

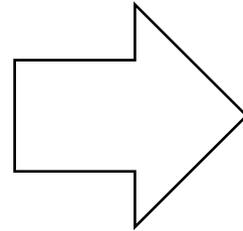
# Лекция №2

***Архитектура ОС. Планирование  
процессов и нитей***

# Планирование процессов и потоков

- *Процессорное время* является ресурсом вычислительной системы
- Распределение процессорного времени между процессами (нитеями) называется *планированием*
- *Алгоритмы* планирования процессов и нитей определяют облик ОС
- Задачи по управлению процессами и потоками:
  - Создание и уничтожение процессов
  - Выделение процессам системных ресурсов
  - Обмен данными между процессами
  - Синхронизация процессов и потоков

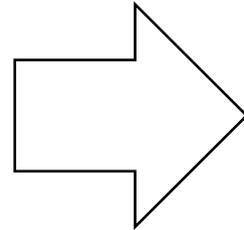
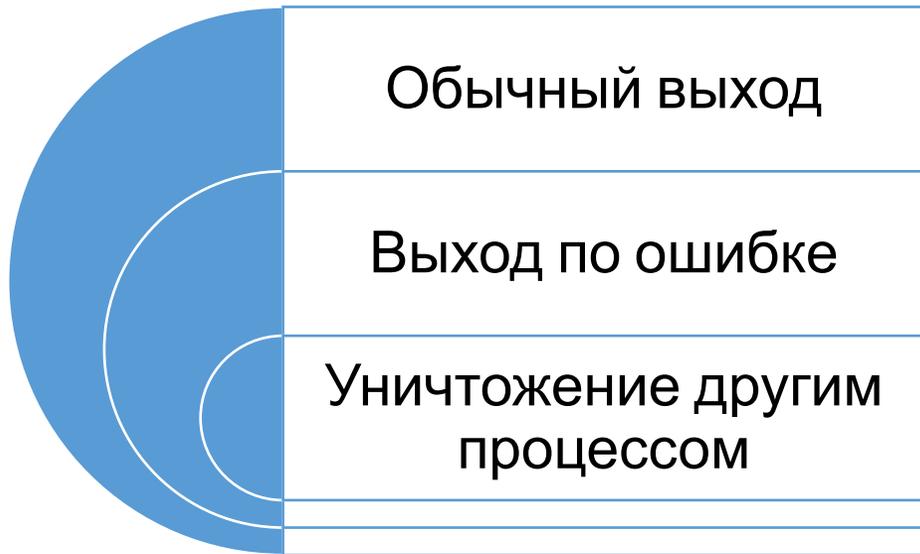
# Создание процесса



Текущий процесс выполняет системный запрос на создание нового процесса

UNIX	Win32	Описание
Fork	CreateProcess	Создать новый процесс
Execvs	(нет)	CreateProcess=Fork+Execvs
Waitpid	WaitForSingleObject	Ждать завершения процесса

