

Содержание

Градационные преобразования	1
Гистограммы	4
Задание на лабораторную работу	7

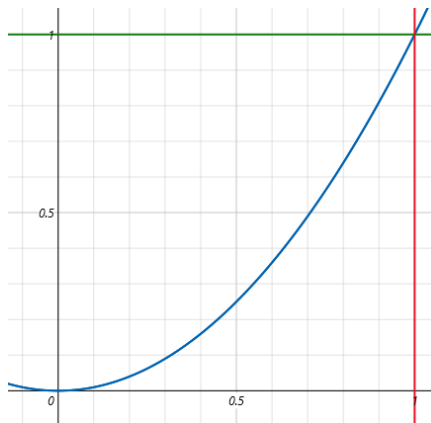
Градационные преобразования

Цель лабораторной работы – реализовать в программе, которая разрабатывалась на первой ЛР еще одну функциональность – градационные преобразования. Такие преобразования являются поэлементными и применяются к пикселям изображения. Выходное значение пикселя на выходе, зависит только от изначального значения этого же пикселя. Эта зависимость задается функцией $s = R(r)$. Пусть I - исходное изображение, в котором $I(x, y)$ пиксель изображения с координатами x, y . Тогда обработанное изображение G получается по формуле:

$$G(x, y) = T(I(x, y)).$$

Таким образом в функции $s = T(r)$, r является значением яркости **входного** пикселя, s значение яркости **выходного** пикселя.

Допустим, мы хотим применить функцию $s = r^2$



Первым делом, немного модифицируем функцию, чтобы растянуть ее по входу и по выходу на промежуток $[0, 255]$, т.е. разделим r и s на 255 (так как пиксели принимают значения именно из этого диапазона):

$$\frac{s}{255} = \left(\frac{r}{255} \right)^2, \text{ или так}$$

$$s = \left(\frac{r}{255} \right)^2 \cdot 255$$

Затем, реализуем следующий алгоритм:

Градационное преобразование

I - input image [width x height]

G - output image [width x height]

```
for y = 0 to height-1
  for x = 0 to width-1
    G(x,y)=255.0*(I(x,y)/255.0)^2;
```

P.S. при реализации этого на C# не забываем особенности преобразования int в double !!

Результат:

На выходном изображении уменьшена яркость

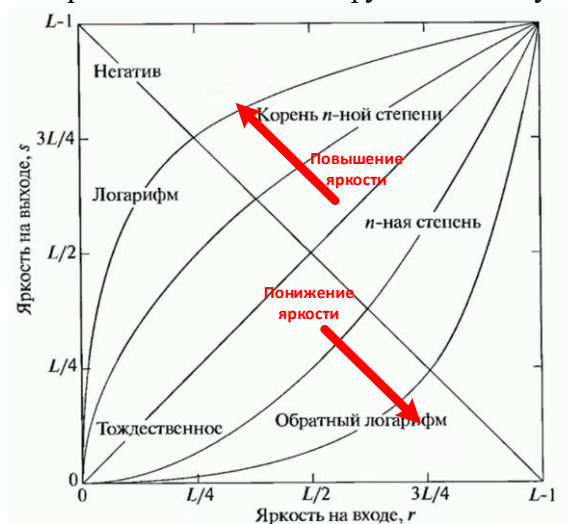


Входное изображение

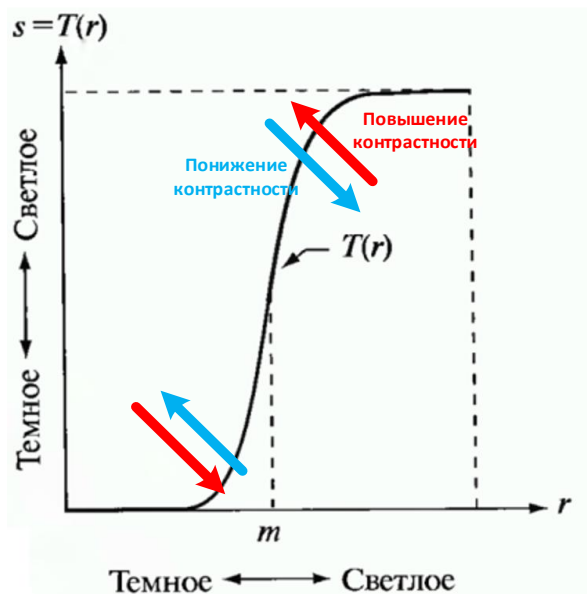


Выходное изображение

Общий принцип такого вида функций следующий:



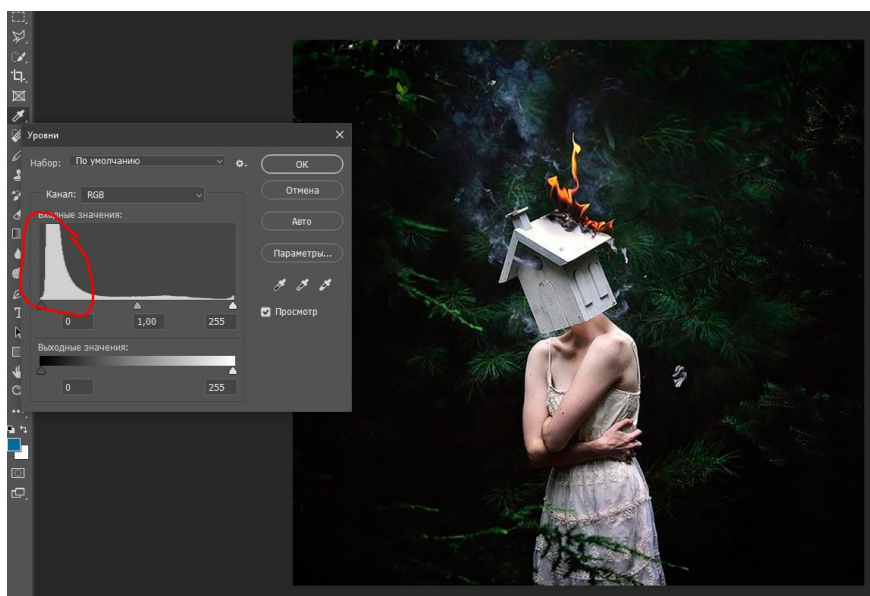
Еще одна распространённая операция:



Гистограммы

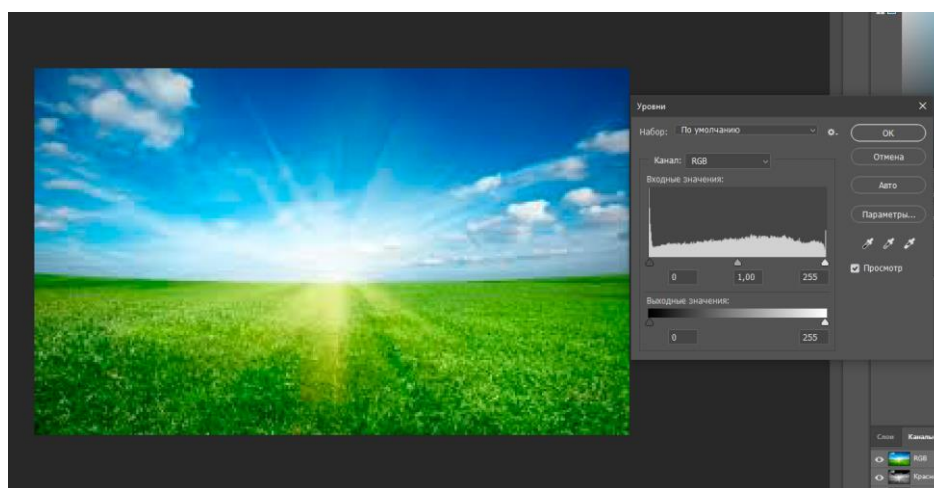
Гистограмма — это диаграмма, которая показывает распределение яркостей в картинке.

