



# Исследование графиков функций

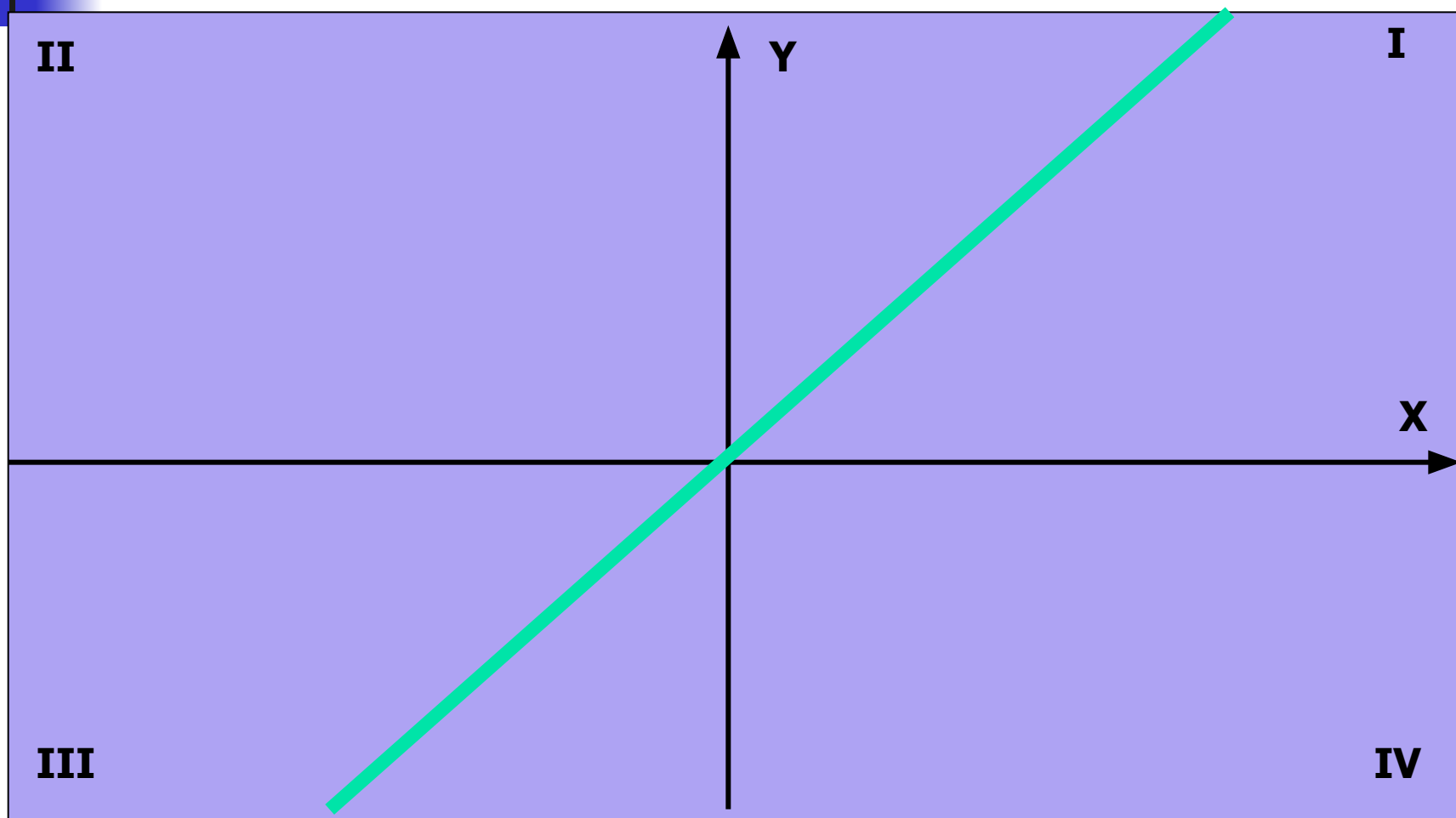
---

Средствами программирования  
в QBasic

# Программа построения графика функции $y=x$

```
DECLARE FUNCTION f! (x!)
SCREEN 9
COLOR 1, 15
xmin = -320: xmax = 320
ymin = -175: ymax = 175
WINDOW (xmin, ymax)-(xmax, ymin)
LINE (xmin, 0)-(xmax, 0)
LINE (0, ymin)-(0, ymax)
LOCATE 2, 40: PRINT "y";
LOCATE 13, 75: PRINT "X";
LOCATE 2, 75: PRINT "I";
LOCATE 2, 2: PRINT "II";
LOCATE 22, 2: PRINT "III";
LOCATE 22, 75: PRINT "IV";
k = 10000
FOR x = xmin TO xmax STEP (xmax - xmin) / k
y = f(x)
CIRCLE (x, y), 2, 3
NEXT x
FUNCTION f (x)
f = x
END FUNCTION
```

