

Цифровая печать. Жонглируем цифрами

Определяем разрешение печати

» Файл с пикселями

Сделав фотоснимок, мы получаем комплект пикселей. Ну да, конечно, это изображение. Но пока оно находится в файле, оно не имеет ни линейных размеров, ни разрешения, ни цвета. Файл изображения (jpg, tiff, raw) – это только информация о том, что можно увидеть на мониторе, бумаге, баннере и т.д. Параметры файла дают нам возможность знать, СКОЛЬКО пикселей есть в нашем распоряжении и в каких пропорциях они расположены по длине и ширине изображения. Например, нам известно, что фотоснимок сделан фотоаппаратом 6 мегапикселей, а изображение в файле 3000x2000 пикселей. Этих цифр вполне достаточно, чтобы понять (рассчитать) какой размер изображения, и какого качества можно получить из этого файла.

» Глаза и картинка. Какой мы хотим ее видеть?

Какое печатающее устройство не материализовало бы изображение, в его распоряжении будет именно то количество пикселей, сколько их есть в файле. И на готовом отпечатке мы будем именно эти пиксели рассматривать. Понятно, чем они будут мельче на отпечатке, тем выше его качество. Сразу хочется сделать этих пикселей погуще. Но, с другой стороны, не хочется быть расточительным – пикселей-то не бесконечность.

Не будем забывать и о расстоянии. Чем ближе поднесем к глазам изображение, тем заметнее будут точки, из которых оно состоит.

Фактически для наших глаз важны не пиксели на дюйм или, что то же самое, размеры рассматриваемого пикселя. Для глаз важен угловой размер пикселя. Существует минимальный угол зрения, при котором глаз не способен различить отдельные, рядом стоящие точки. При этом элементы разного размера на разном расстоянии будут казаться одинаковыми – при одинаковом угле зрения.

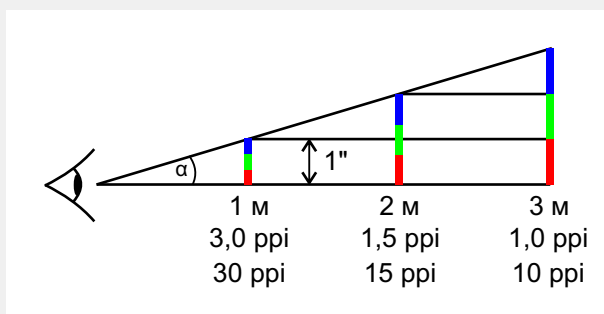


Рис. 1. При одинаковом угле зрения α пиксели разного размера выглядят одинаково

Определим минимальные значения ppi для получения качественного изображения.

Имеем ориентиры – линиятура газетного растра – 100 lpi, линиятура офсетного растра – 175-200 lpi, физическое разрешение монитора – 80-100 dpi.

Можно проанализировать расстояния, с которых эти рассматриваемые картинки нас устраивают по разрешению.

Оказывается, что для расстояния 0,3 м вполне достойно смотрится 200 точек на дюйм.

Примем это значение за отправную точку.

Пример расчета 1

Итак, есть файл с 3000x2000 пикселями. Рассчитаем размер картинки для рассматривания с 30 см – как обычно мы читаем книгу. На один дюйм мы затратим 200 пикселей. Итого, размер картинки:

$3000px : 200ppi = 15i$; $2000px : 200ppi = 10i$ (дюймов), то есть: 15x10 дюймов.

Пересчитаем в сантиметры (1 дюйм = 2,54 см):

15×10 дюймов = $15 \times 2,54 \times 10 \times 2,54 = 38,1 \text{ см} \times 25,4 \text{ см}$

Результат: из файла 3000x2000 пикселей можно распечатать самое большое изображение 38x25 см. Но это для рассматривания с 30 см.

Предположим, вы делаете картину, которая будет висеть на стене, перед картиной стоит диван, и ближе, чем 2,0 м к картине не подойти. Какой размер картины можно распечатать с того же файла, чтобы он смотрелся также качественно?

Пример расчета 2

Есть тот же файл 3000x2000 пикселей. Рассчитаем размер картинки для рассматривания с 2,0 м – картина на стене.

Сначала определяем достаточное разрешение изображения. Исходя из обратной пропорции:

0,3 м соответствует 200 dpi

2.0 м соответствует X dpi,

получаем требуемое разрешение – $200 \times 0.3 / 2 = 30$ dpi

Согласитесь, это совсем не 200 dpi, которые потребовались в первом примере.

На один дюйм мы затратим 30 пикселей. Итого, размер картинки:

$3000px : 30ppi = 100i$; $2000px : 30ppi = 66.7i$ (дюймов),

то есть: 100x67,7 дюймов.

Пересчитаем в сантиметры (1 дюйм = 2,54 см):

$$100 \times 67,7 \text{ дюймов} = 100 \times 2,54 \times 67,7 \times 2,54 = \\ = 254 \text{ см} \times 172 \text{ см}$$

Результат: из файла 3000x2000 пикселей можно распечатать самое большое качественное изображение 254x172 см. Но это для рассматривания с расстояния 2,0 м. И ближе не подходить!

Раз требуемое разрешение изображения для качественного просмотра не зависит от печатного аппарата, а является требованием наших глаз, можно заранее рассчитать таблицу минимально необходимых разрешений.

Например, такую:

Табл. 1

Расстояние, м	0,3	1,0	2,0	5,0	10
Разрешение, ppi	200	60	30	12	6

Запомнив эти несколько цифр, вы упростите себе расчеты требуемого разрешения изображения.

