

# ТОЧЕЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ



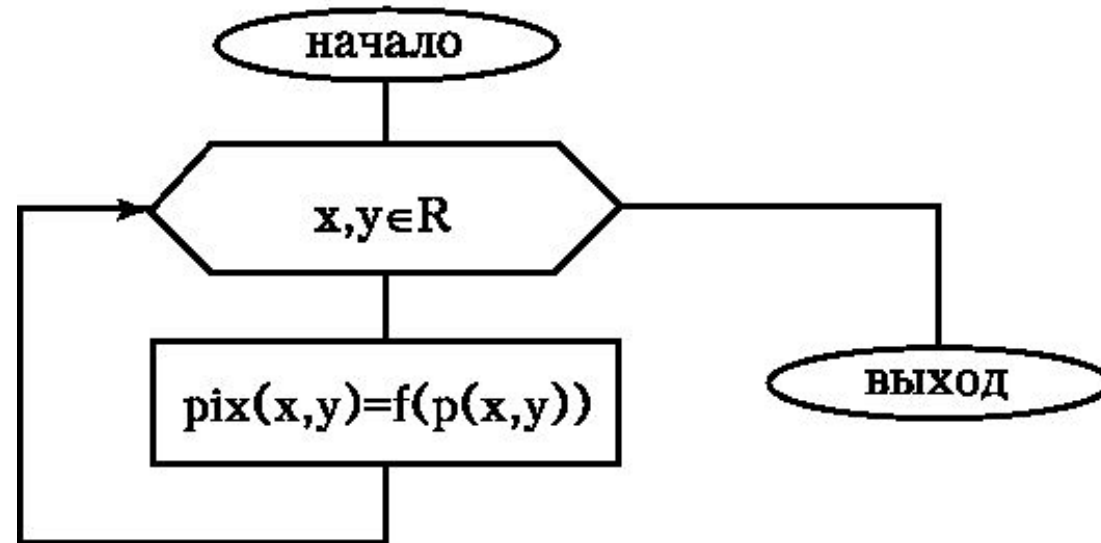
Алгоритмы, при котором новое значение пикселя вычисляется только исходя из предыдущего пикселя.

# ОСНОВНЫЕ ВИДЫ АЛГОРИТМОВ

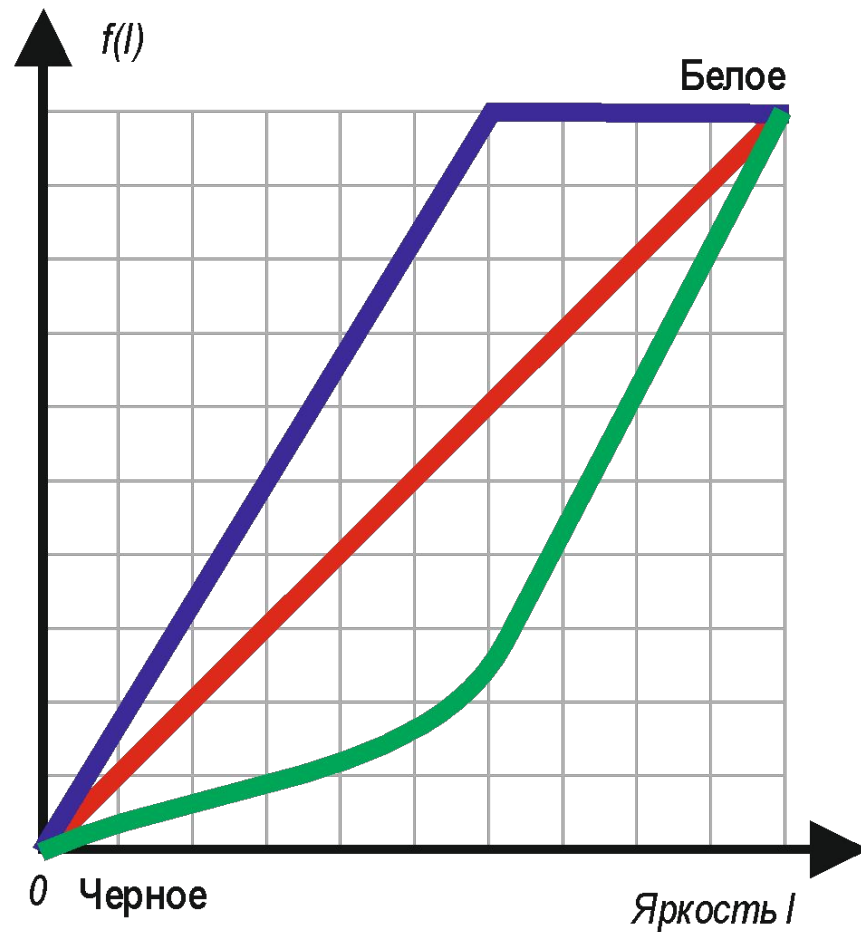
1. **Изменение яркости**
2. **Изменение контрастности**
3. **Негатив**
4. **Бинаризация**
5. **Коррекция по гистограмме**
6. **Гамма- S- коррекция. SSR.**
7. **Псевдораскрашивание**
8. **И т.д.**

Прямое преобразование.

# ОБЩИЙ ВИД АЛГОРИТМА



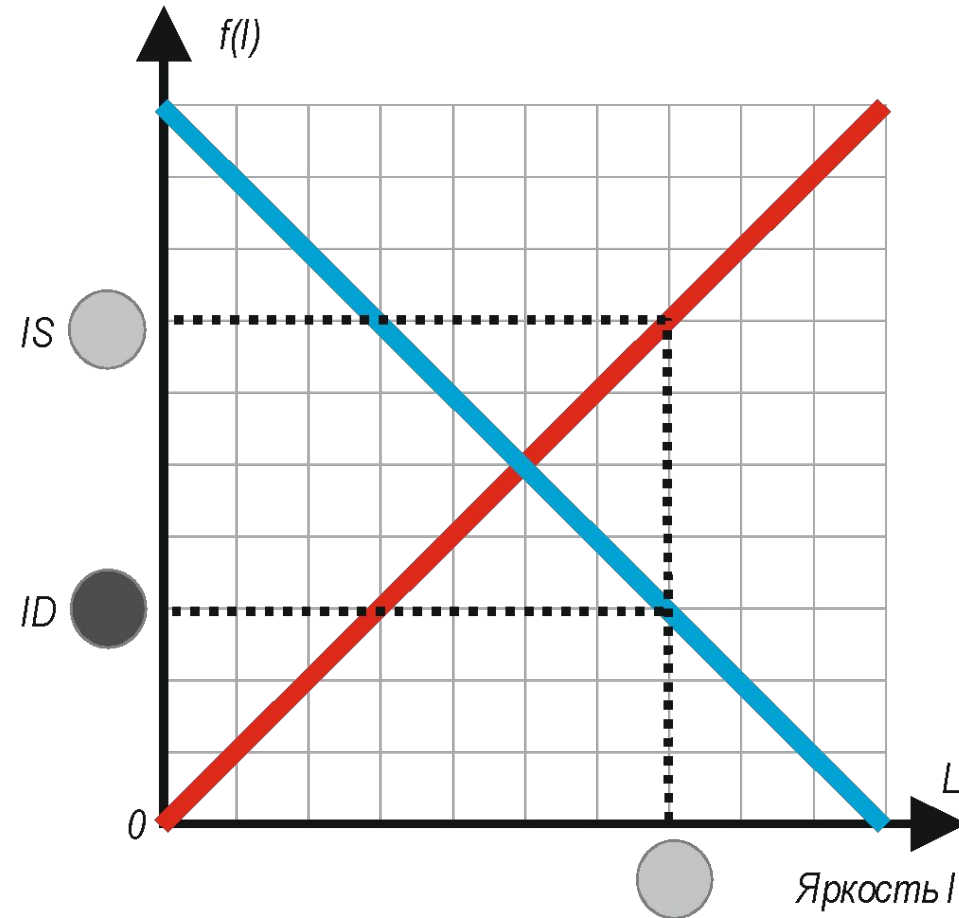
# ФУНКЦИЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ $f$



Линейная и нелинейная функция.