# График функции $y=x$





# Отрицательные и положительные значения функций

---

Отрицательные значения функции – это  $y < 0$

Положительные значения функции – это  $y > 0$

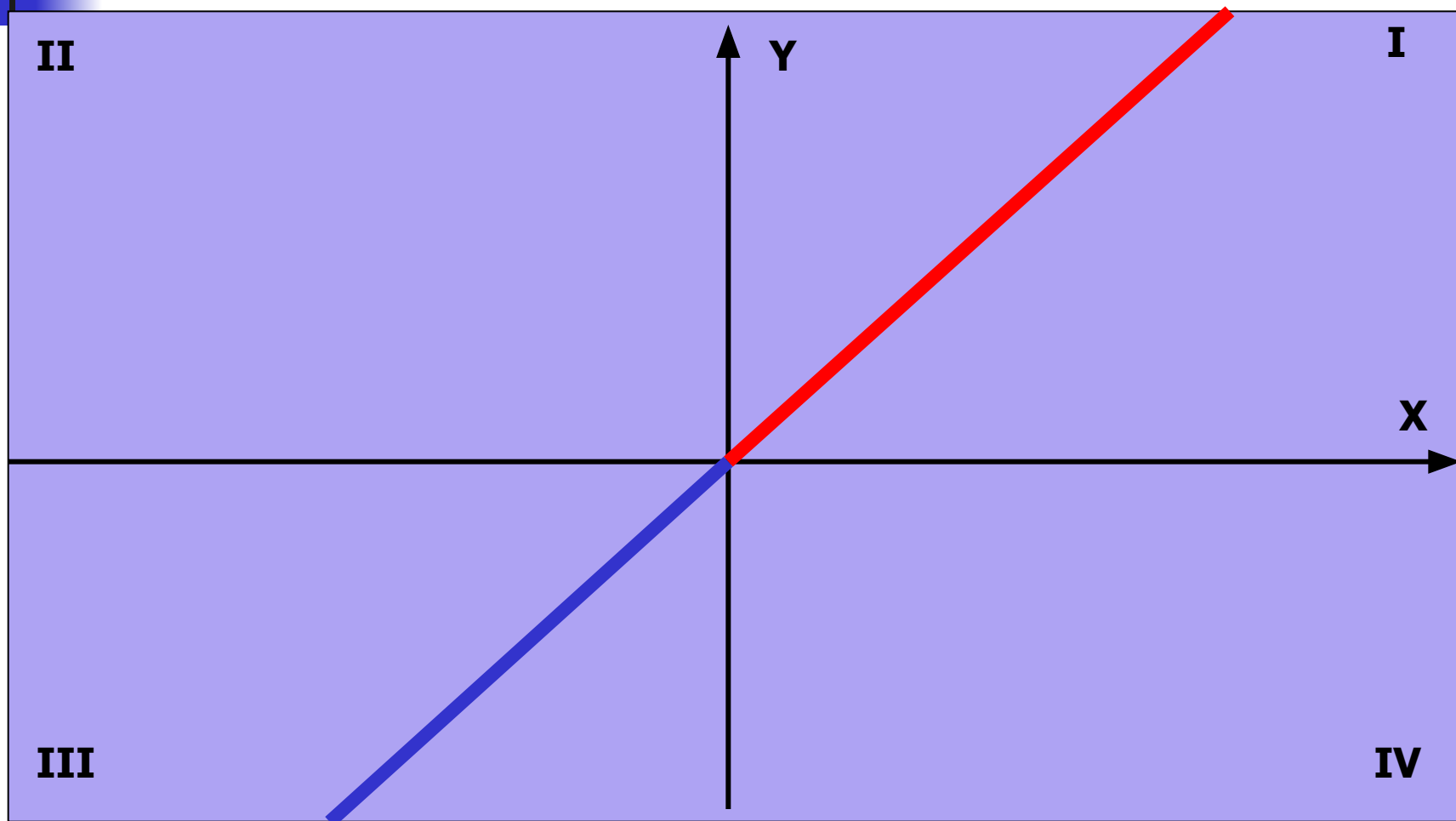
Учитывая это, подправим программу с условием, что при положительных значениях функции график был **красного цвета**,

а при отрицательных – **синего цвета**.

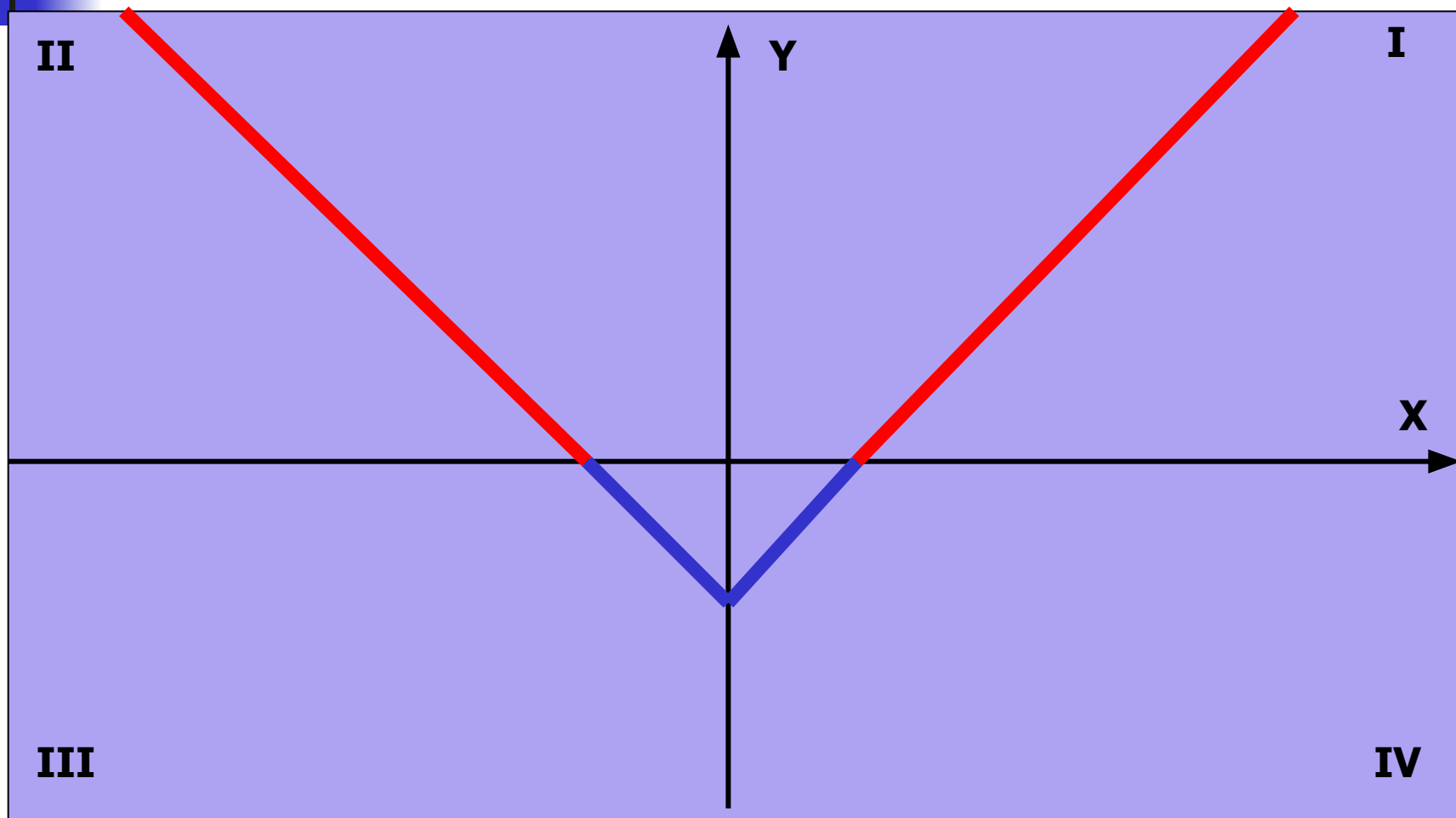
# Отредактированный текст программы

```
DECLARE FUNCTION f! (x!)
SCREEN 9
COLOR 1, 15
xmin = -320: xmax = 320
ymin = -175: ymax = 175
WINDOW (xmin, ymax)-(xmax, ymin)
LINE (xmin, 0)-(xmax, 0)
LINE (0, ymin)-(0, ymax)
LOCATE 2, 40: PRINT "y";
LOCATE 13, 75: PRINT "X";
LOCATE 2, 75: PRINT "I";
LOCATE 2, 2: PRINT "II";
LOCATE 22, 2: PRINT "III";
LOCATE 22, 75: PRINT "IV";
k = 10000
FOR x = xmin TO xmax STEP (xmax - xmin) / k
y = f(x)
IF y > 0 THEN CIRCLE (x, y), 2, 4 ELSE CIRCLE (x, y), 2, 1
NEXT x
FUNCTION f (x)
f = ABS(x) - 50
END FUNCTION
```