Да, не удивляйтесь, для печати рекламного щита может быть достаточно всего 6 ppi. Но, если подойти к нему ближе, например, на 1 метр, то вы разглядите каждый пиксель!

Пример расчета 3

Хорошо, это все понятно. Но чаще бывает нужно решить обратную задачу – известен размер желаемой картинке, надо знать не хуже какого размера годится файл.

Считаем.

Задано:

Картина в гостиной, размер 1,5x0,7 м.

Обязательно выясняем, с какого минимального расстояния ее будет рассматривать зритель. Допустим, самый любопытный подойдет на расстояние 1,0 м.

Решение:

Минимальное разрешение – из таблицы = 60ppi

Высчитываем размеры в дюймах –

$$150 \text{ см} : 2,54 \text{ см/дюйм} = 59 \text{ дюймов};$$

$$70 : 2,54 = 27,5 \text{ дюймов.}$$

Размеры изображения в пикселях –

$$60 \text{ ppi} \times 59 \text{ i} = 3540 \text{ px},$$

$$60 \times 27,5 = 1650$$

Итог:

Файл должен содержать пикселей, не меньше, чем –

$$3540 \times 1650 \text{ пикселей}$$

Если у вас под рукой есть PhotoShop, то

воспользуйтесь инструментом "Размер изображения". Отключив интерполяцию, вы получите великолепный калькулятор расчета размера изображения по имеющимся в вашем распоряжении пикселям. Единственное, что вам нужно, чтобы подсчитать правильно - ориентироваться в цифрах Табл. 1. Именно их надо задавать в требуемое разрешение изображения.

» Принтер и картинка

Уже слышу ваши возражения:

«- В Документальном центре потребовали разрешение файла 300ppi!»

Да, точно, так и требуют...

Дело в том, что мы рассчитывали минимально необходимое разрешение файла.

Теперь выясним, как влияет печатный аппарат на это самое разрешение.

Лазерный принтер

Здесь правит бал линиатура.

Обычно печать выполняется с линиатурой 200 lpi. Подразумевается, что разглядывать ее будут с 30 см. С каким бы разрешением мы не отправили файл в печать, картинка будет иметь 200 растровых точек на дюйм.

В принципе, если ваш файл обеспечит 200 ppi, то этого будет достаточно для хорошего качества. В таком случае, каждой растровой точке достанется свой пиксель. Однако, более корректные преобразования будут выполнены при 300 ppi. (Линиатура печатного растра умножается на коэффициент K=1,5).

Однако, правило минимального расстояния от изображения до зрителя, конечно, работает и в этом случае. Можно печатать и 100 ppi на офсетном растре. Расстояние, ближе которого лучше не подходить к такой картинке, можете подсчитать сами.

Фотолаборатория, сублимационный принтер

У этих устройств цифровой печати схожие требования к файлу. Так как у них нет растровой точки, аналогичной офсетной, то, в зависимости от вашего желания, можно ограничиться разрешением в 200 ppi. Если же вы хотите получить максимальное качество, на которое способен этот цифровик, надо брать файл, обеспечивающий разрешения изображения не хуже 1:1 по отношению к разрешению фотолаборатории или принтера, а лучше, как в офсете, с коэффициентом K=1,5.

Разрешение печатающего устройства следует уточнить у оператора печати, обычно оно бывает 300-400 dpi.

Струйный принтер

Изображение, получаемое при печати на струйном принтере, не содержит линиатуры офсетной растровой точки и растра, аналогичного сублимационному. Каждый пиксель файла будет печататься стохастическим растром с разрешением, заданным оператором печати. Поэтому ответим на два вопроса:

1. Какого разрешения должен быть файл?

В полной мере ответ изложен в начале статьи и подразумевает контрольный встречный вопрос:

- А с какого расстояния будут рассматривать отпечаток?

Зная это расстояние, рассчитываем разрешение, или просто берем из таблицы 1. Если же говорить о максимальном качестве и любителях поразглядывать результат печати вблизи, то вот статистика эксперимента:

выполнена печать тестового изображения с мелкими деталями с одинаковым высоким разрешением принтера (2880 dpi), но разным разрешением в файле (количество пикселей) - 90, 180, 360 и 720 ppi.

На отпечатках 90 dpi отличают все, 180 от 360 - больше половины, 360 от 720 – очень редко кто.

Эти данные хорошо согласуются с характеристиками лазерных и сублимационных принтеров. Нет нужды «задирать» параметры разрешения, если различия никто не увидит.

2. С каким разрешением принтера печатать?

Чем с большим разрешением вы отправляете файл в печать на струйном принтере, тем большее разрешение принтера следует задавать. На каждый пиксель изображения должно приходиться несколько капель печатающей головки. И если вы печатаете, например, с разрешением в файле 240 ppi, то, условно, взяв хотя бы шесть капель на пиксель, получаем разрешение 1440 dpi, необходимые от принтера.

Итог – если печатаем до формата А3, разрешение печати очень желательно задавать не меньше 1440 dpi.

Печать больших форматов для больших расстояний от зрителя лучше делать с разрешением 720 dpi, несмотря на то, что по расчетам можно печатать, например, с разрешением принтера 360 dpi. Обычно разрешение принтера при печати снижают для увеличения скорости печати. Разница в скорости печати больше всего заметна при переходе с 2880 или 1440 dpi на 720 dpi. Так что печатать с разрешением меньше 720 dpi не имеет смысла.