# НЕГАТИВ

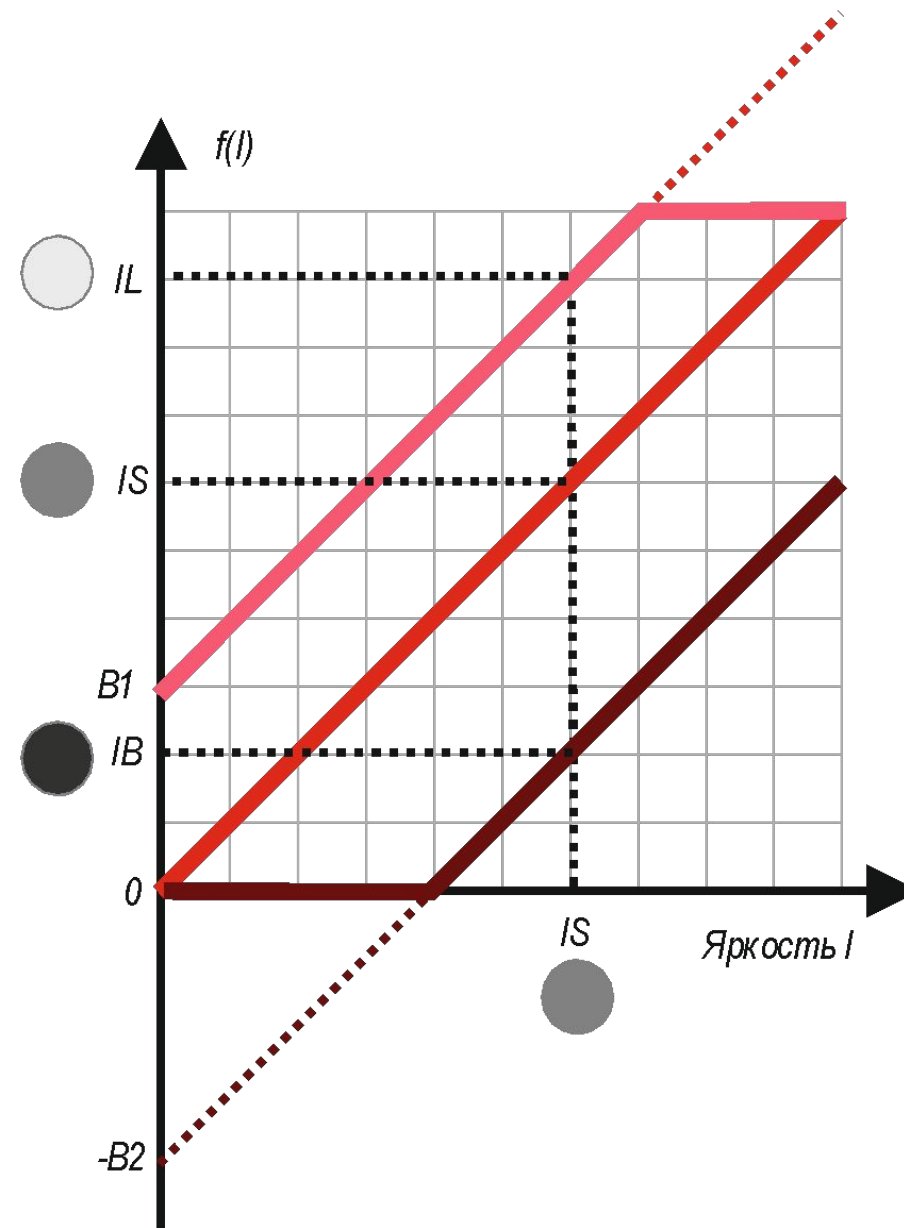
$$f = L - I$$



Обратная функция.

# ИЗМЕНЕНИЕ ЯРКОСТИ $f$

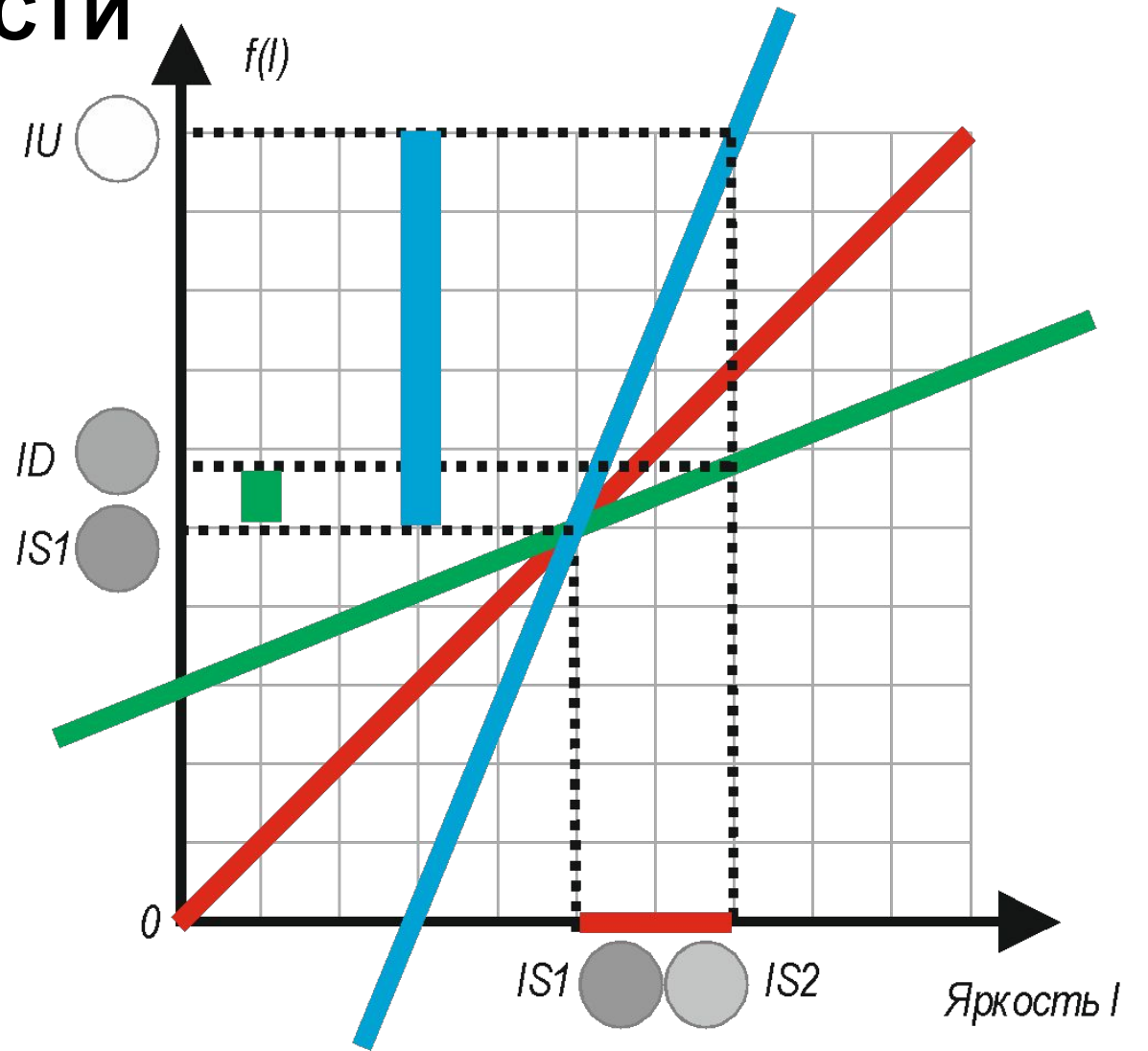
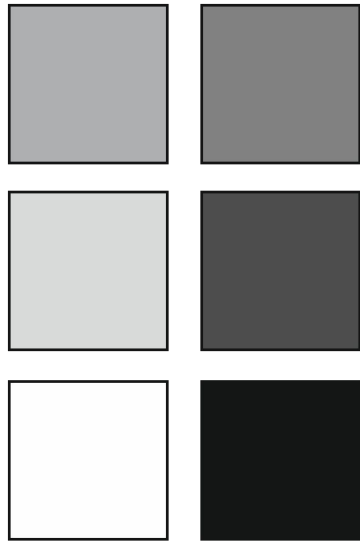
$$f = I + B$$



Граничные значения 0 и 255.