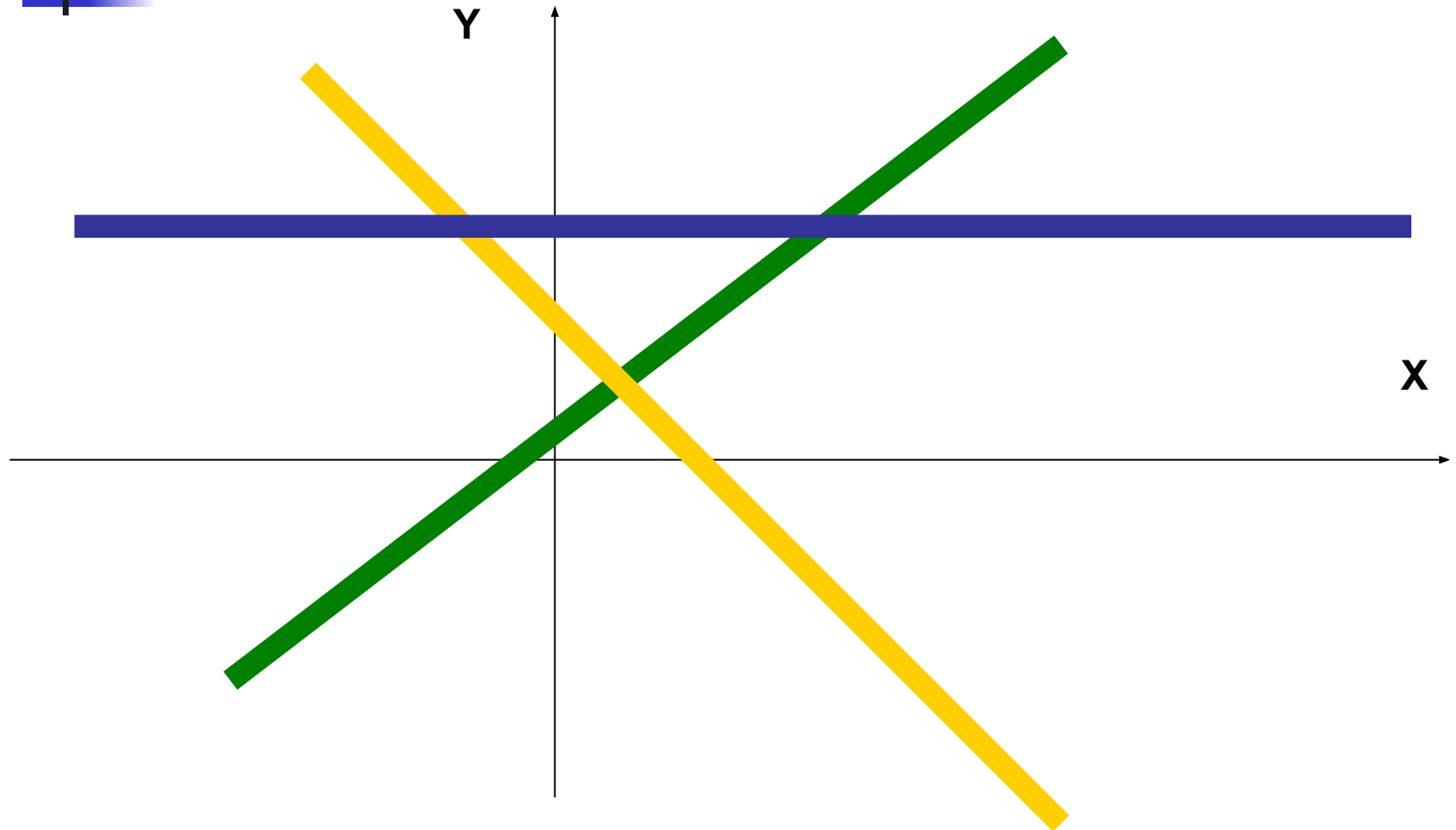
# График функции $y=x$



# График функции $y = |x| - 50$

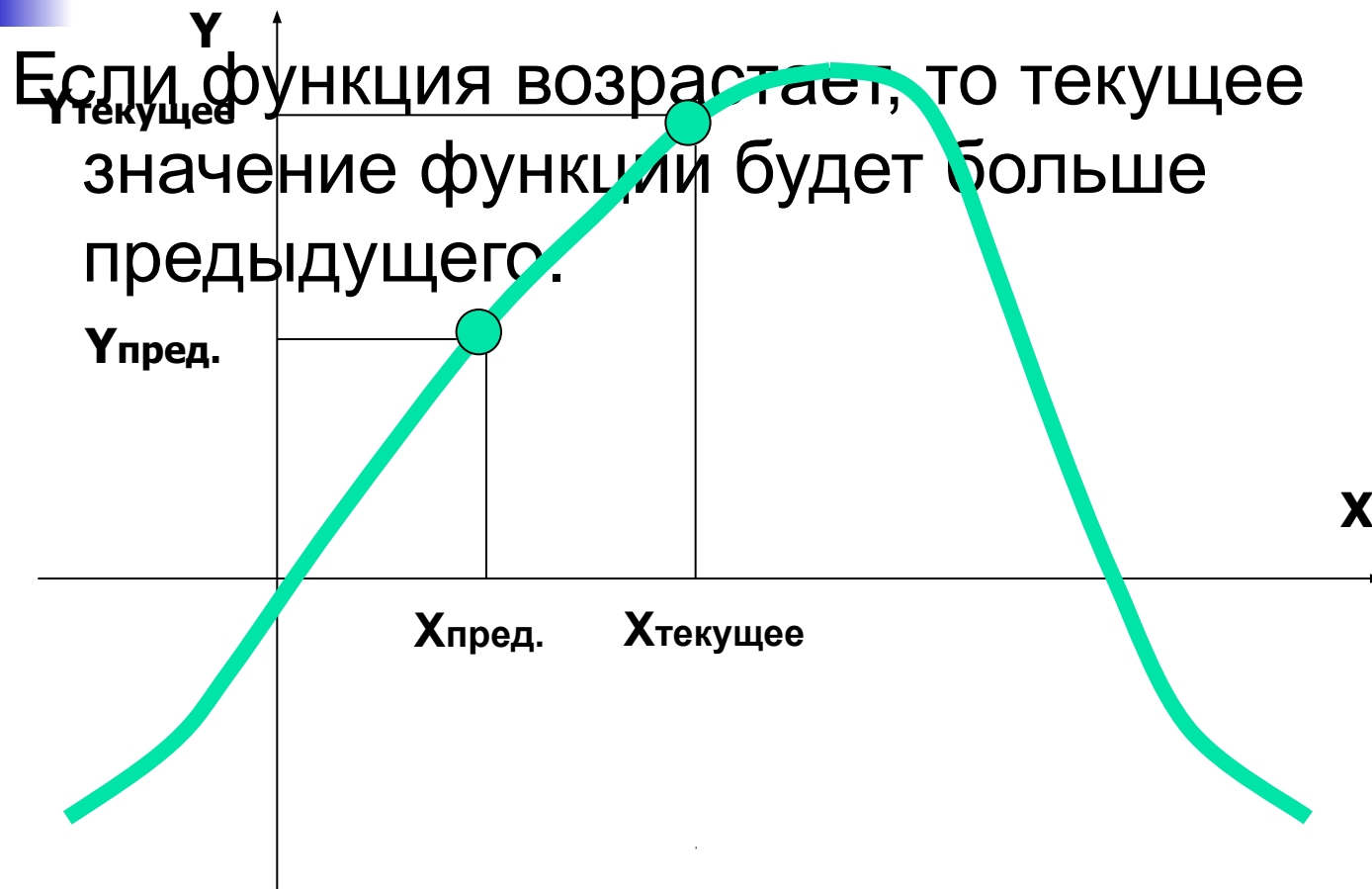


# Возрастание и убывание функции

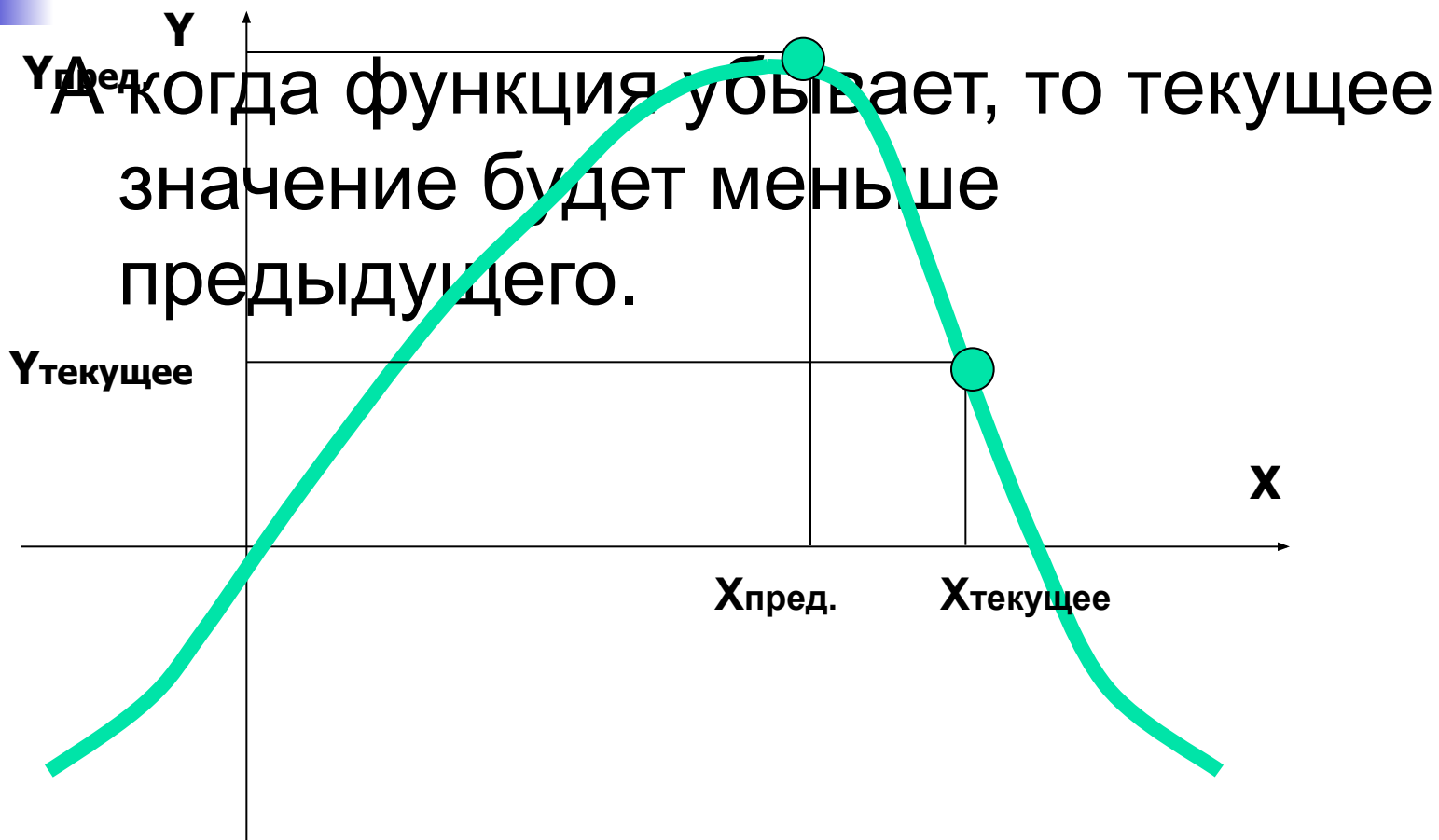




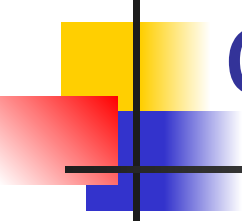
# Возрастание и убывание функции



# Возрастание и убывание функции



# Возрастание и убывание функции



---

Заведем переменную  $Y_p$ , в которой будем запоминать предыдущее значение функции.