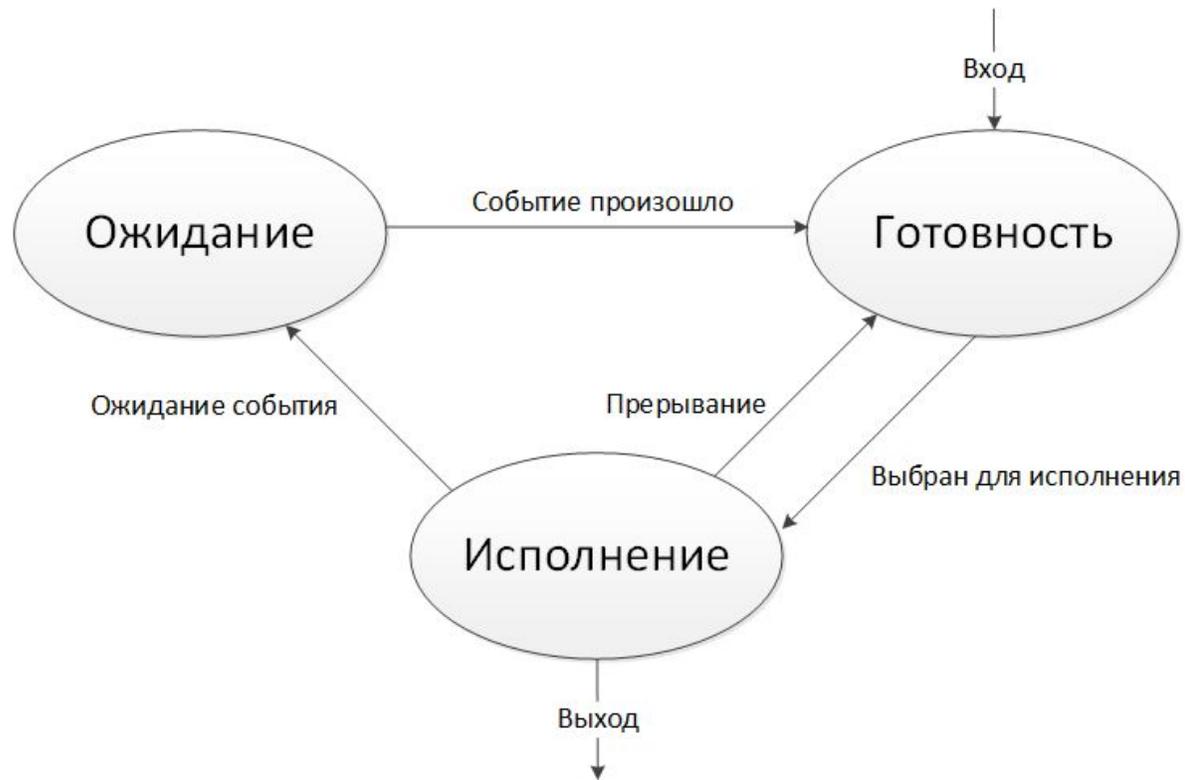
# Завершение процесса



Текущий процесс может завершиться сам или его завершает другой процесс

UNIX	Win32	Описание
Exit	ExitProcess	Завершить выполнение
Kill	TerminateProcess	Уничтожение работающего процесса другим процессом

