

Управление памятью



объем

скорость

СТОИМОСТЬ

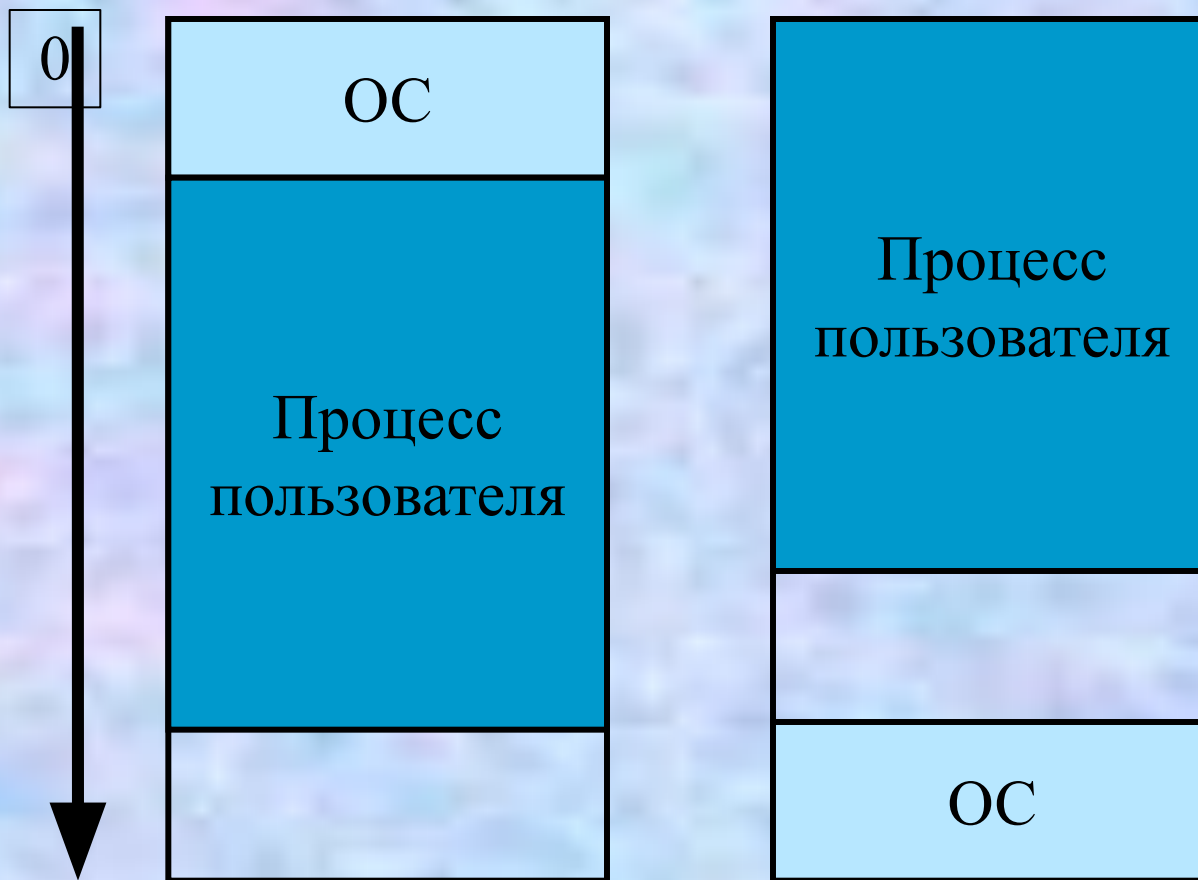
Функции ОС по управлению памятью в мультипрограммной системе

- 1.отслеживание свободной и занятой памяти,
- 2.выделение памяти процессам и освобождение памяти по завершении процессов,
- 3.недостаток объема оперативной памяти,
- 4.фрагментация,
- 5.настройка адресов программы на конкретную область физической памяти,
- 6.защита памяти.