По оси x этой диаграммы отложены уровни яркости пикселей, а ось y показывает количество пикселей, определённой яркости. Обратимся к **Фотошопу**:



Гистограмма на рисунке выше показывает, что большее количество пикселей сосредоточено в левой ее части — там находятся темные тона.

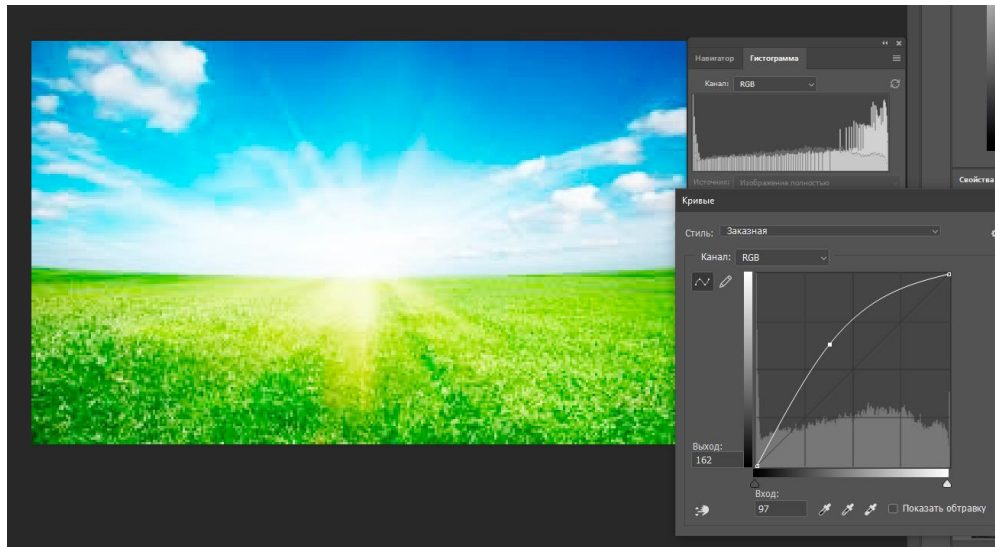
На следующем рисунке:



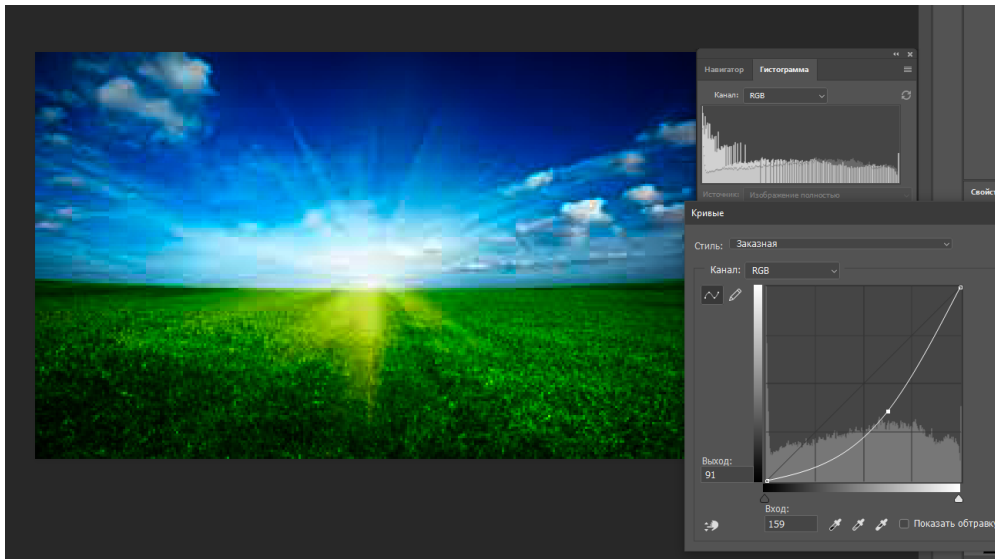
показано, что яркости равномерно распределены по изображению.