# Диаграмма состояния процесса (нити)



Нити в состоянии ГОТОВНОСТИ конкурируют за процессорное время

# Потоки в Windows

(0) Initialized - инициализирован

(1) Ready – готов к выполнению

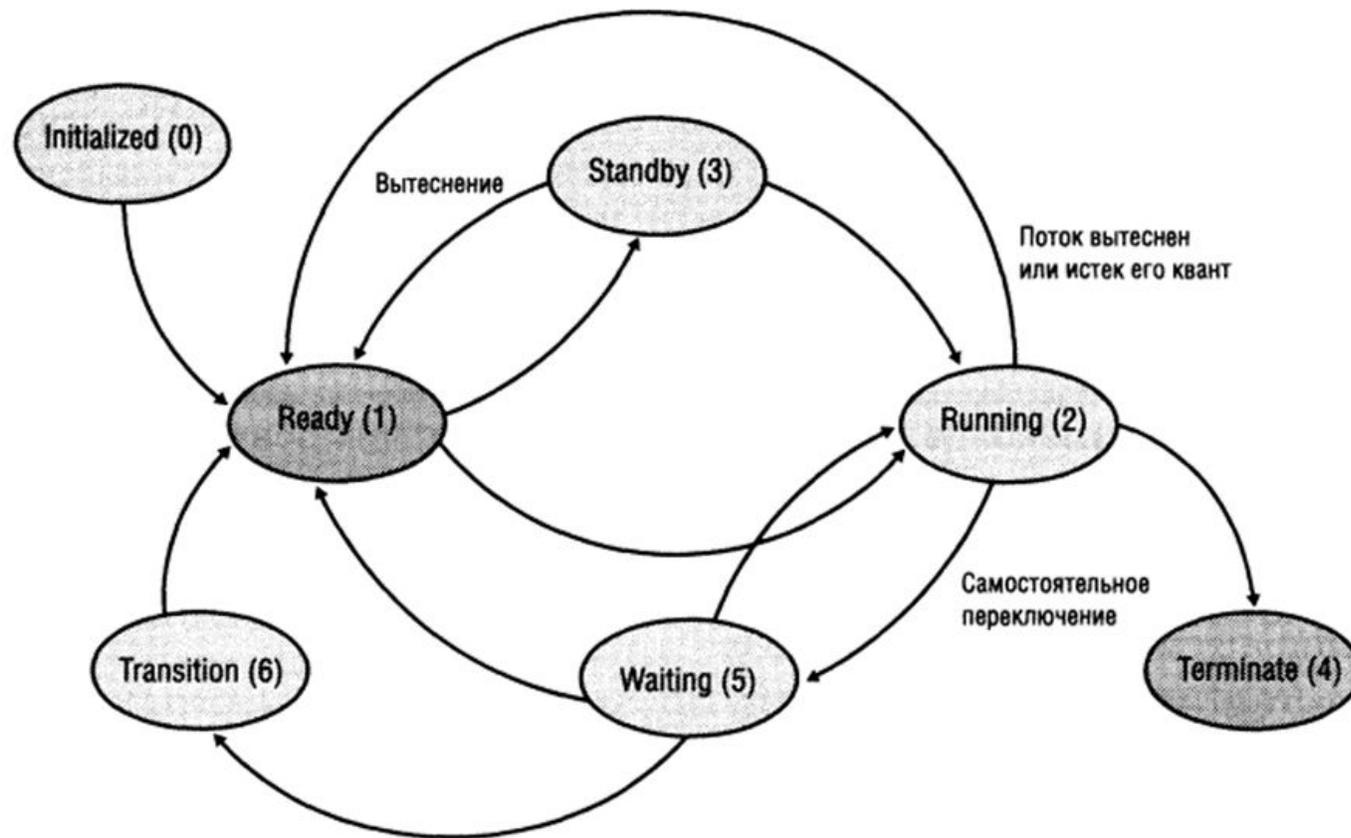
(2) Running – выполняется

(3) Standby – простаивает: поток выбран для выполнения следующим, в Standby находится только один поток для каждого процессора в системе, может быть вытеснен, если в системе появится поток с более высоким приоритетом