Типы адресов

- ✓ **Символьное адресное пространство** — совокупность всех допустимых идентификаторов переменных
- ✓ **Логическое адресное пространство** — совокупность всех допустимых адресов, с которыми работает процессор.
- ✓ **Физическое адресное пространство** — совокупность всех доступных физических адресов в вычислительной системе

Однопрограммная вычислительная система



Методы распределения памяти

Без использования
внешней памяти

Фиксированными
разделами

Динамическими
разделами

Перемещаемыми
разделами

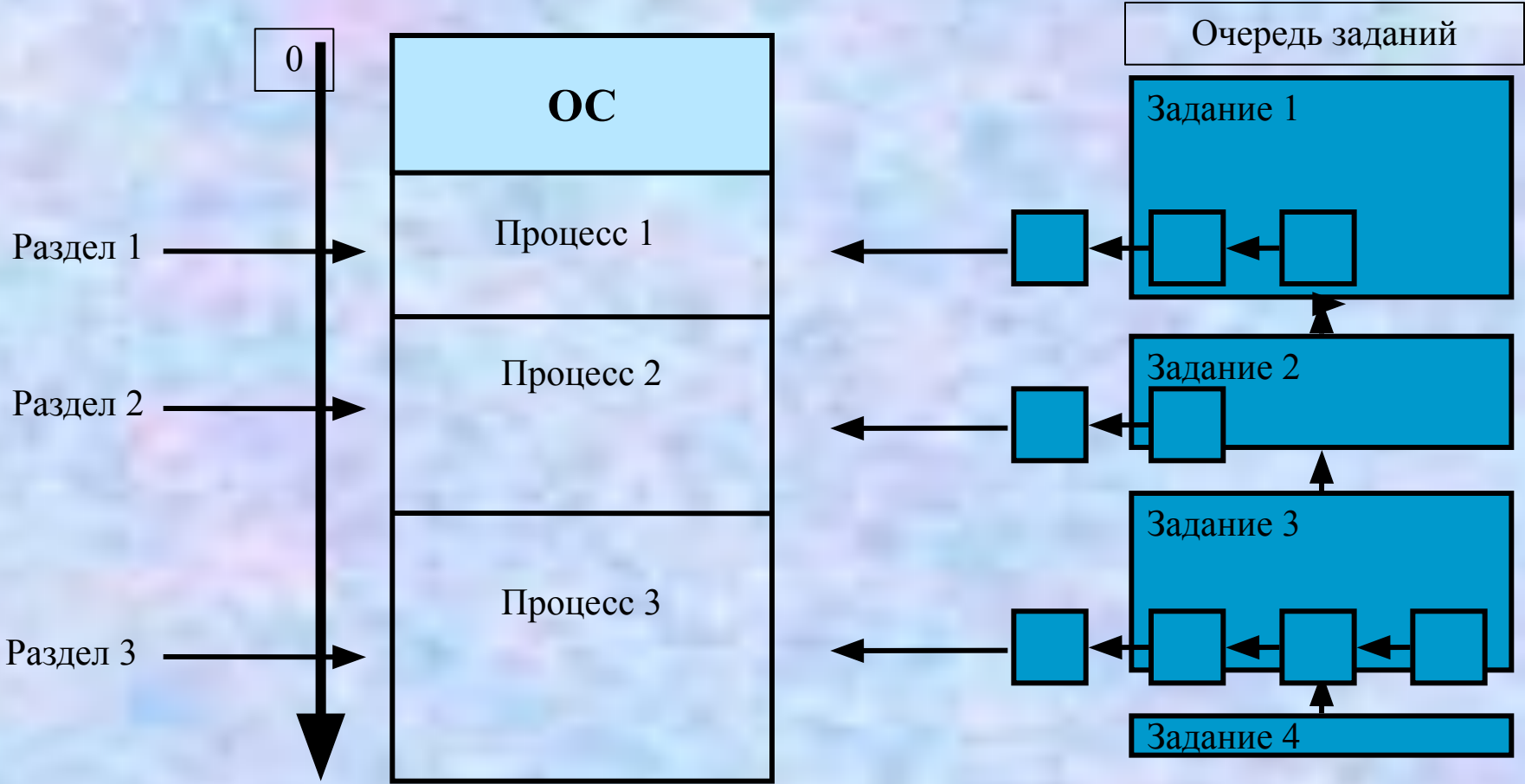