# ИЗМЕНЕНИЕ КОНТРАСТНОСТИ

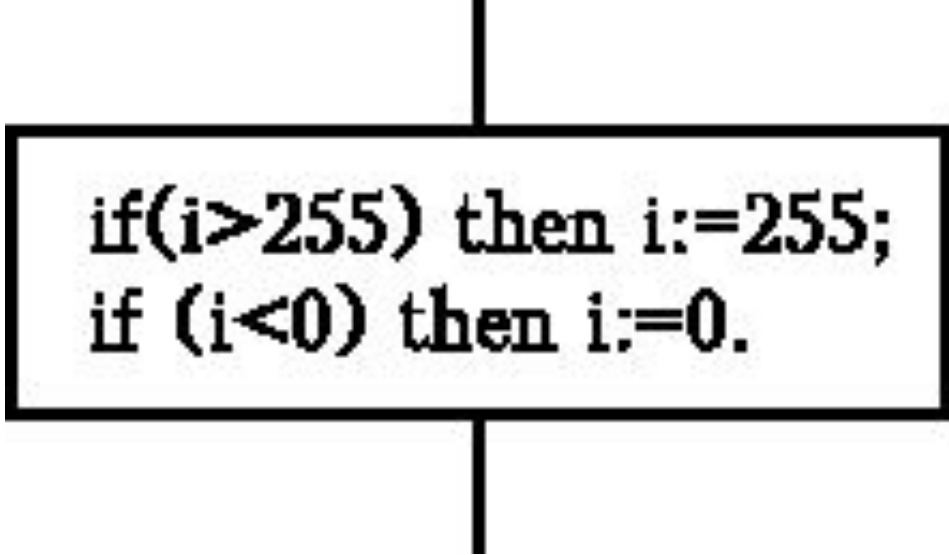
$$f = B + (I - B) * k$$



Граничные значения 0 и 255.



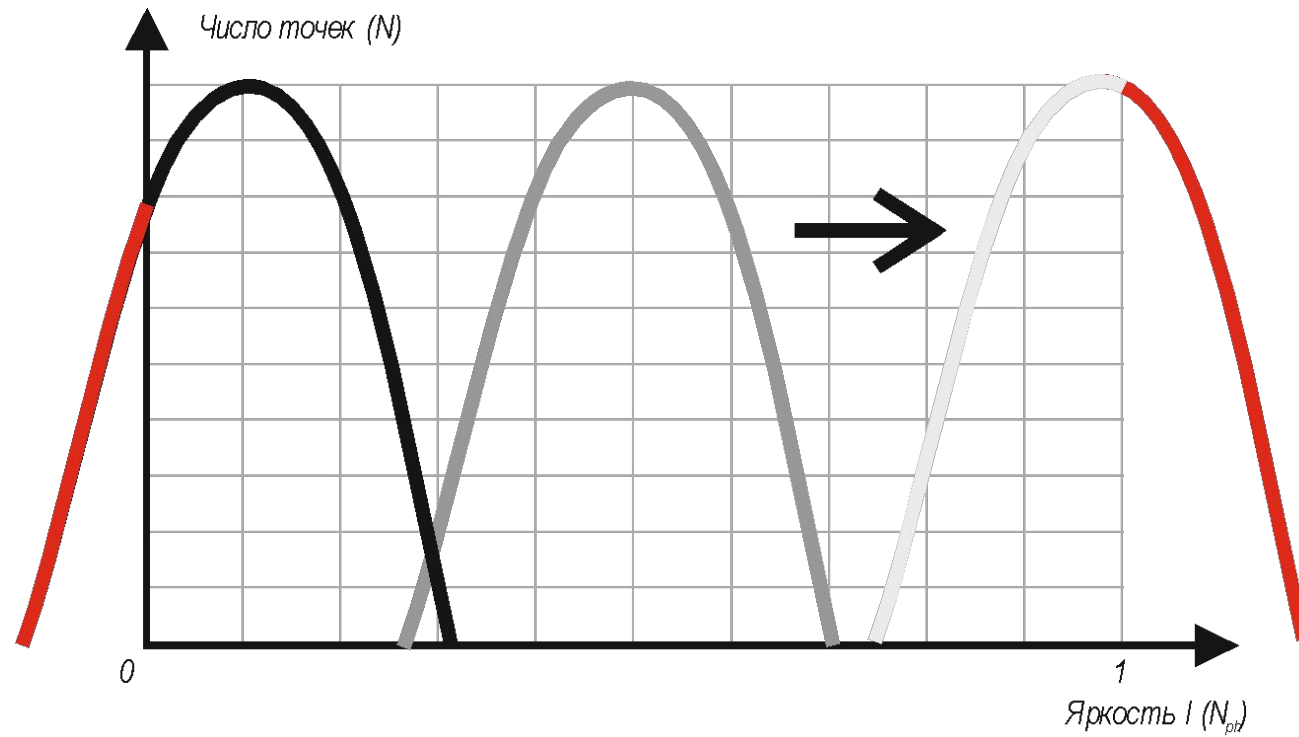
# ГРАНИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ



```
if(i>255) then i:=255;  
if (i<0) then i:=0.
```