(4) Terminated - завершен

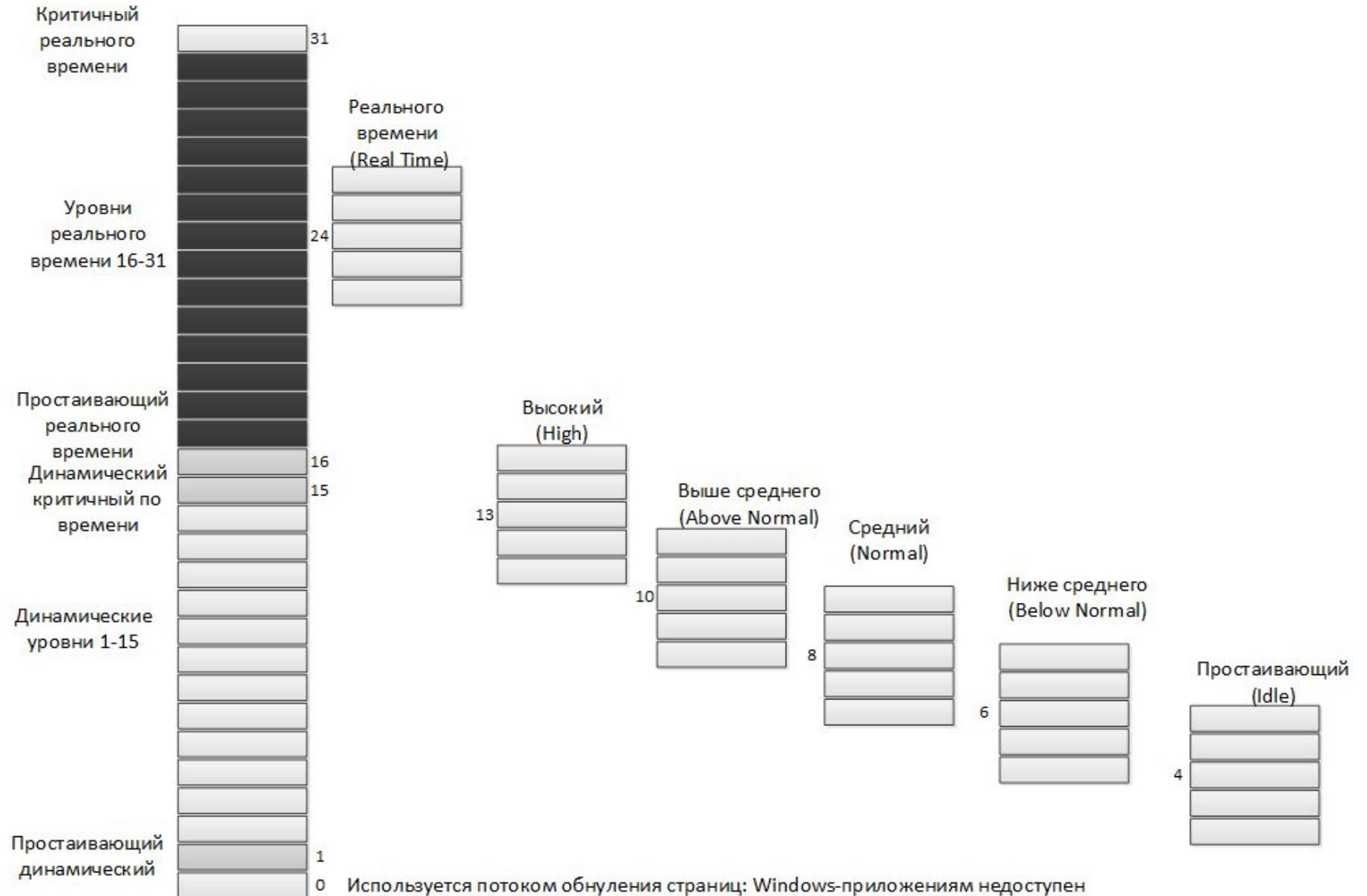
(5) Waiting – ожидает

(6) Transition – переходное состояние: поток переходит в него, если он готов к выполнению, но его стек ядра выгружен из памяти. Как только этот стек загружается в память, он переходит в состояние Ready



# Система приоритетов

- Приоритеты нитей определяют *порядок*, в котором они планируются для выполнения процессором
- Приоритет нити устанавливается исходя из класса приоритета его *родительского процесса* (base priority class) и *относительно приоритета нити*



# Система приоритетов

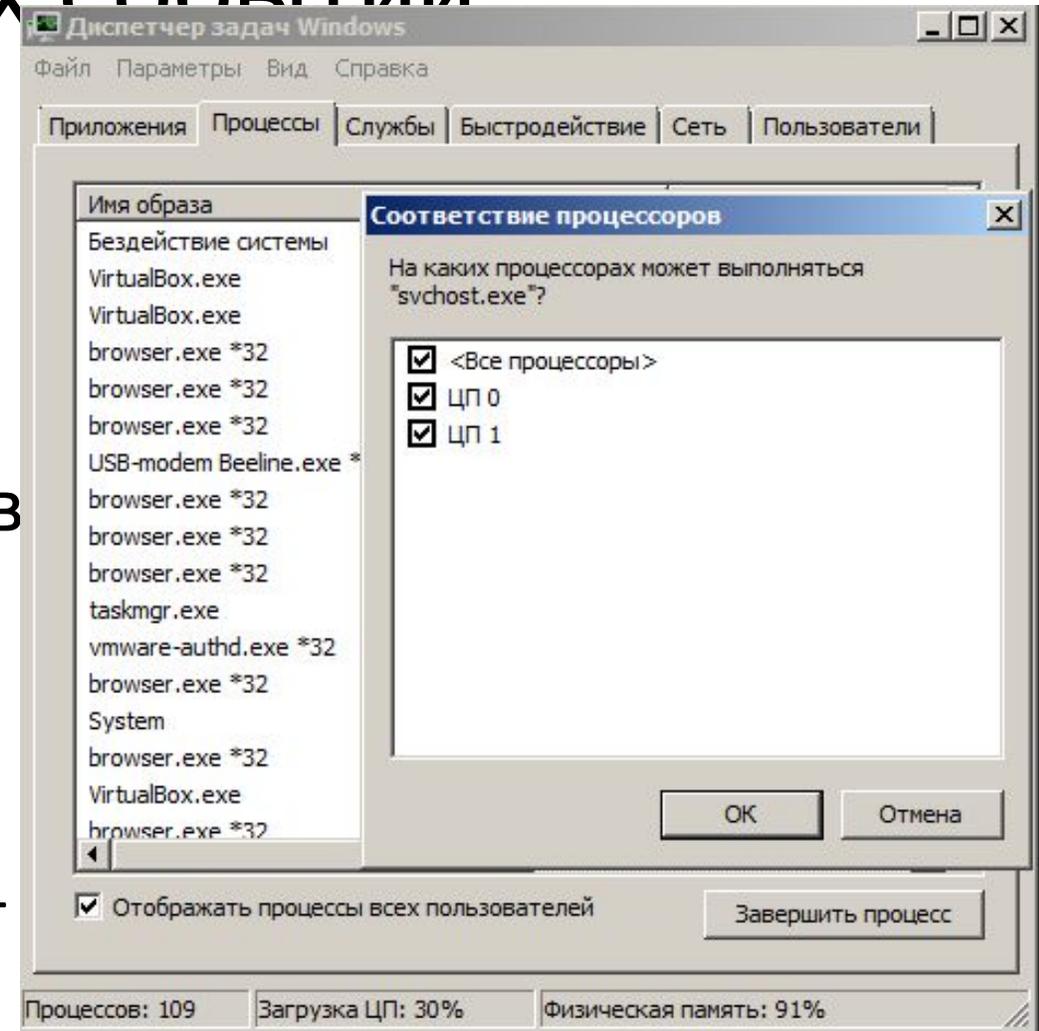
- Динамический приоритет нити – приоритет в данный момент времени
- Он определяется исходя из *базового класса приоритета процесса* и *относительного приоритета нити*
- Относительные приоритеты нити:
  - THREAD\_PRIORITY\_TIME\_CRITICAL.
  - THREAD\_PRIORITY\_HIGHEST
  - THREAD\_PRIORITY\_ABOVE\_NORMAL
  - THREAD\_PRIORITY\_NORMAL
  - THREAD\_PRIORITY\_BELOW\_NORMAL
  - THREAD\_PRIORITY\_LOWEST
  - THREAD\_PRIORITY\_IDLE