Договоримся, что при возрастании графика будет идти линия, оттеняющая график, **зеленого цвета**, а при убывании – линия **желтого цвета**.

# Возрастание и убывание функции

Тогда, с учетом вышеизложенного, можно подправить предыдущую программу:

...

k = 10000

**yp = f(xmin)**

FOR x = xmin TO xmax STEP (xmax - xmin) / k

y = f(x)

**IF y > yp THEN CIRCLE (x, y + 5), 2, 2**

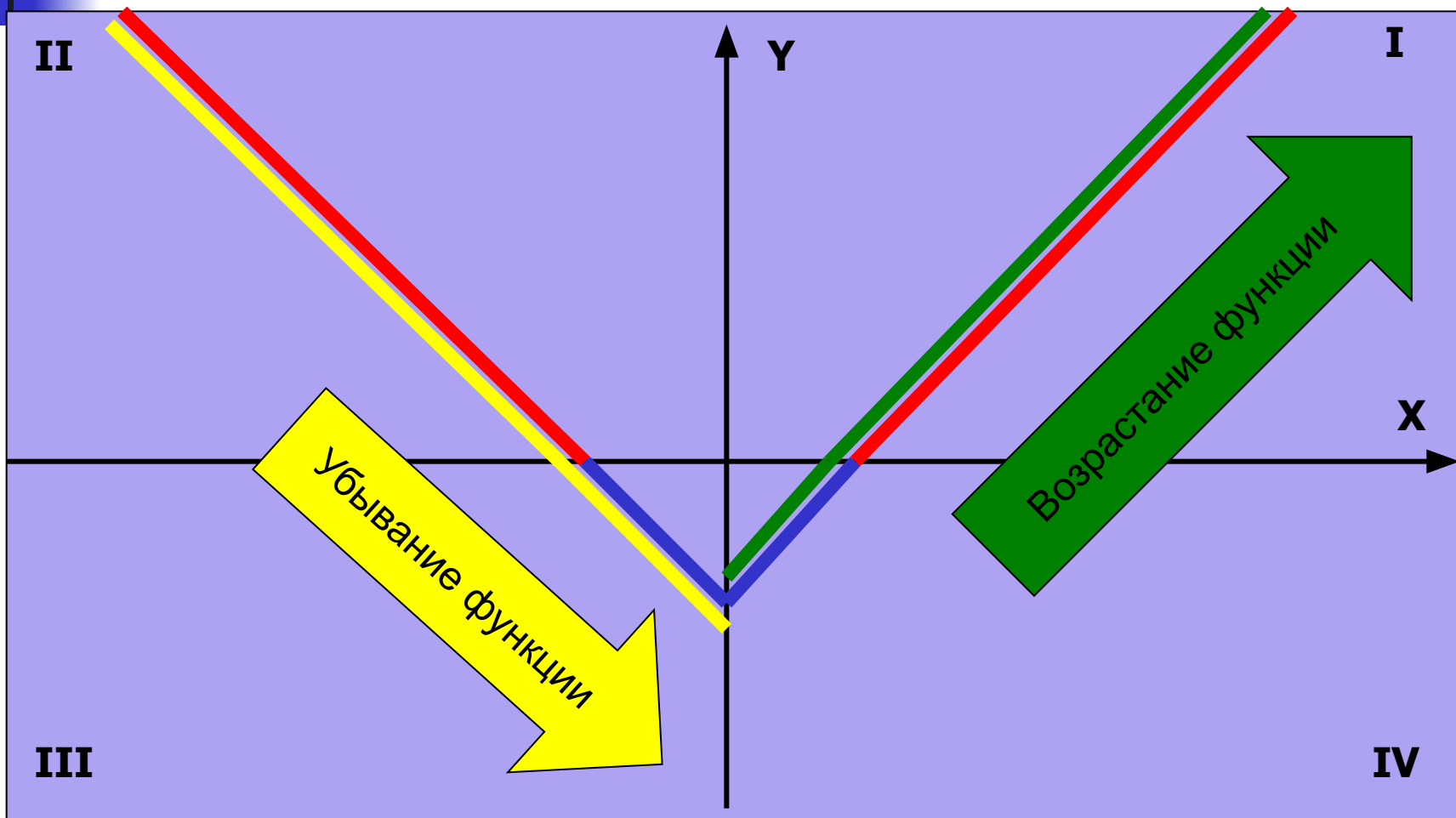
**IF y < yp THEN CIRCLE (x, y - 5), 2, 14**