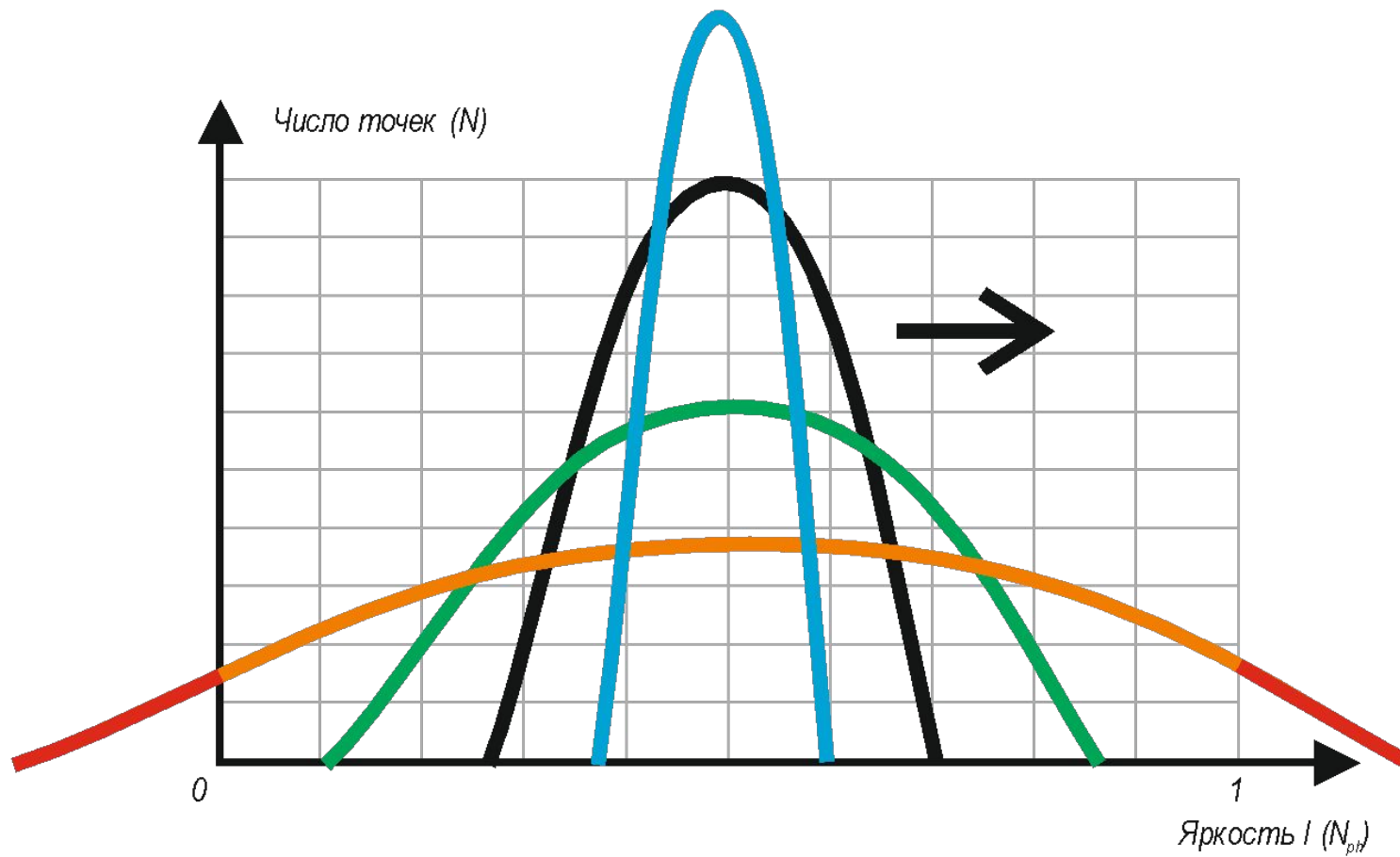
Дефекты на гистограмме

# ГИСТОГРАММА. ЯРКОСТЬ



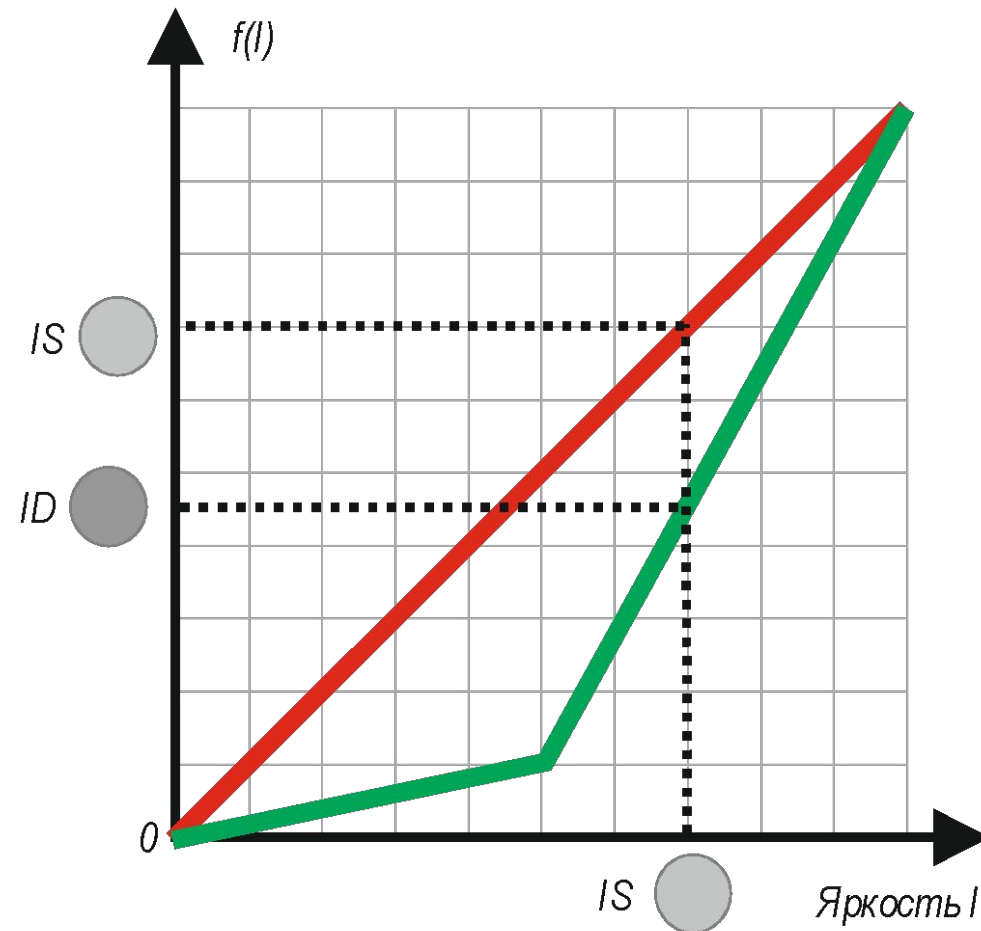
Дефекты на гистограмме

# ГИСТОГРАММА. ЯРКОСТЬ



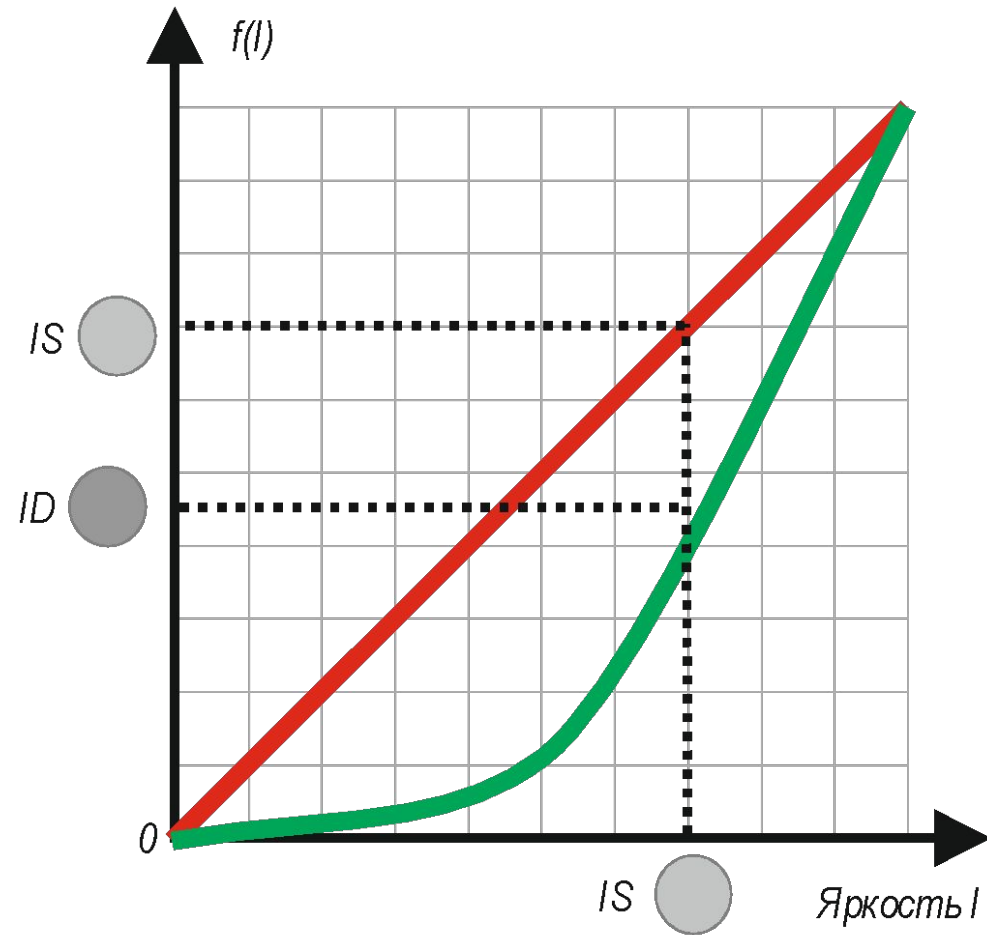
ИСПРАВИТЬ ГИСТОГРАММУ

# ИСПРАВЛЕНИЕ ГРАНИЧНЫХ ДЕФФЕКТОВ $f$



Одновременно уменьшение и увеличение яркости. Перелом.