# Распределение процессорного времени

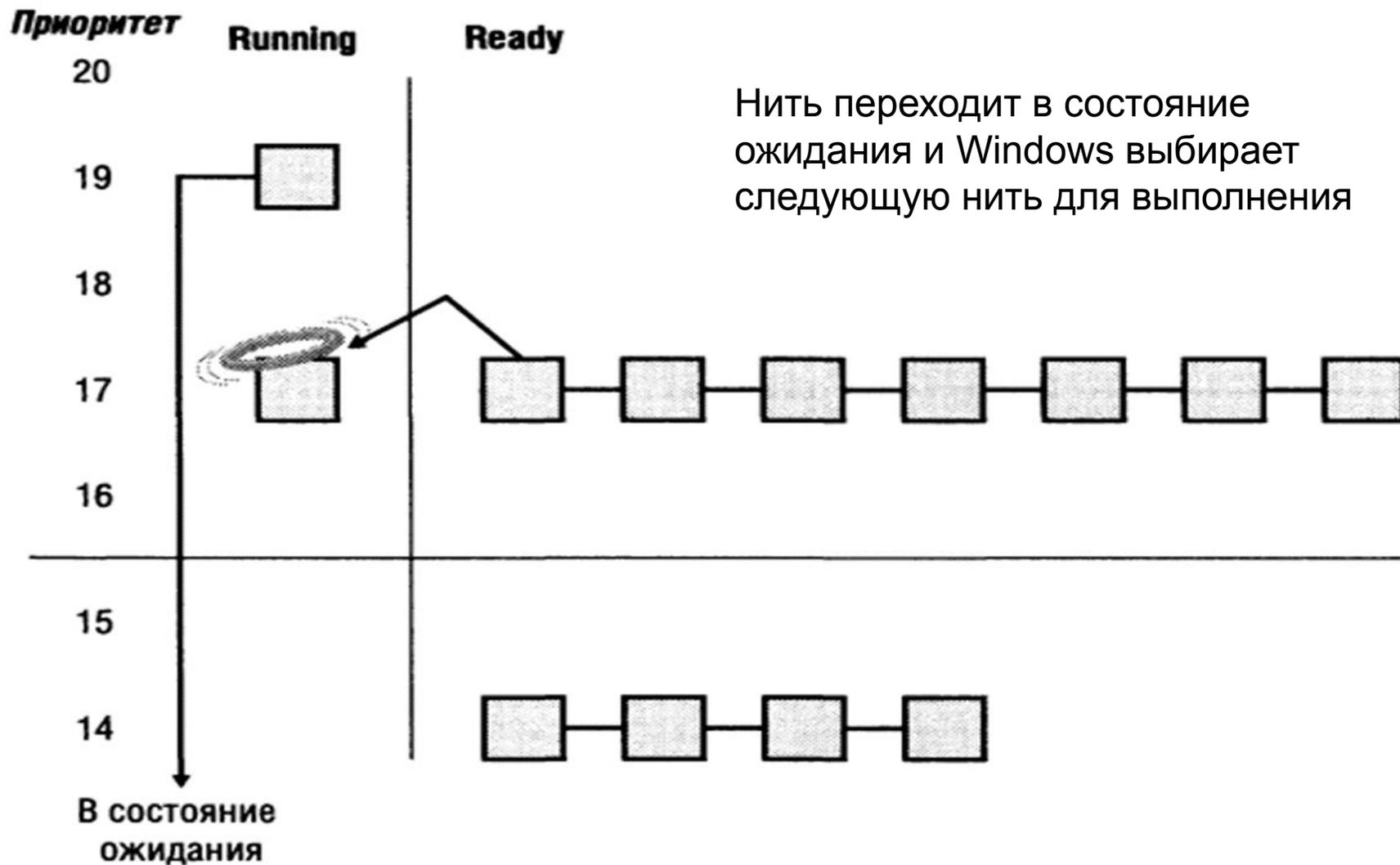
- Каждая нить выполняется непрерывно в течение определенного промежутка времени, называемого **квантом**, по истечении которого система проверяет, нет ли *готовой к выполнению нити*  $\geq$  приоритета
- Если во время выполнения нити в течение кванта времени приходит в готовность какая-то нить более высокого приоритета, первая нить прерывается и начинает выполняться та, что имеет более высокий приоритет