**yp = y**

IF y > 0 THEN CIRCLE (x, y), 2, 4 ELSE CIRCLE (x, y), 2, 1

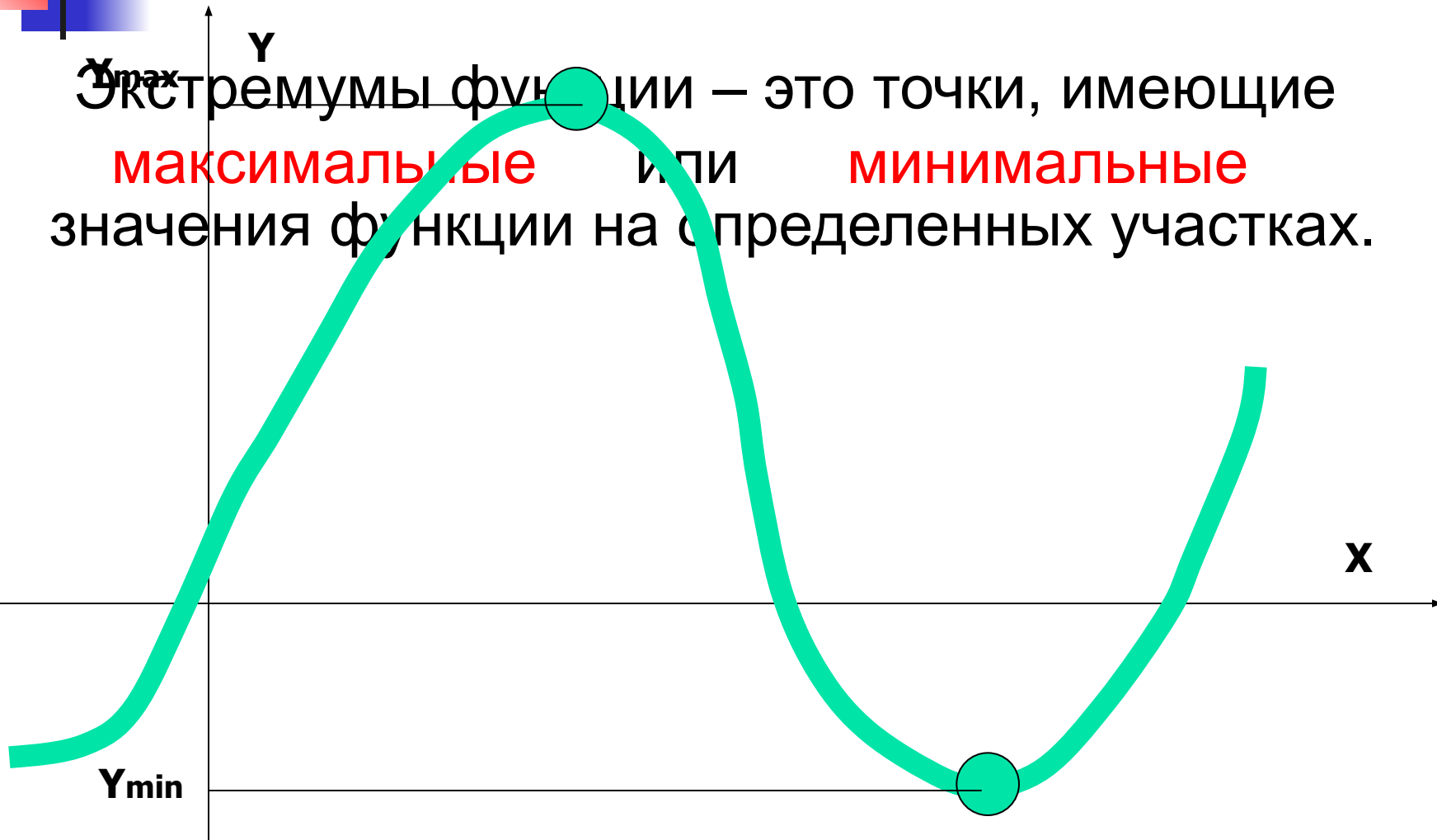
NEXT x

# График функции $y = |x| - 50$

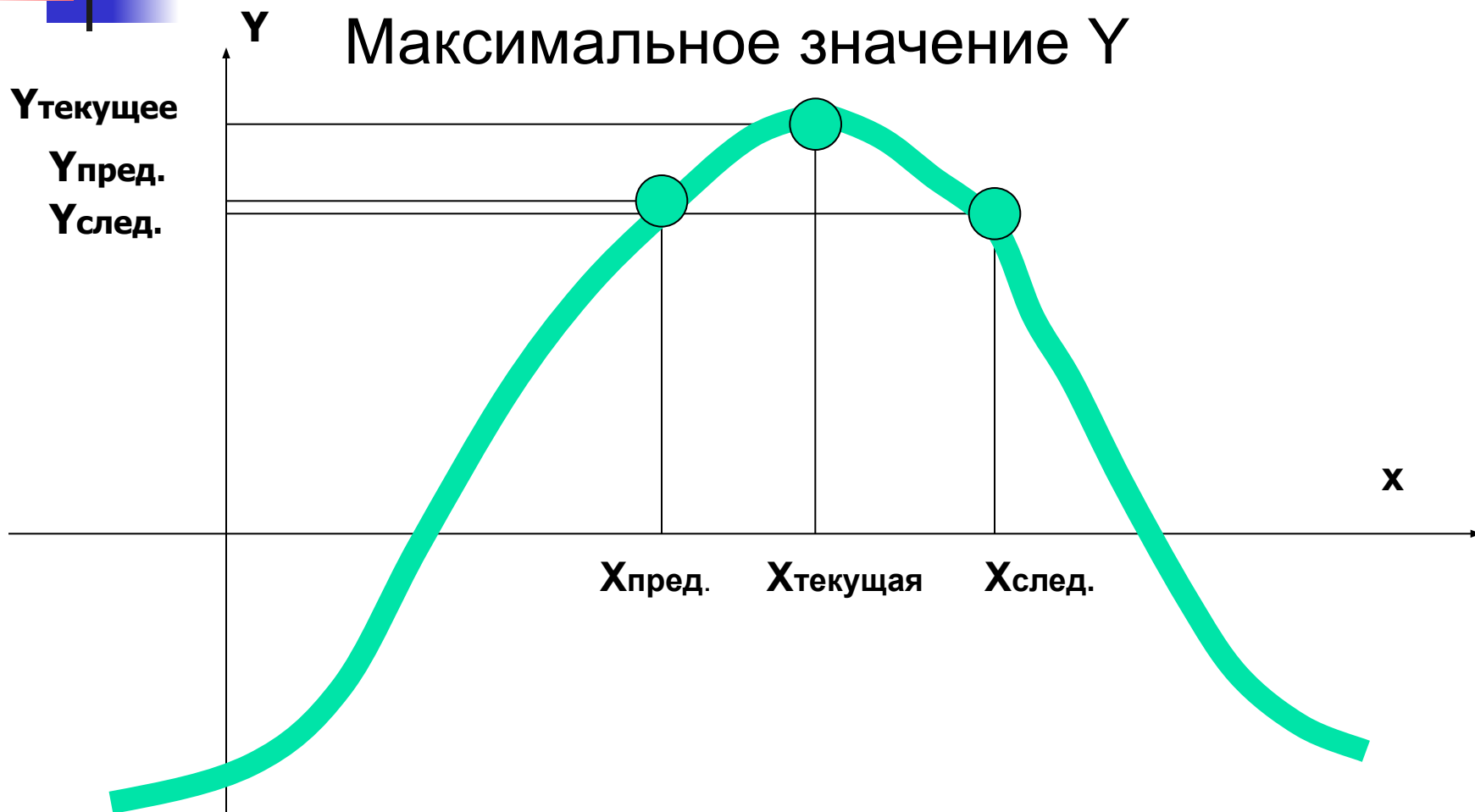


# Экстремумы функции

Экстремумы функции – это точки, имеющие **максимальные** или **минимальные** значения функции на определенных участках.