С использованием
внешней памяти

Страничное
распределение

Сегментное
распределение

Сегментно-
страничное
распределение

Схема с фиксированными разделами



Распределение памяти фиксированными разделами

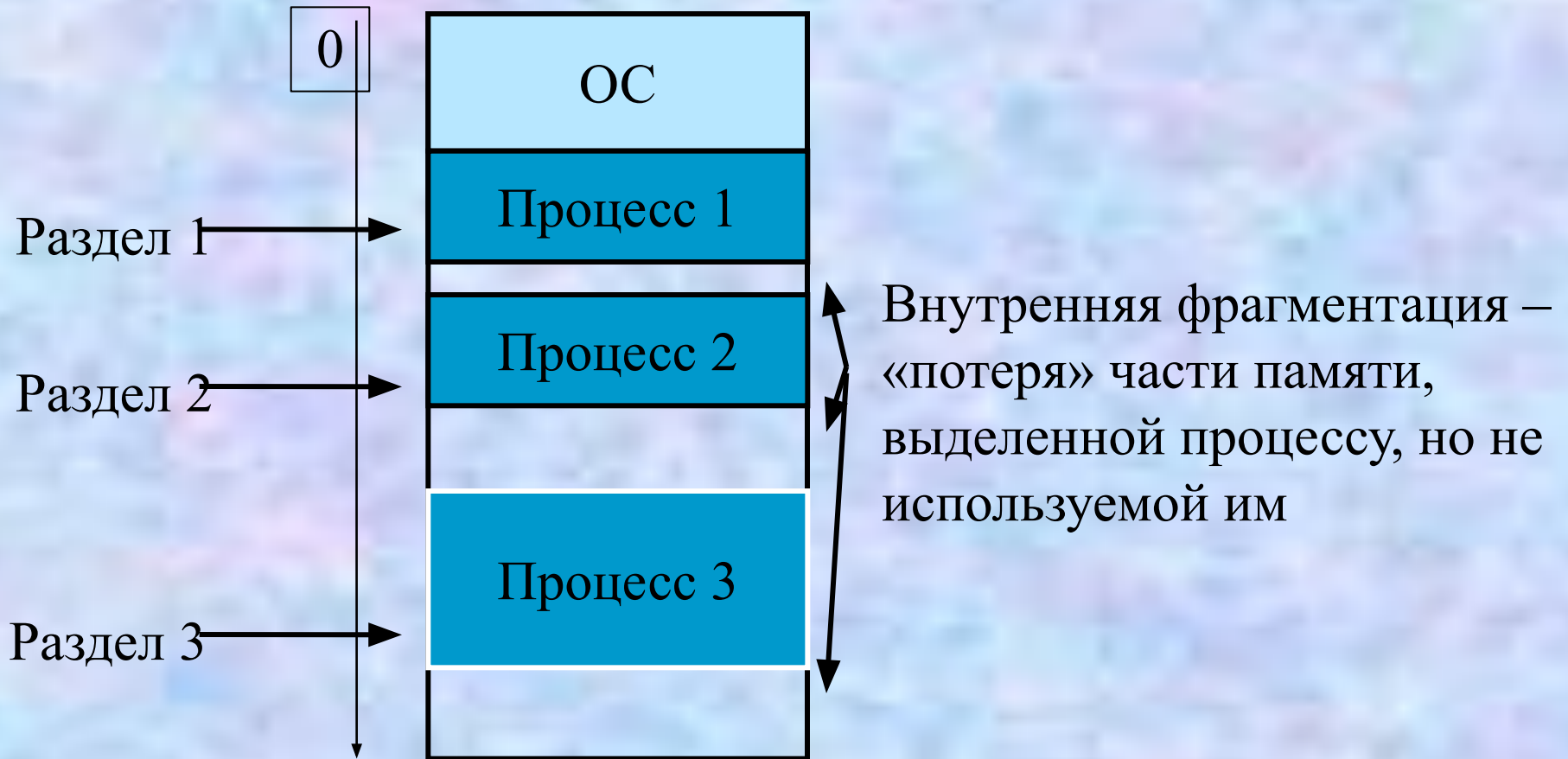
Память разбивается на несколько областей фиксированной величины, называемых **разделами**.
Очередной новый процесс, поступивший на выполнение, помещается в очередь к некоторому разделу.

Преимущество: простота реализации.

Недостаток: жесткость, в каждом разделе может выполняться только один процесс.