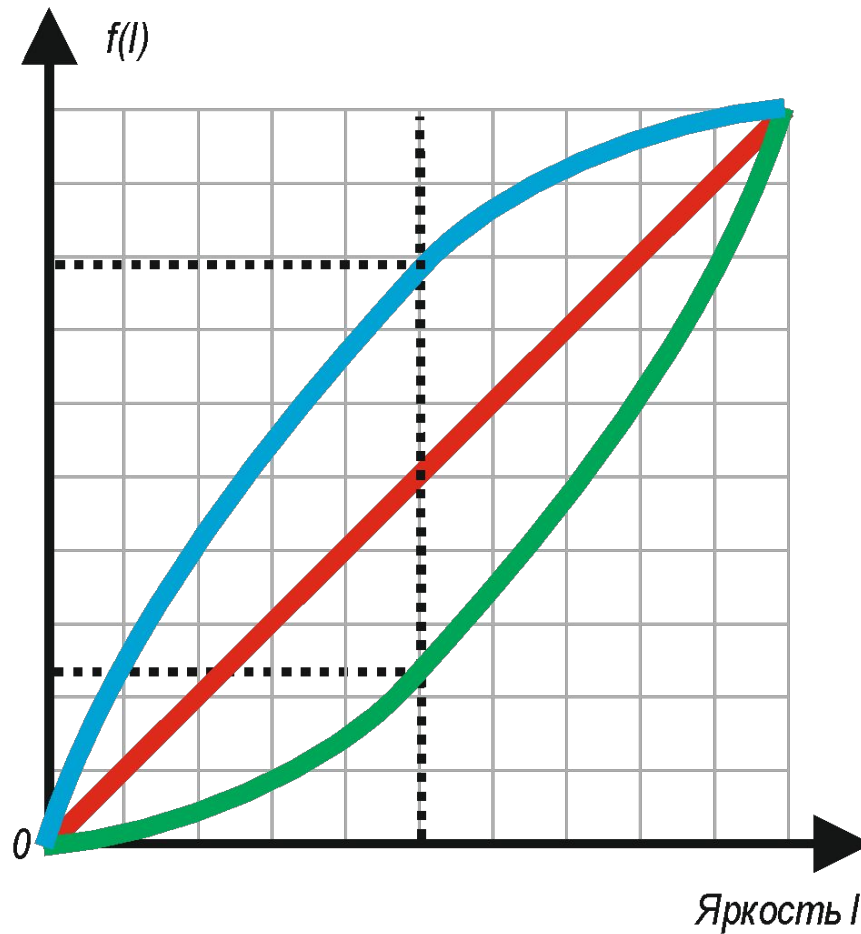
# НЕЛИНЕЙНЫЕ ФУНКЦИИ $f$



Качество. Гладкость.

# ГАММА-КОРРЕКЦИЯ

$$f = L * I^\gamma$$

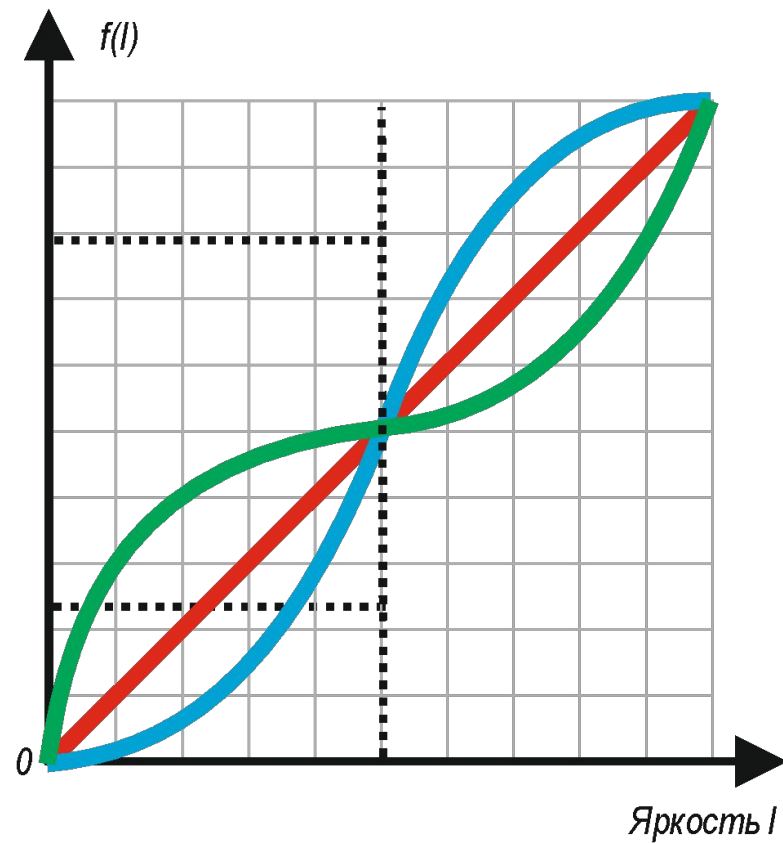


Меняем яркость. Проявляются детали.

# S-КОРРЕКЦИЯ

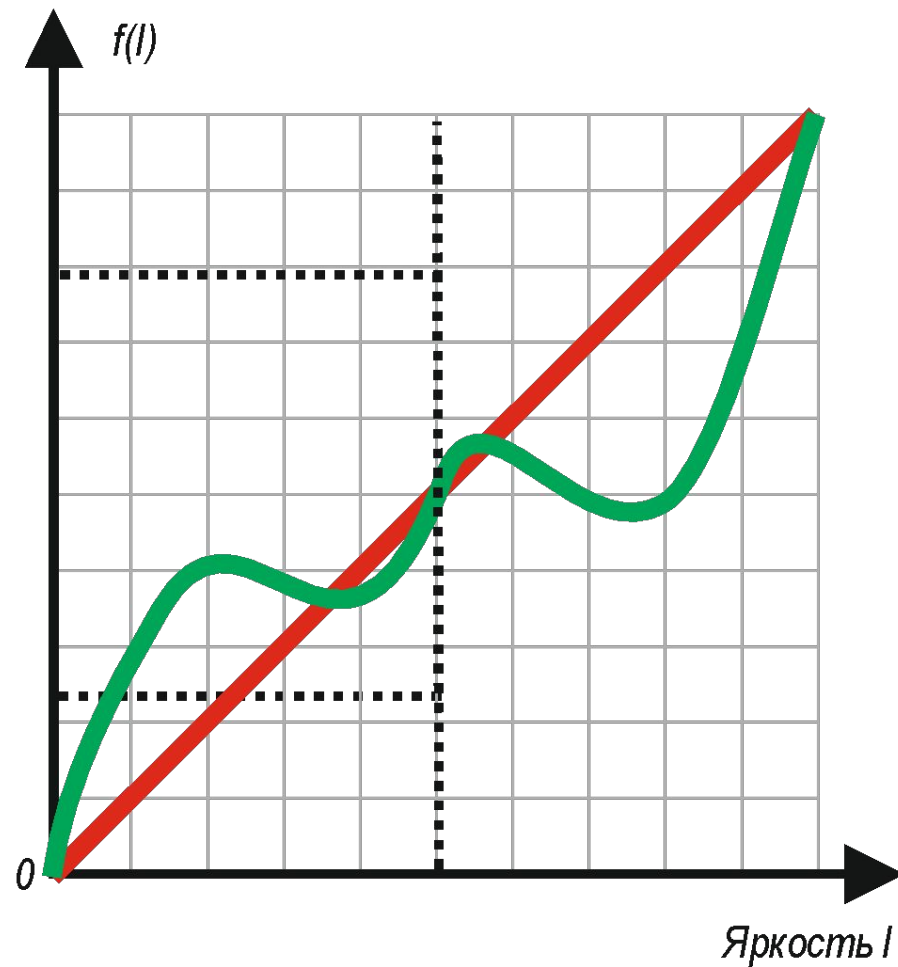
$$f = L * I^\gamma$$

$$f = L * I^{1/\gamma}$$



Меняем контраст. Две гамма-коррекции.