Попробует его изменить:

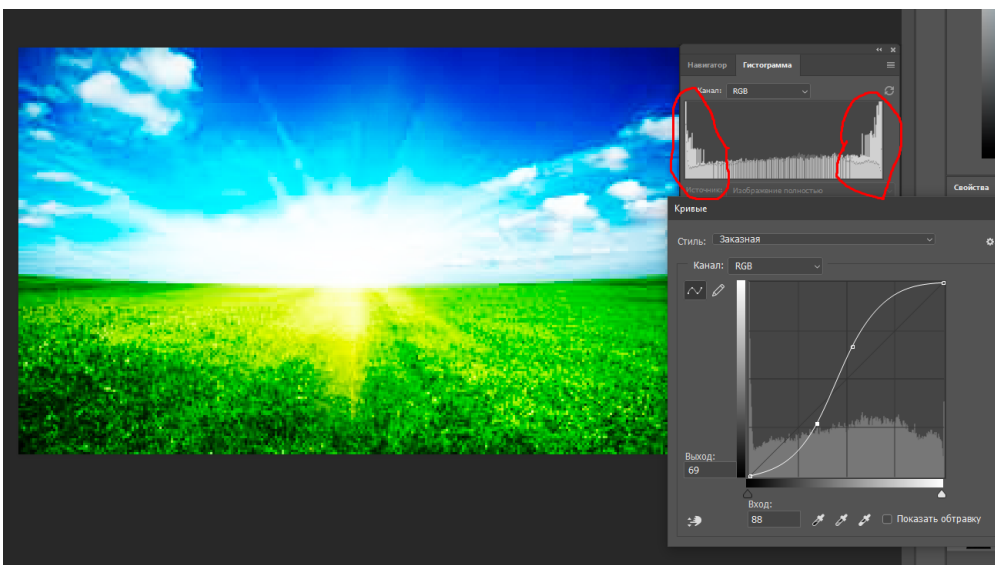
Повышение яркости сдвигает гистограмму вправо:



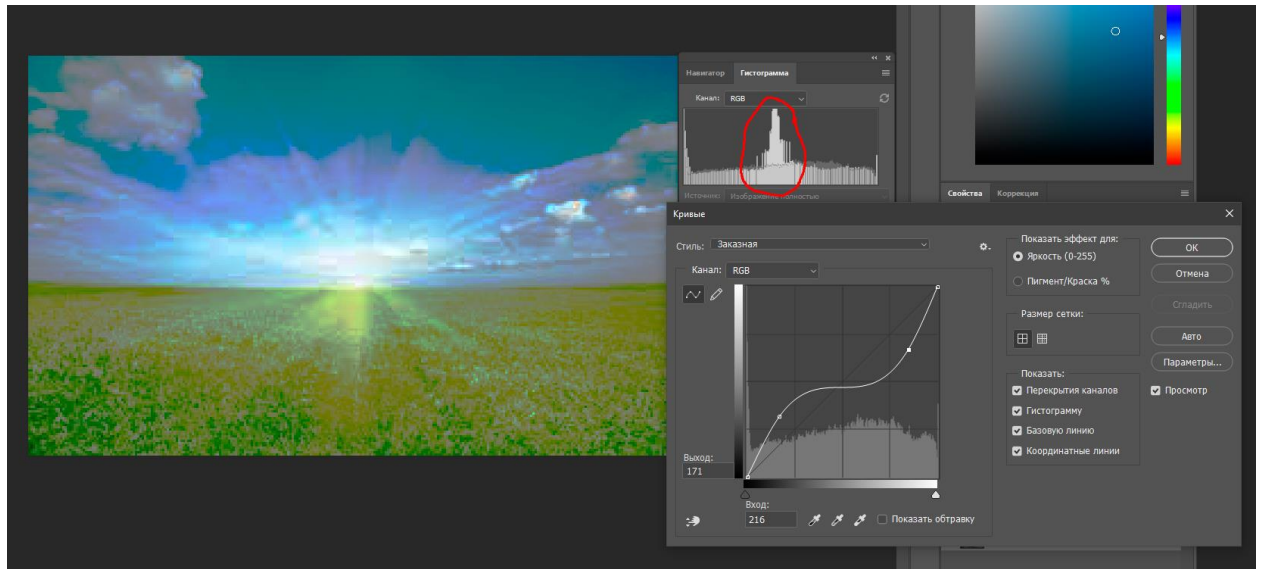
Понижение яркости сдвигает гистограмму влево:



Повышение контрастности вызывает «расслоение» гистограммы:



Понижение контрастности вызывает «кучкование» яркостей



Краткий алгоритм построения гистограммы

I - input image with size [wi x hi]

H - output histogram image with size [wh x hh] //wh = 256

//В этом массиве будем ее хранить

массив N[256];

```
for y = 0 to hi-1
  for x = 0 to wi-1
    //считаем среднюю яркость пикселя по каналам
    c = (I(x,y).r + I(x,y).g + I(x,y).b) / 3;
    //кол-во пикселей найденной яркости + 1
    N[c]++;
```

max = максимальный элемент в N;

```
//коэф. который будет нормировать высоту
//линий гистограммы, относительно высоты изображения
//на которое она рисуется
k = hhs / max;
```

```
for i = 0 to 255
  посчитать точку A с координатами (i, hh - 1);
  посчитать точку B с координатами (i, hh - 1 - N[i]*k)
  нарисовать линию на H по точкам A и B
  //значения y = hh - 1 и h - 1 - N[i]*k делает линию перевернутой
  //т.е снизу вверх, как и положено.
```

На выходе получится изображение H шириной 256 пикселей, высотой – какую установите, в котором нарисована гистограмма.

Задание на лабораторную работу

Реализовать поэлементные преобразования в написанной ранее программе, рисование гистограмм – исходной и после обработки (в окне или в отдельном файле).

Можно в консолюке, можно в окне.

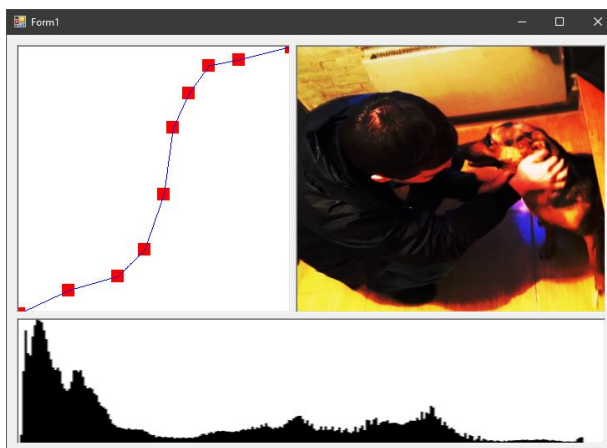
Оценка зависит от способа задания функции преобразования

25-34 функция забита в программе статически.

35-44 программа кушает набор введенных точек (введенных пользователем, или считанных из файла), их интерполирует (хотя бы линейно), получается функция, она и применяется.

Кривую, заданную в заданиях выше, тогда, надо как ни будь нарисовать будет - в окне программы или в отдельном файлике.

50-54 программа предоставляет графическую динамическую рисовалку для функции (см. пример на пятерку). Например так:



Дополнительные фишки на повышение оценки:

- 1) Гистограмма рисуется не в отдельном файле, а на окне программы.
- 2) Гистограмма рисуется в «реалтайме» при применении преобразования
- 3) Кривая интерполируется при применении и при визуализации не линейно! Кубическая интерполяция, кривые Безье, интерполяционные полиномы, итд.
- 4) Программа не притормаживает на картинках не ниже 512*512.
- 5) Что ни будь еще на свой страх и риск)