Применялся в ранних мультипрограммных ОС.

Внутренняя фрагментация



Способы организации больших программ

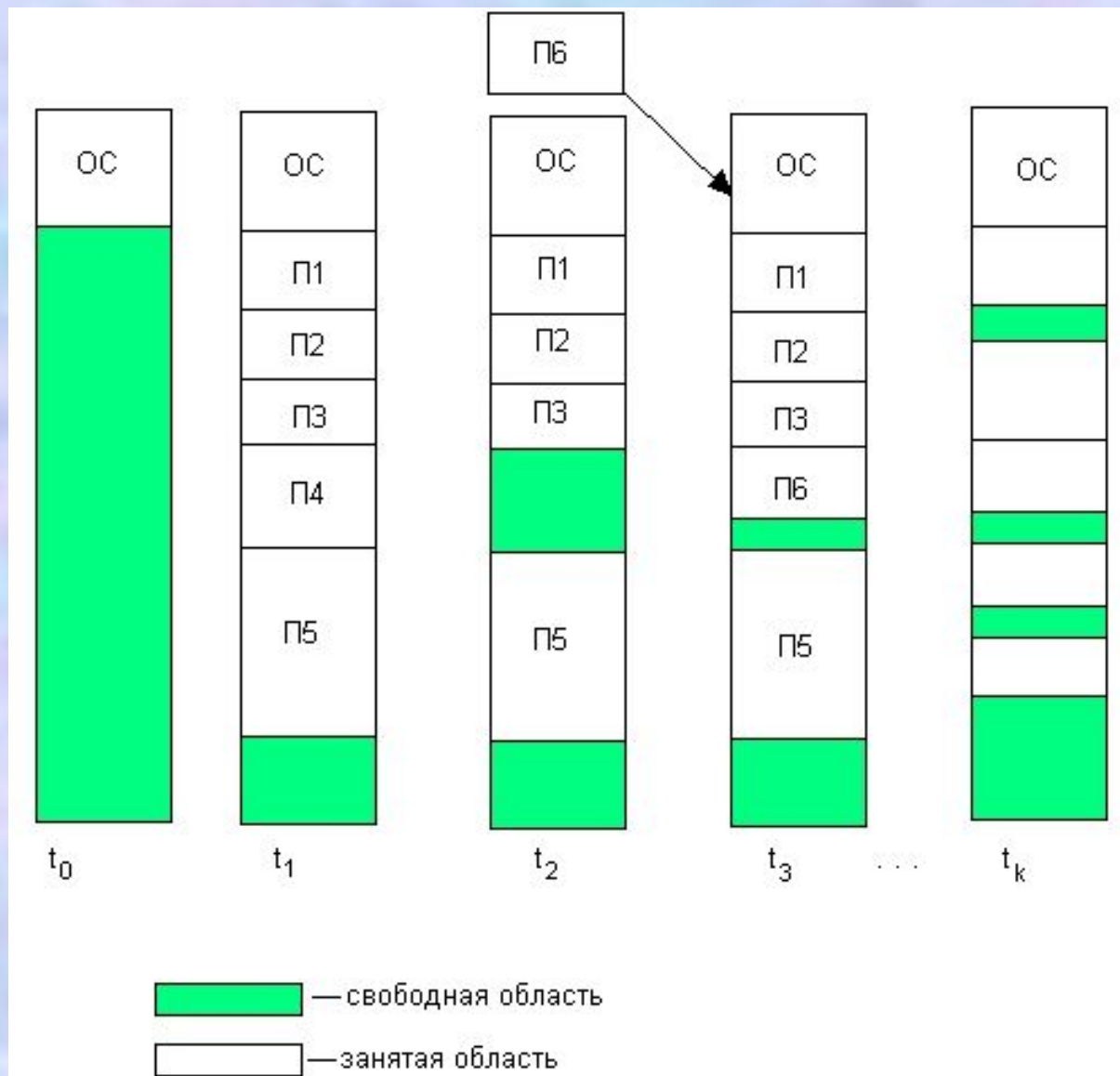
1. Оверлейная структура

Программа разбивается на несколько частей. Постоянно в памяти находится только загрузчик оверлеев, небольшое количество общих данных и процедур, а части загружаются по очереди