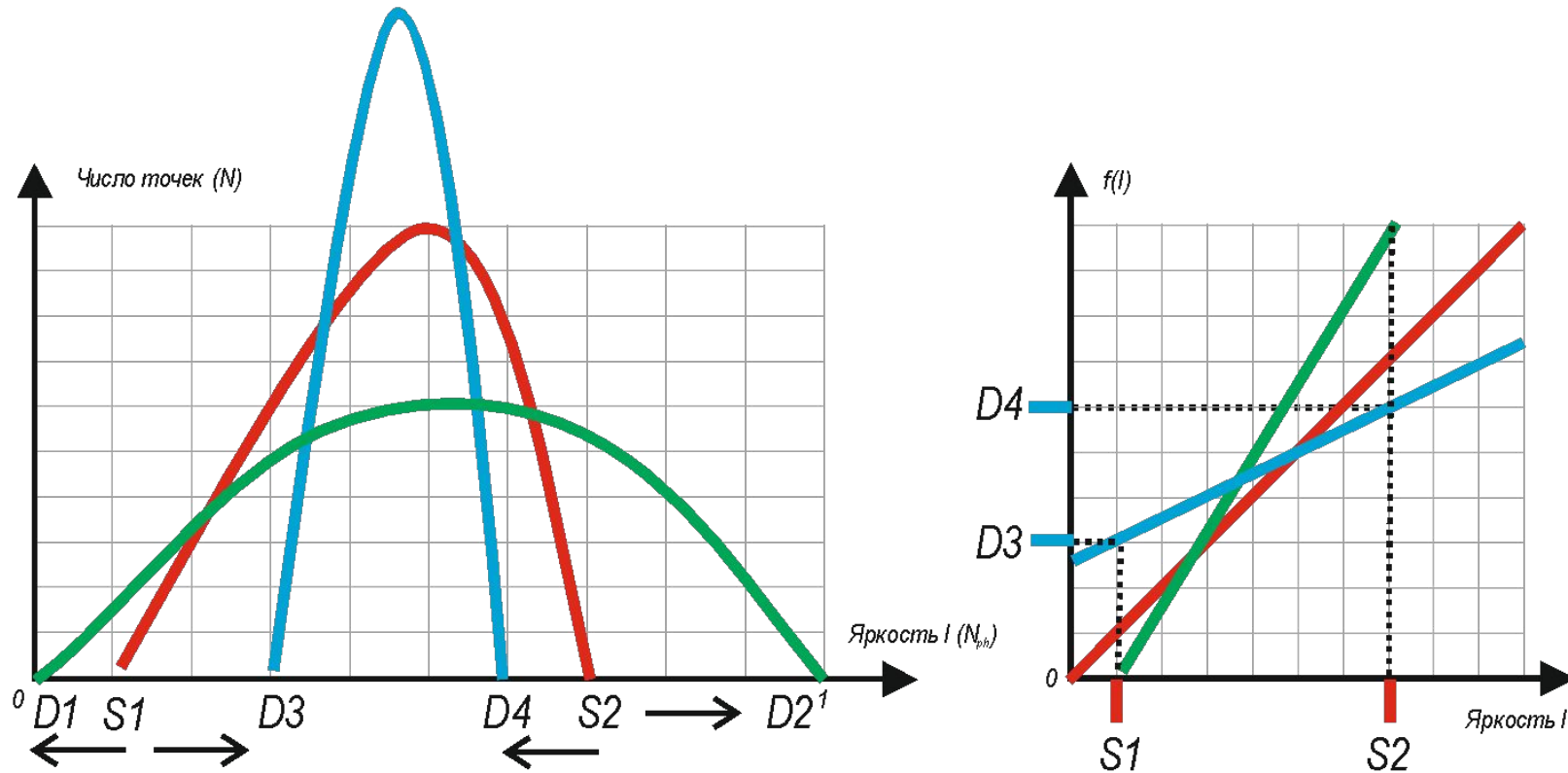
# ПРОИЗВОЛЬНАЯ $f$



Задается по точкам. Сглаживание.



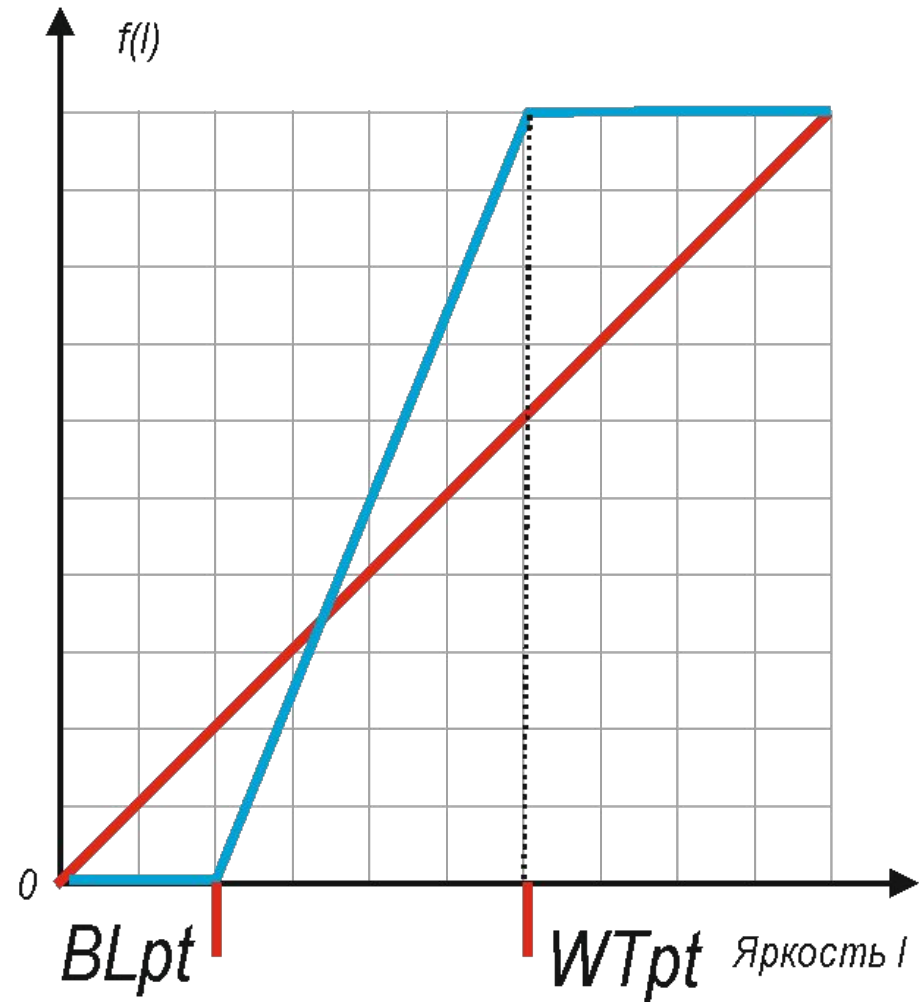
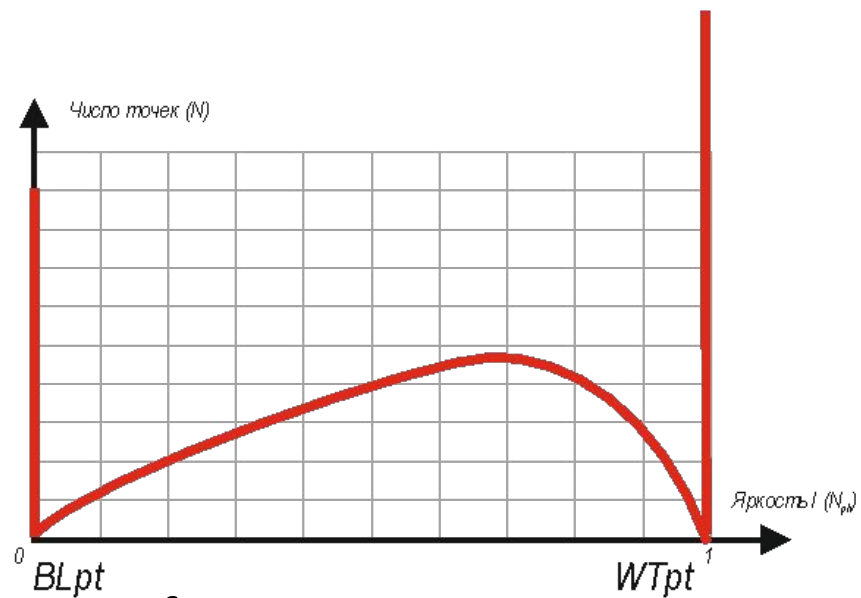
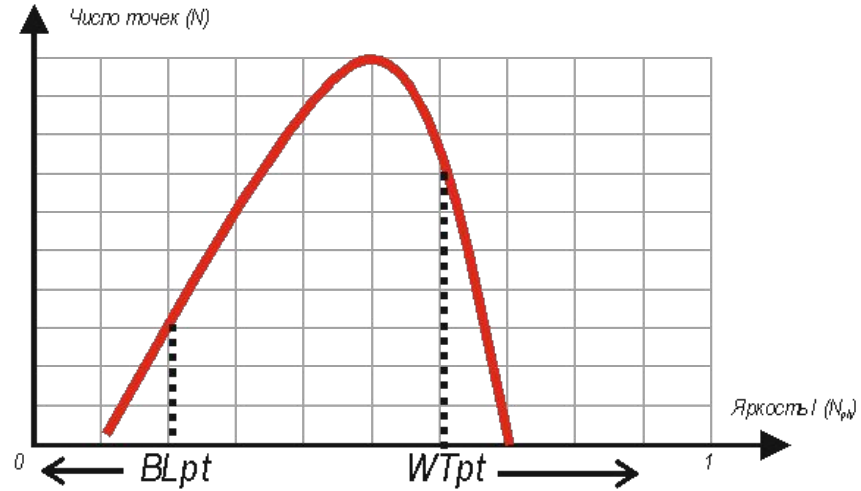
# КОРРЕКЦИЯ ПО ГИСТОГРАММЕ