# Максимум функции





# Максимум функции

---

То есть, если в текущей точке функция имеет

**большее значение**

среди значений функций

**предыдущей и следующей**

за ней точками,

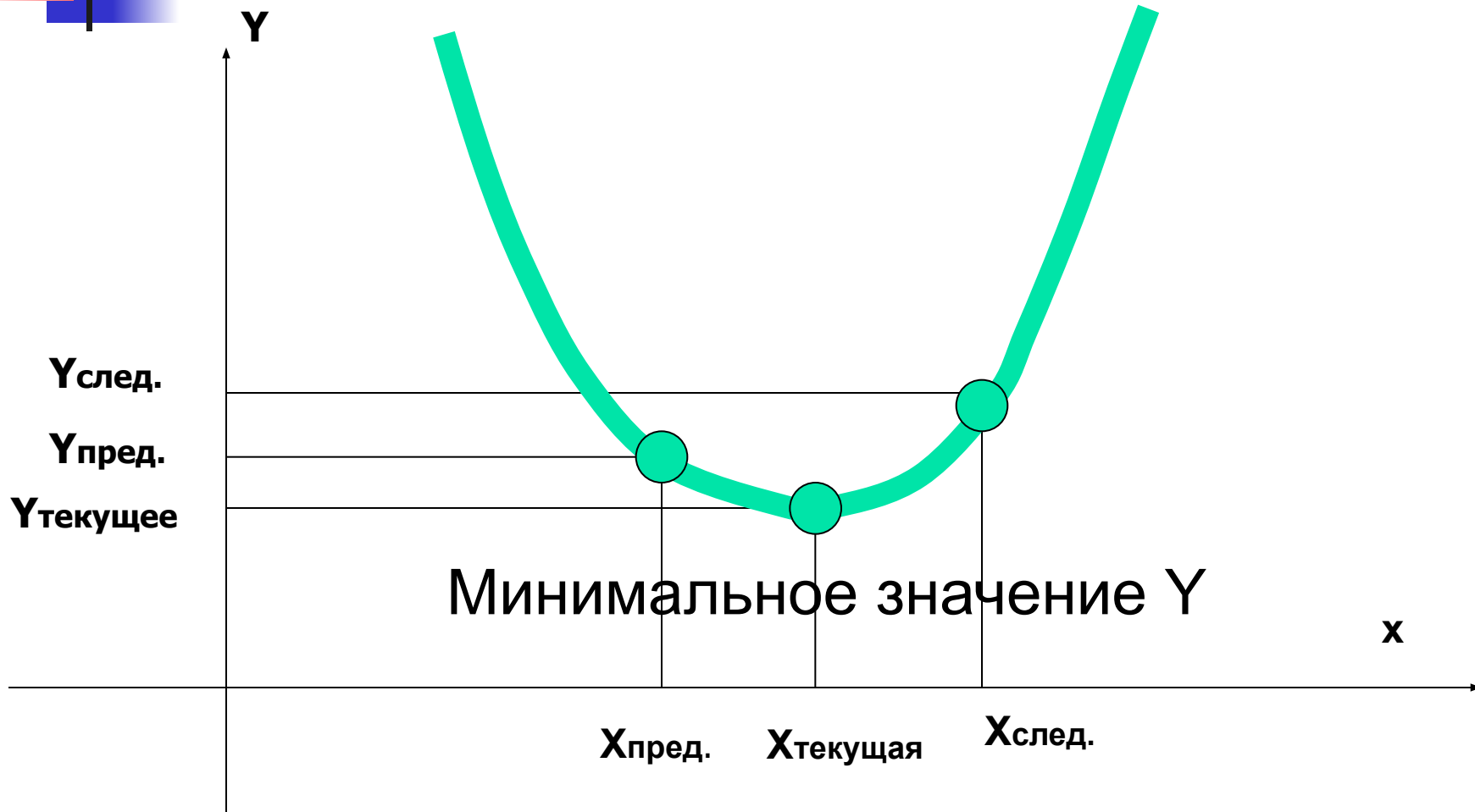
то она будет считаться

**максимумом функции**

на этом участке.



# Минимум функции





# Минимум функции

---

То есть, если в текущей точке функция имеет

**меньшее значение**

среди значений функций

**предыдущей и следующей**

за ней точками,

то она будет считаться

**минимумом функции**

на этом участке.



# Экстремумы функции

---

Тогда с учетом этого и подправим программу – вставим команды рисования точек с экстремальными значениями функции:

...

```
FOR x = xmin TO xmax STEP (xmax - xmin) / k
```

```
y = f(x)
```

```
IF y > yp THEN CIRCLE (x, y + 5), 2, 2
```

```
IF y < yp THEN CIRCLE (x, y - 5), 2, 14
```

```
IF y > yp AND y > f(x + (xmax - xmin) / k) THEN CIRCLE (x, y), 10, 4
```

```
IF y < yp AND y < f(x + (xmax - xmin) / k) THEN CIRCLE (x, y), 10, 1
```