2. Динамическая загрузка процедур

Процедуры загружаются в память только по мере необходимости, после обращения к ним

Распределение памяти динамическими разделами



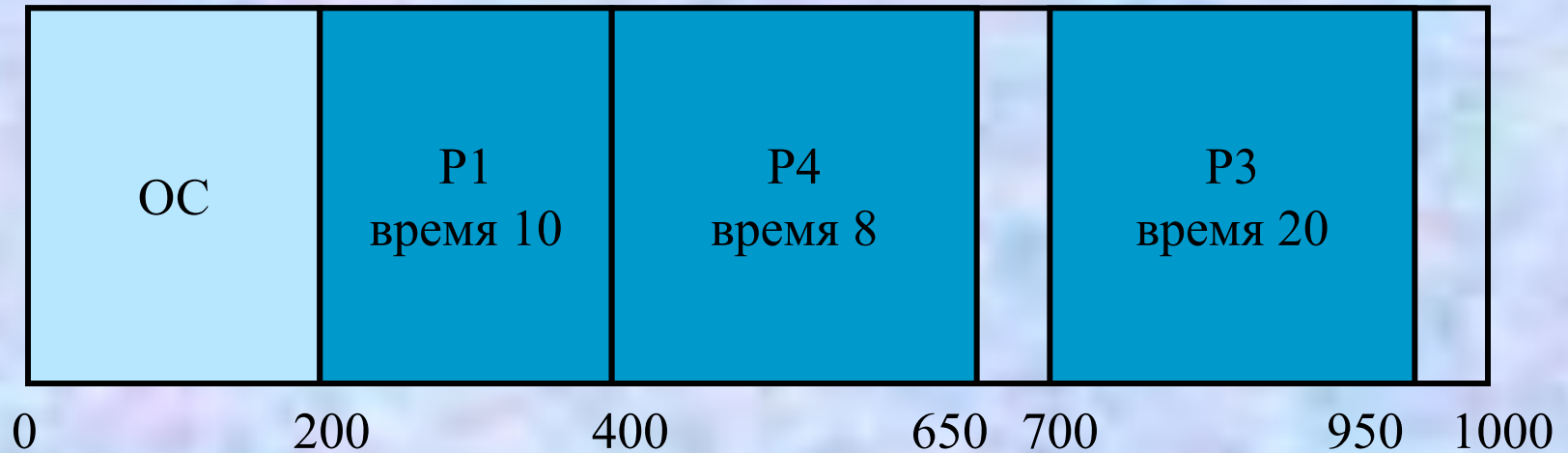
Функции операционной системы

1. Ведение таблиц свободных и занятых областей.
2. Анализ требований к памяти, просмотр таблицы свободных областей и выбор раздела, размер которого достаточен для размещения кодов и данных нового процесса.
3. Загрузка программы в выделенный ей раздел и корректировка таблиц свободных и занятых областей.
4. После завершения процесса корректировка таблиц свободных и занятых областей.

Выбор раздела может осуществляться по разным правилам:

1. **Первый подходящий (first-fit).** Процесс размещается в первое подходящее по размеру пустое место.
2. **Наиболее подходящий (best-fit).** Процесс размещается в наименьшее подходящее по размеру пустое место.
3. **Наименее подходящий (worst-fit).** Процесс размещается в наибольшее пустое место.