$$f(I) = \left( \frac{I - S1}{S2 - S1} \right) * (D4 - D3) + D3$$

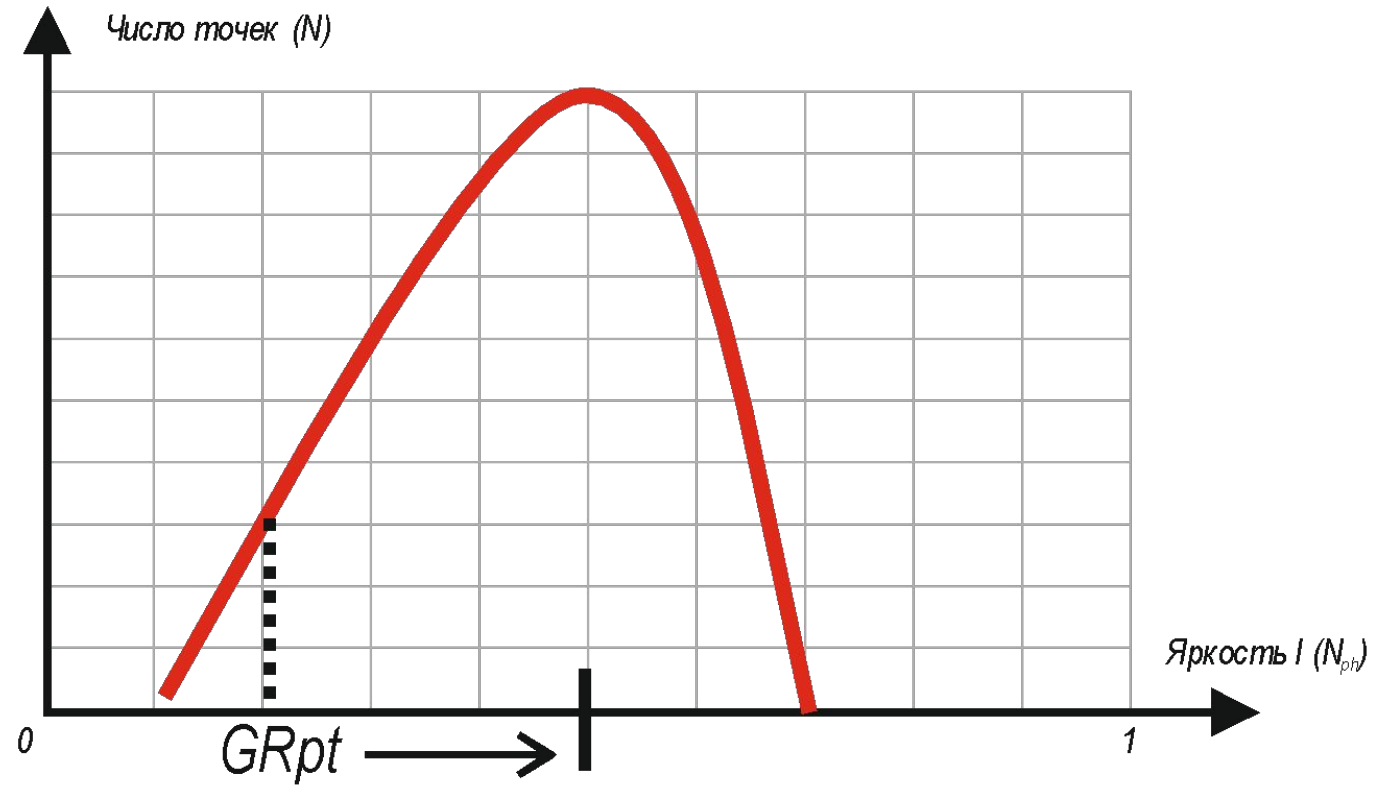
Получить f на основе реперных точек. Прямая по двум точкам. Автокоррекция.

