломляются (и фокусируются) только те лучи, которые проходят совсем близко от оптической оси. Лучи же, проходящие через периферические участки линзы, после преломления собираются в ту точку изображения, которая расположена чуть ближе к линзе. Таким образом создается как бы переплетение лучей. На рис. 1 видно, что приосевые лучи пересекаются в фокусе F_0 , в то время как крайние лучи пересекают ось в точке F_1 . Отрезок F_0F_1 называется продольным сферическим отклонением линзы.

Степень сферической аберрации растет с квадратом отверстия линзы. То есть чем больше диафрагма, тем сильнее проявляется сферическая аберрация, и наоборот. Поэтому и монокль вполне можно превратить в довольно резкий объектив, если сильно задиафрагмировать его.

Из рис. 1 понятно, что положение видимого изображения (самого малого кружка рассеяния) меняется при изменении отверстия одиночной линзы. Поэтому наводить на резкость при съемке моноклем необходимо при том же отверстии, при котором будет произведена экспозиция. Особенно актуальна данная рекомендация в тех случаях, когда объект достаточно ярко освещен. В сложных объективах осевое сферическое отклонение устраняется благодаря скрупулезному математическому расчету всей оптической системы. В результате приосевые и самые крайние лучи соединяются в общей фокусной точке (F на рис. 2). На самом деле, одной приосевой сферической аберрацией ошибки изображения у монокля не ограничиваются. Их у него целый букет. Но сферические аберрации в отношении внеосевых точек изображения несравнимо более сложны для описания. У конструктора Жозефа Петцваля (его именем назван портретный объектив) уже в 1840 г. была готова полная теория этих отклонений. Но тогда он не опубликовал ни своих расчетов, ни выведенных им формул.

Именно благодаря осевым и внеосевым ошибкам построения изображения одиночной линзой мы и получаем при съемке моноклем возможности, которых никогда не будет у софт-объектива, а именно - возможность изменять в широком диапазоне оптический рисунок будущего снимка, всего лишь меняя размер, форму диафрагмы и ее положение относительно оптической оси. Варьируя указанные параметры отверстия, мы дозируем сферическую аберрацию из разных зон линзы и меняем световую структуру изображения, особенно бликов.

При этом подразумевается, что используются полные, а не обточенные линзы. Такие чаще всего встречаются как заготовки для изготовления очков. У них - тонкий край и сохранена сферическая аберрация. Этим объясняется особенность рисунка таких линз: контуры предметов достаточно четки, блики окружены ореолами, которые смягчают жесткость изображения даже при очень контрастном освещении. Благодаря всего двум поверхностям раздела стекла с воздухом, монокль очень удобен для съемок против света, в которых он дает наилучший эффект.

В качестве иллюстраций оптических абстракций, столь не простых для понимания, приводятся два ряда негативов со съемкой солнечных бликов на воде при сопоставимых относительных отверстиях. А то, как форма отверстия влияет на световую структуру изображения, можно видеть на фотографиях.

Анатолий ЕРИН



Долина реки Яхромы 16 июня 2001 г., мениск $f=83$ мм/5.6, отверстие щелевой диафрагмы установлено по диагонали.



Фотография Б.В.Игнатовича Портрет художника Б. Биргера, 1962, монокль, диафрагма смещена по вертикали от оптической оси линзы