Схема с динамическими разделами



Очередь заданий

№	1	2	3	4	5
память	200	300	250	250	70
время	10	5	20	8	15

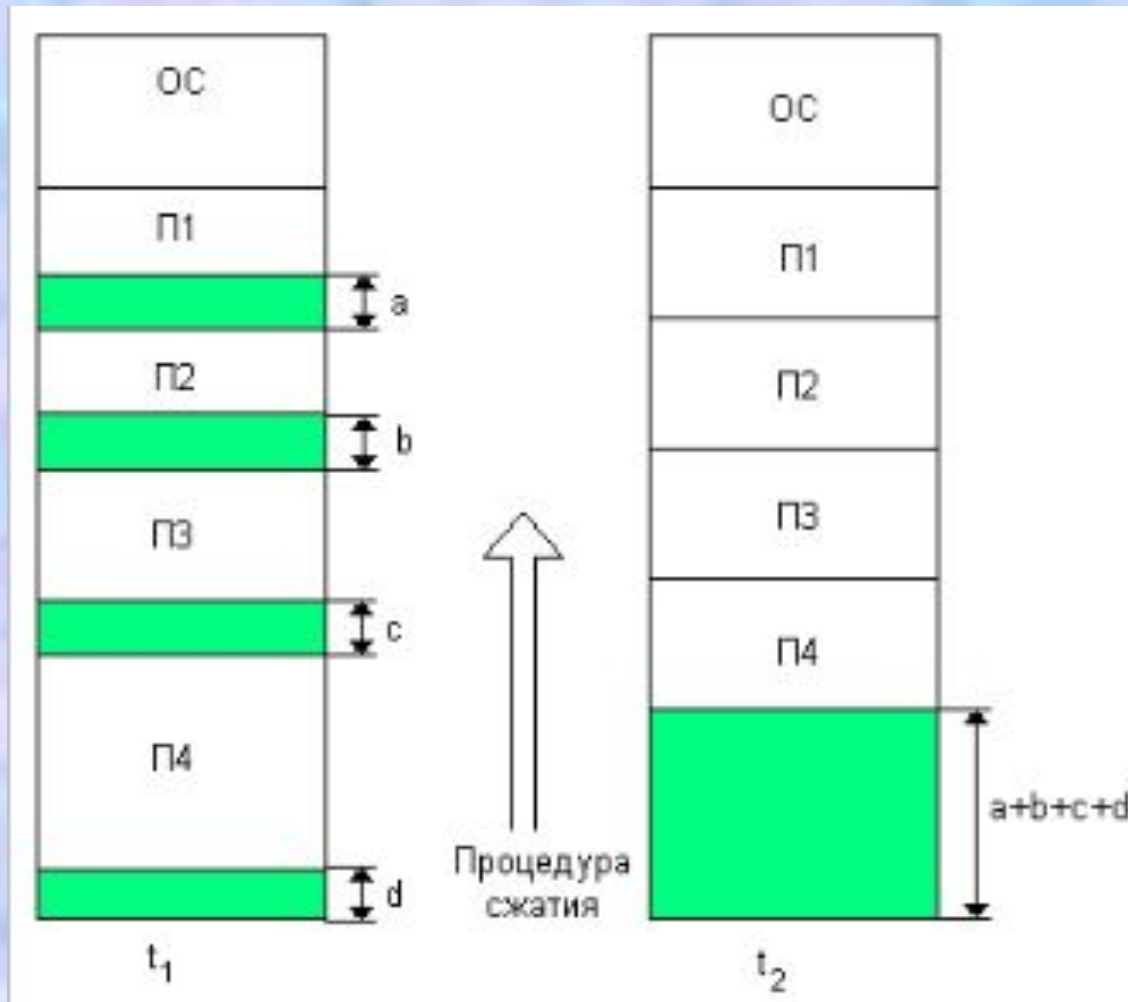
Внешняя фрагментация – невозможность использования памяти, неиспользуемой процессами, из-за ее раздробленности

Возможна и внутренняя фрагментация при почти полном заполнении процессом пустого фрагмента

Перемещаемые разделы

Для устранения фрагментации все занятые участки перемещаются в сторону старших или младших адресов, так, чтобы вся свободная память образовала единую свободную область

Распределение памяти перемещаемыми разделами



Свопинг и виртуальная память

Виртуализация решает следующие задачи:

- ✓ размещение данных в запоминающих устройствах разного типа;
- ✓ выбор образов процессов или их частей для перемещения из оперативной памяти на диск и обратно;
- ✓ перемещение по мере необходимости данных между памятью и диском;
- ✓ преобразование виртуальных адресов в физические.

Подходы к организации виртуальной памяти:

- ✓ **свопинг** (swapping) — образы процессов выгружаются на диск и возвращаются в оперативную память целиком;
- ✓ **виртуальная** память (virtual memory) — между оперативной памятью и диском перемещаются части (сегменты, страницы и т. п.) образов процессов.

Способы реализации виртуальной памяти:

1. Страничная виртуальная память – организует перемещение данных между ОП и диском страницами – частями виртуального адресного пространства фиксированного и сравнительно небольшого размера.