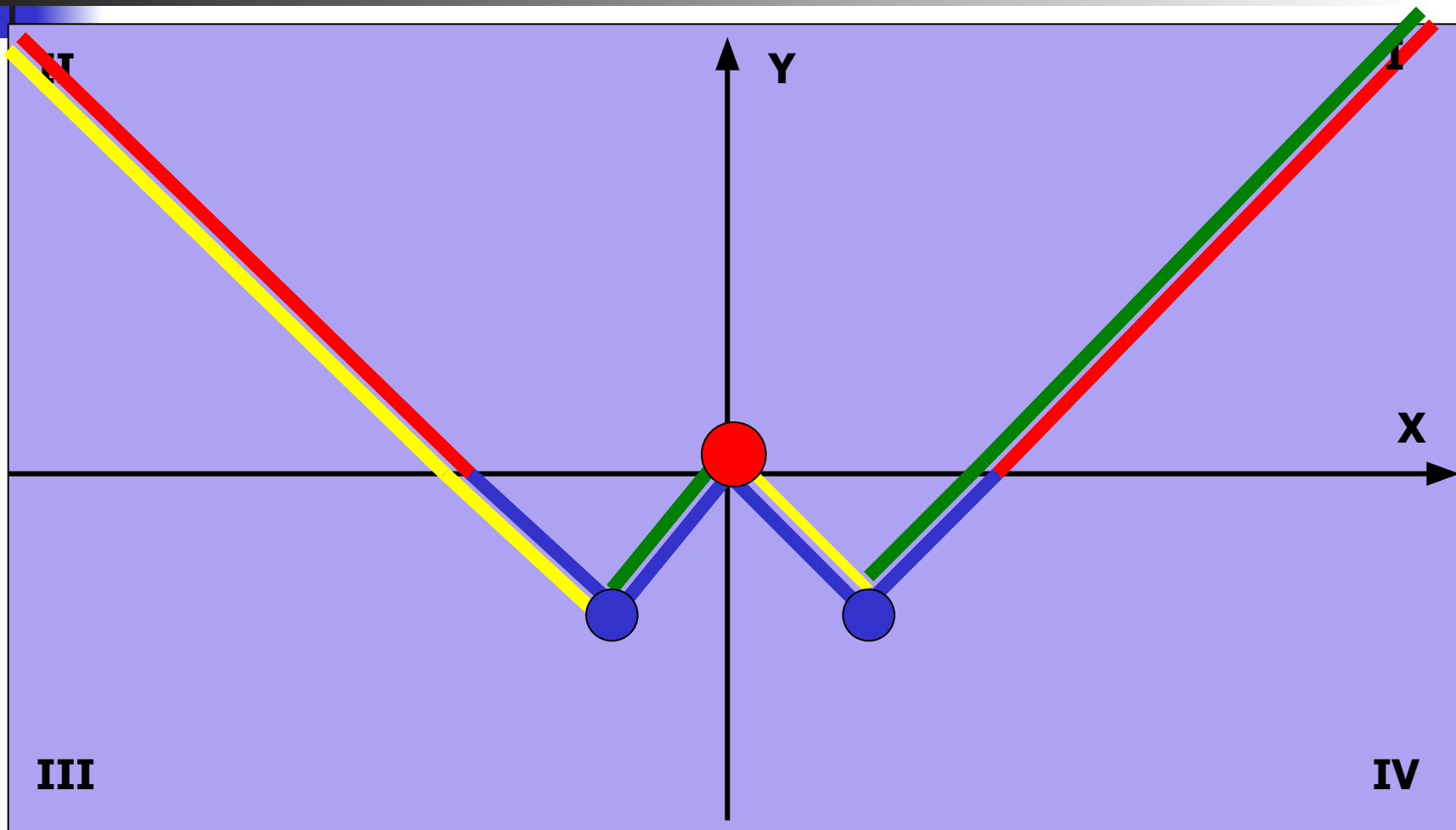
```
yp = y
```

```
IF y > 0 THEN CIRCLE (x, y), 2, 4 ELSE CIRCLE (x, y), 2, 1
```

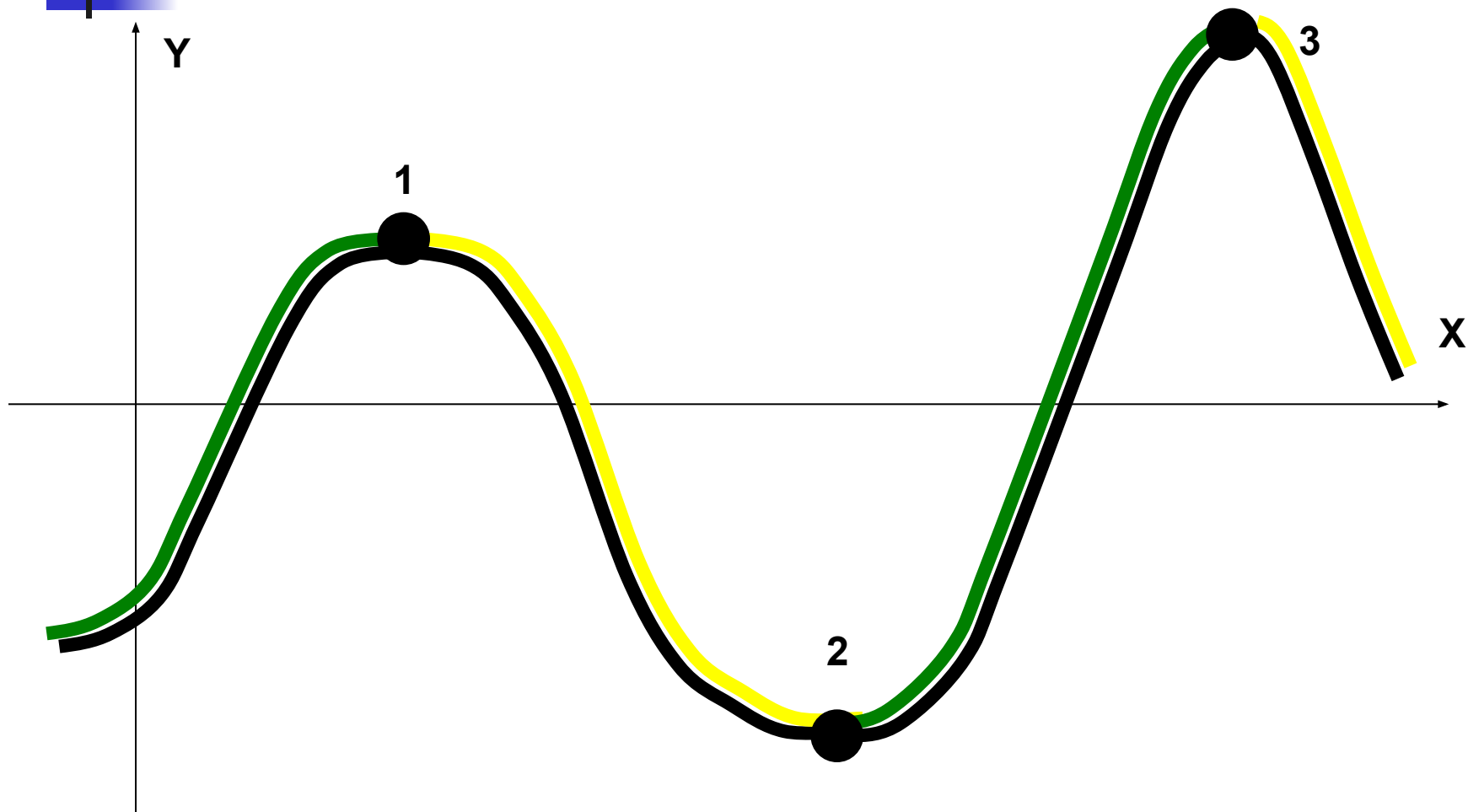
```
NEXT x
```

# График функции

$$y = ||x| - 100| - 100$$



# Участки возрастания и убывания функции





# Участки возрастания и убывания функции

---

## Выводы:

- При переходе от **минимума** к **максимуму** функция **возрастает**
- При переходе от **максимума** к **минимуму** функция **убывает**



# Выводы

---

## Средствами программирования можно:

- Построить график функции
- Показать на графике области положительных и отрицательных значений функции
- Выделить области возрастания и убывания функции
- Определить точки с максимальным и минимальным значением функции