# ТОЧКИ БЕЛОГО И ЧЕРНОГО



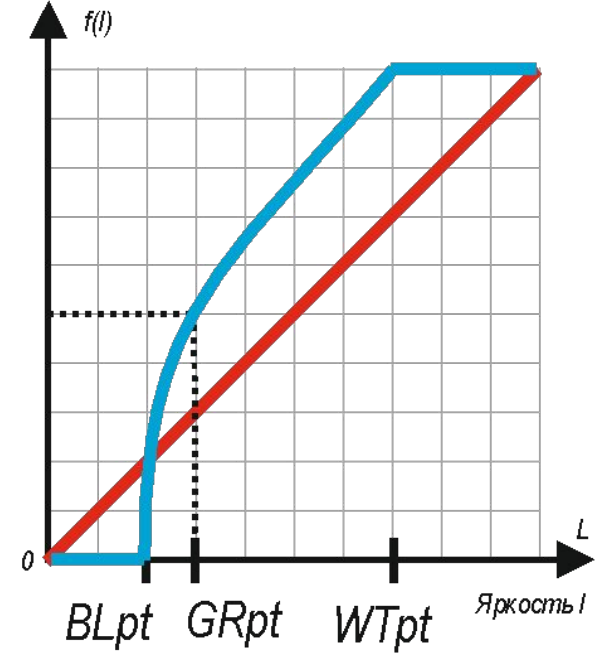
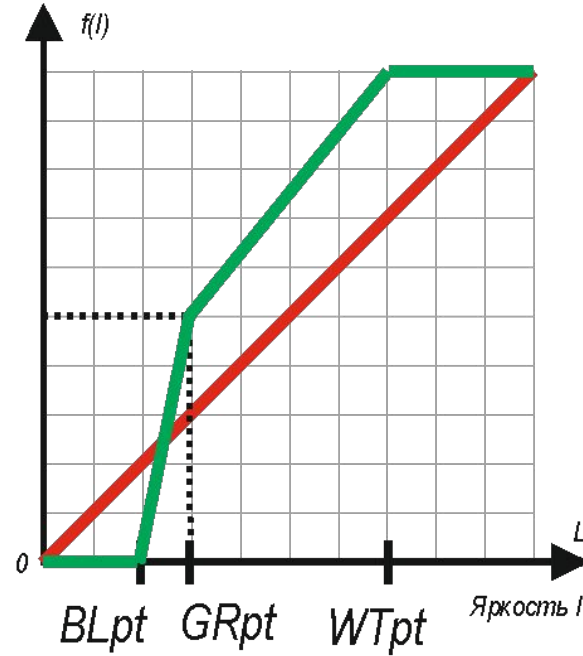
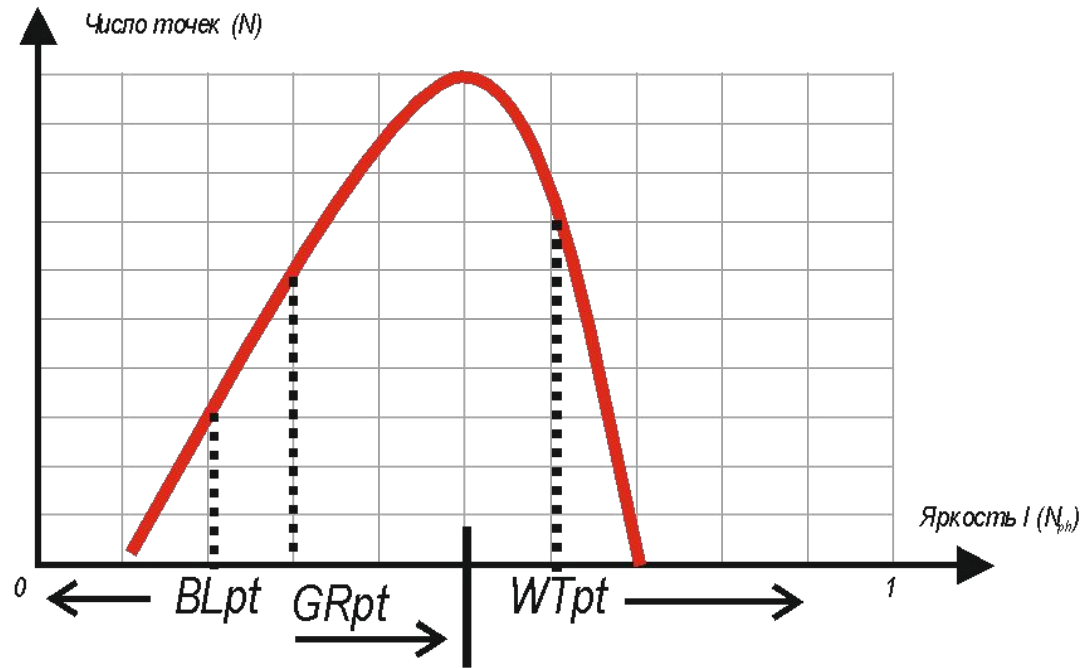
Получить  $f$  на основе реперных точек. Прямая по двум точкам. Автокоррекция.

# ТОЧКА СЕРОГО



Получить  $f$  на основе реперных точек. Прямая по двум точкам. Автокоррекция.

# ЧЕРНЫЙ, СЕРЫЙ, БЕЛЫЙ



Три точки. Кривая. Гамма. Связь  $f$  и гистограммы.

## Алгоритм SSR (Single-Scale Retinex)

$$f(x, y, \sigma) = \log(I(x, y)) - \log(I(x, y) * G(x, y, \sigma)) \in [-1; 1]$$

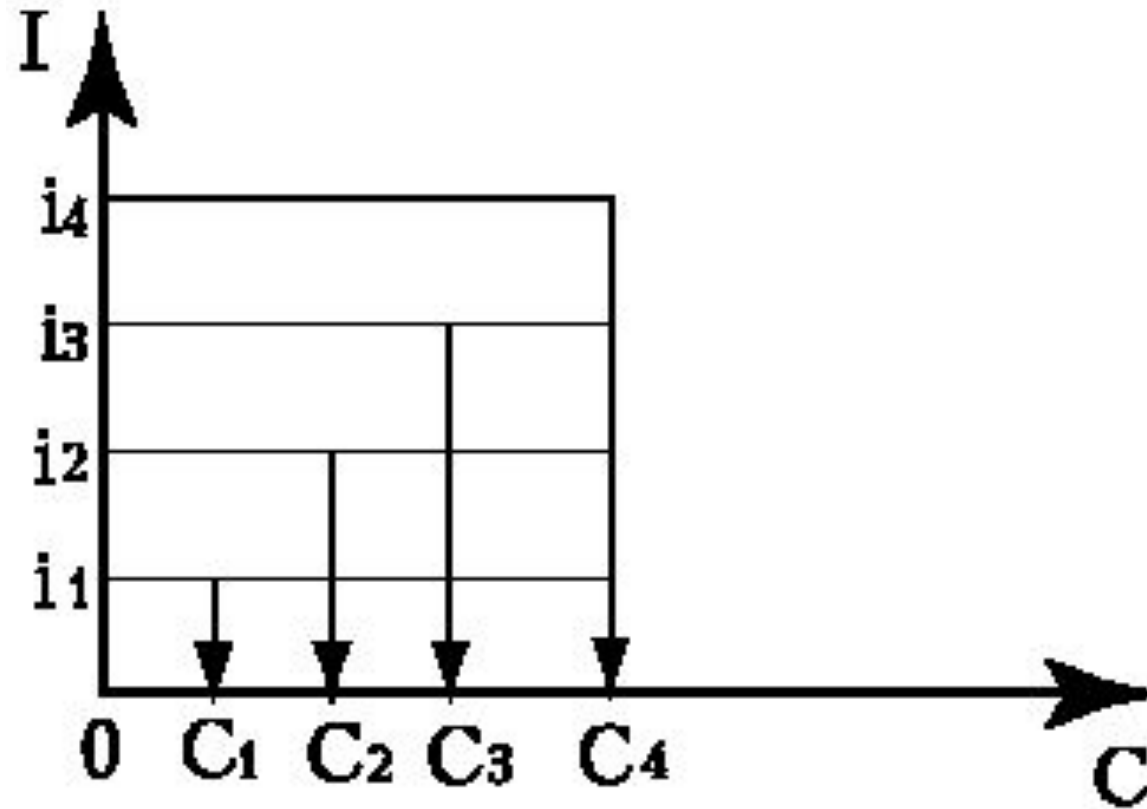
$$G(x, y, \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2}}$$

$$f(x, y, \sigma) \in [-1; 1] \Rightarrow$$

$$I = f(x, y, \sigma) * L + L / 2$$

Выравнивает освещенность, сохраняя локальный контраст в тенях и свете.  
Гауссиан. Ядро.

# ПСЕВДОРАСКРАШИВАНИЕ



Каждому диапазону яркостей свой цвет. Проблема границ. Обратимость.