Страничная организация виртуальной памяти

Виртуальное адресное пространство процесса 1

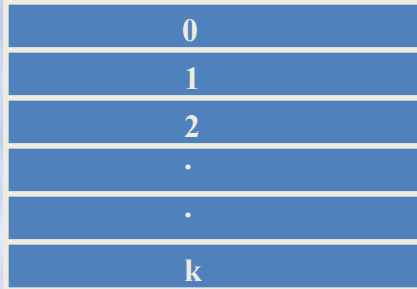
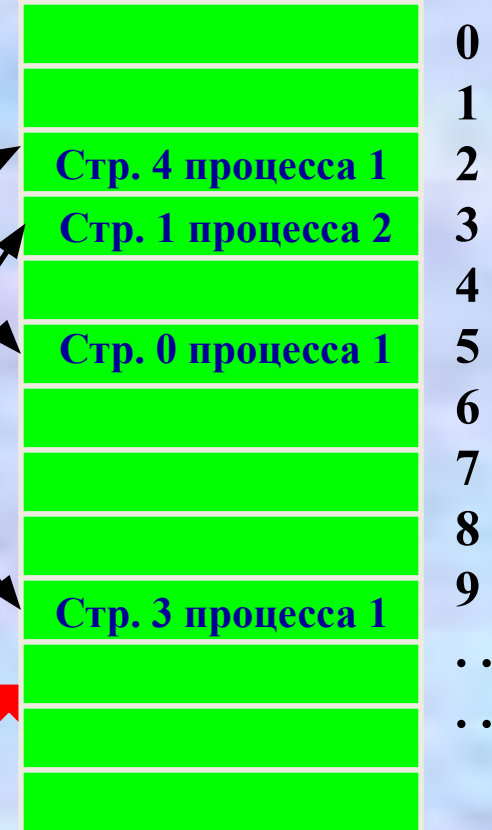


Таблица страниц процесса 1

	N _{ф.с.}	P	A	D	W	
0	5	1	1	0	1	
1	ВП					
2	ВП					
3	9					
4	2					

Физическая память



Виртуальное адресное пространство процесса 2

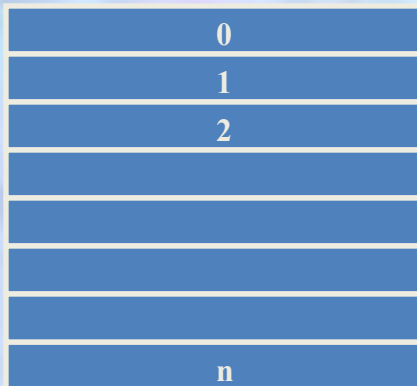
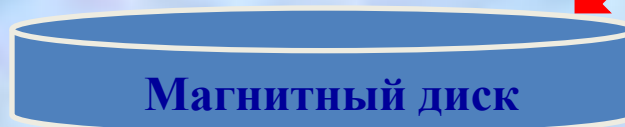


Таблица страниц процесса 2

	N _{ф.с.}	P	A	D	W	
0						
1	3	1	0	1	0	
2						
3						
4						

Страничный обмен



Виртуальное адресное пространство каждого процесса делится на части одинакового, фиксированного для данной системы размера, называемые **виртуальными страницами**.

Вся оперативная память также делится на части такого же размера, называемые физическими страницами.

При создании процесса ОС загружает в оперативную память несколько его виртуальных страниц (начальные страницы кодового сегмента и сегмента данных). Копия всего виртуального адресного пространства процесса находится на диске. Смежные виртуальные страницы не обязательно располагаются в смежных физических страницах.

Для каждого процесса операционная система создает **таблицу страниц** – информационную структуру, содержащую записи обо всех виртуальных страницах процесса.