# Диспетчеризация потоков может быть вызвана одним из следующих событий

- Поток готов к выполнению – например, он только что создан или вышел из состояния ожидания
- Поток выходит из состояния Running (выполняется), так как его квант истек или поток завершается либо переходит в состояние ожидания
- Приоритет потока изменяется в результате вызова системного сервиса Windows
- Изменяется привязка к процессорам, из-за чего поток больше не может работать на процессоре, на котором он выполнялся



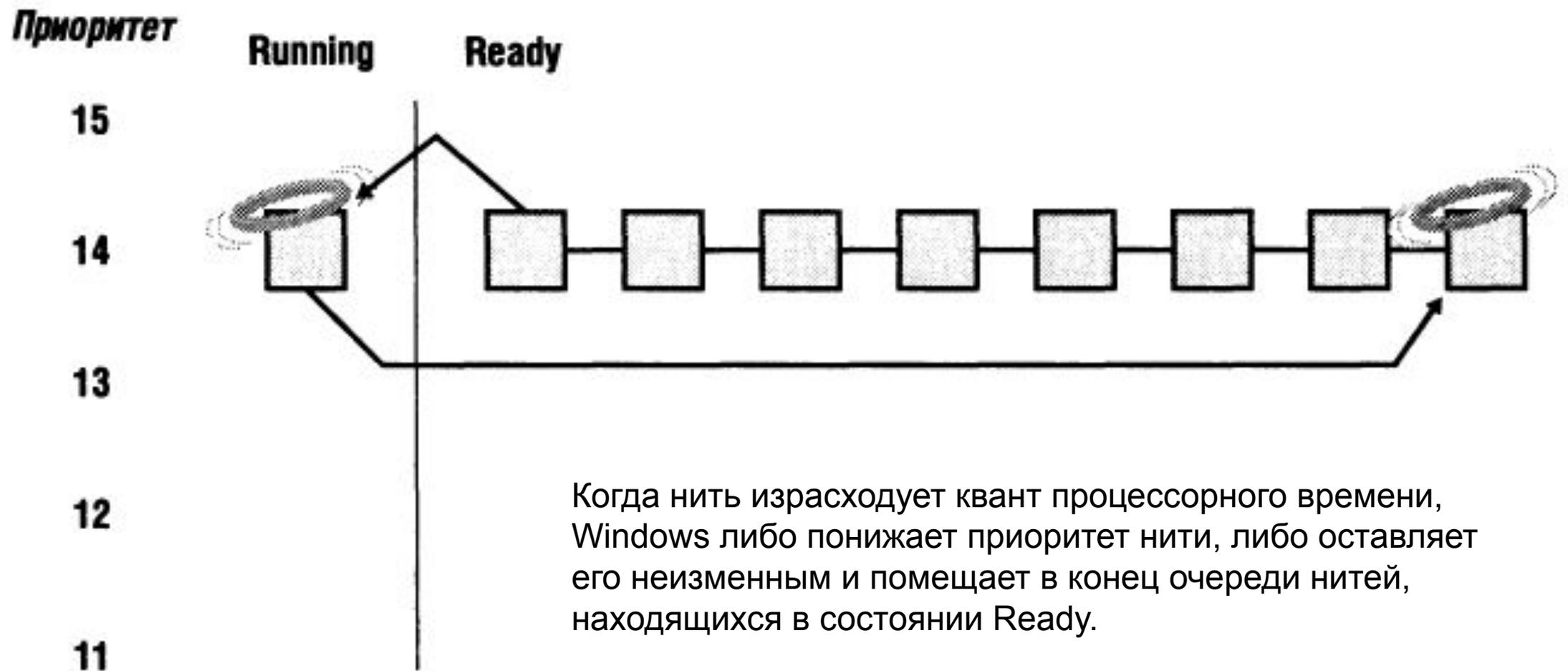
# Сценарии планирования: самостоятельное переключение



# Сценарии планирования: планирование нитей с вытеснением



# Сценарии планирования: планирование нитей в момент завершения кванта текущей нити



# Динамическое повышение приоритета

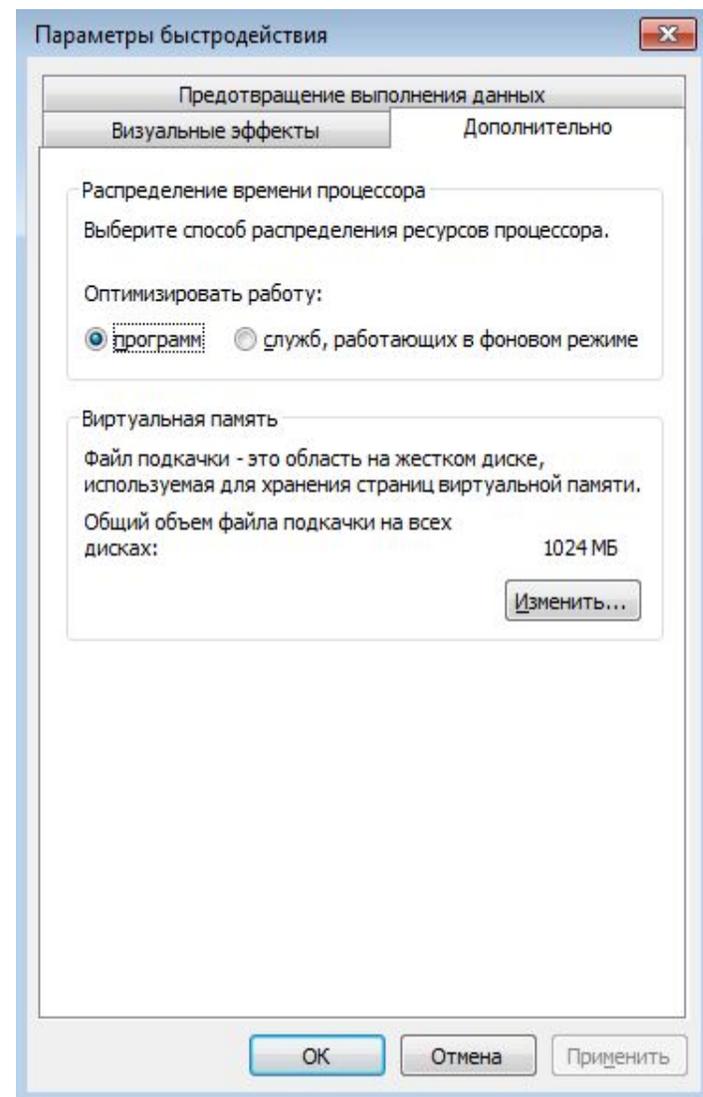
- После завершения операции ввода-вывода
- По окончании операции ожидания события
- Из-за нехватки процессорного времени (сканирование каждые 4 секунды)
- При пробуждении нитей окон (поддержка интерактивности)
- Нитей *активного* процесса после выхода из состояния ожидания (поддержка интерактивности)

# Настройка режима планирования процессов и потоков в Windows 10

The image shows a sequence of steps to reach the process scheduling settings in Windows 10:

- Start Menu:** The 'Система' (System) option is highlighted with a red circle.
- System Settings:** The 'Сопутствующие параметры' (Related settings) section is shown, with 'Дополнительные параметры системы' (Advanced system settings) highlighted by a red circle.
- System Properties:** The 'Свойства системы' (System Properties) dialog box is open, with the 'Дополнительно' (Advanced) tab selected. The 'Быстродействие' (Performance) section is expanded, and the 'Параметры...' (Settings...) button is circled in red.
- Advanced Performance Settings:** The 'Параметры быстродействия' (Advanced Performance Settings) dialog box is open, with the 'Дополнительно' (Advanced) tab selected. The 'Распределение времени процессора' (Processor scheduling) section is expanded, and the 'программ' (programs) radio button is selected.

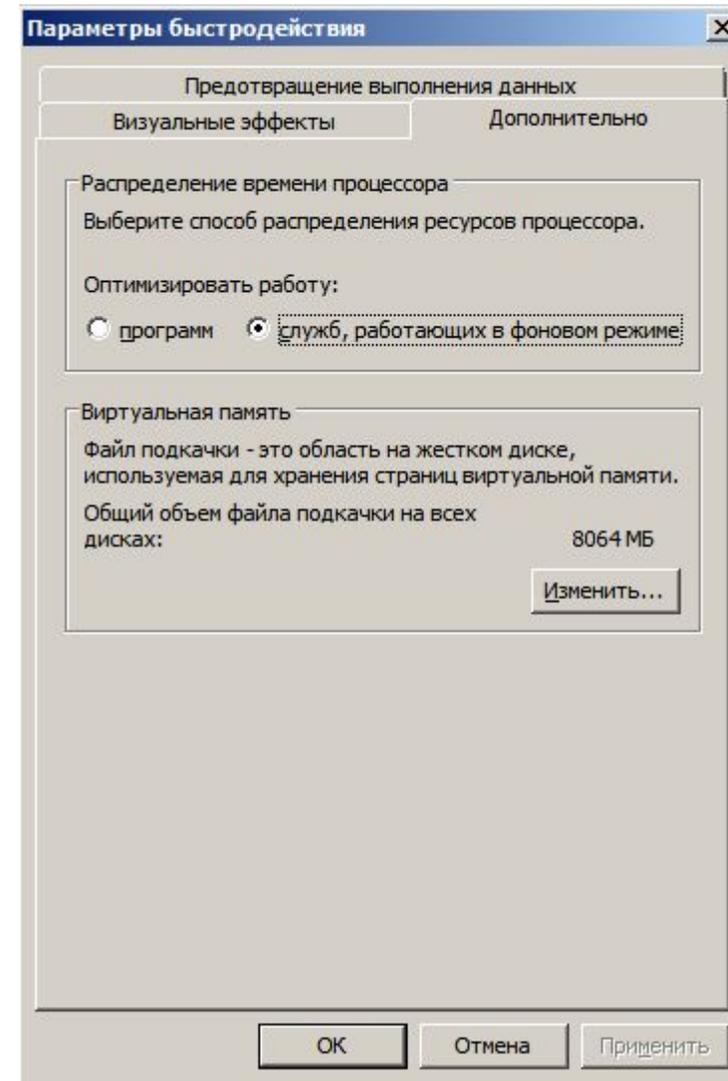
# Приоритеты в Windows 7 и Windows 2008 Server



Использование коротких квантов переменной длины

Интервал таймера (clock interval)  $\approx 15$  мс, квант обычно = 2 интервала таймера

Кванты нитей активного процесса увеличились в 3 раза (интерактивность)



Использование длинных (6 раз) квантов постоянной длины

Квант обычно = 12 интервалов таймера

Нет изменения квантов нитей активного процесса

Спасибо за внимание!