Запись таблицы включает:

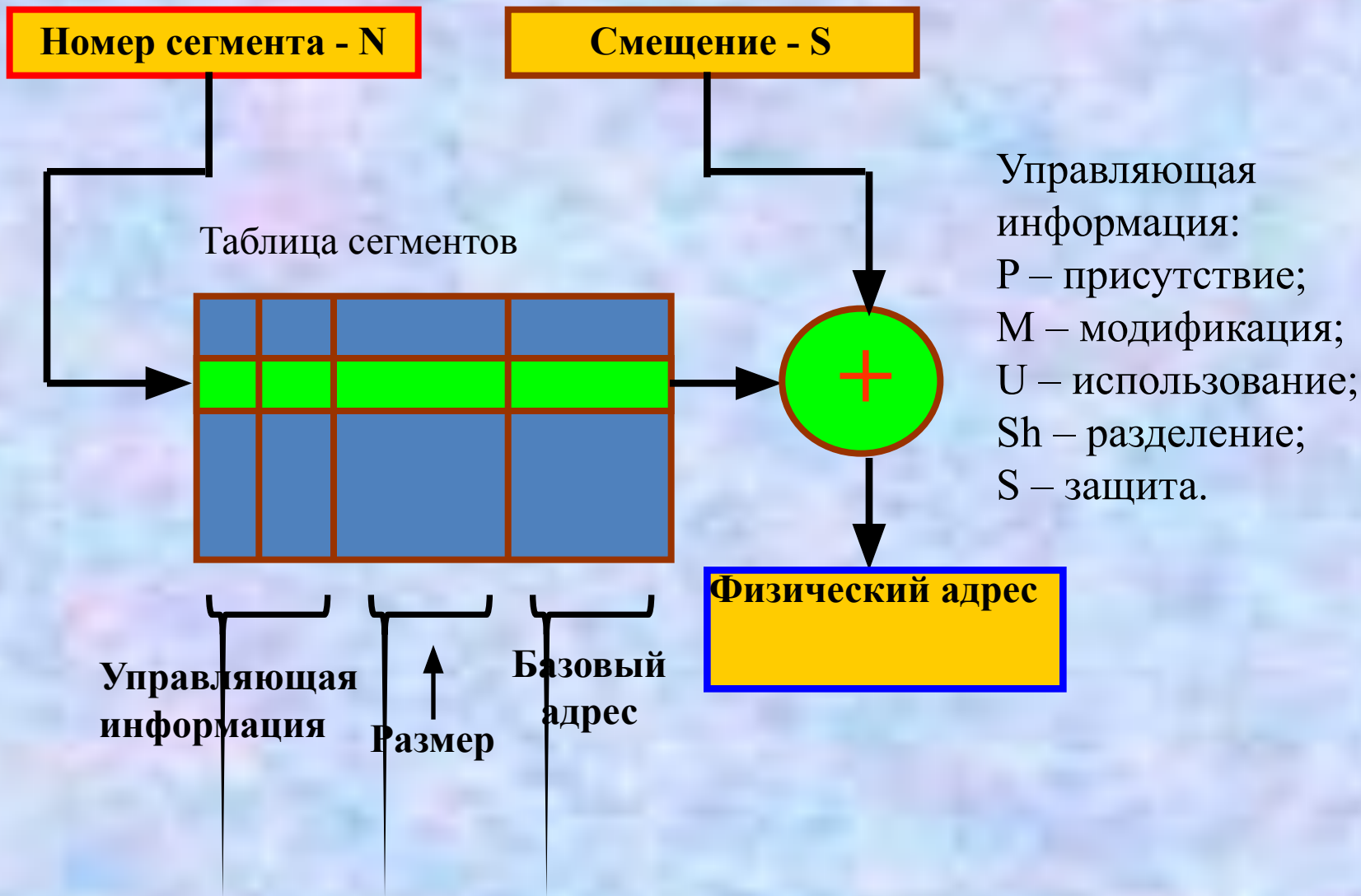
- ✓ номер физической страницы, в которую загружена данная виртуальная страница;
- ✓ признак присутствия, устанавливаемый в единицу, если виртуальная страница находится в оперативной памяти;
- ✓ признак модификации страницы, который устанавливается в единицу всякий раз, когда производится запись по адресу, относящемуся к данной странице;
- ✓ признак обращения к странице, называемый также битом доступа, который устанавливается в единицу при каждом обращении по адресу, относящемуся к данной странице.

Способы реализации виртуальной памяти:

2. Сегментная память

Сегментная виртуальная память предусматривает перемещение данных сегментами – частями виртуального адресного пространства произвольного размера, полученного с учетом смыслового значения данных.

Виртуальный адрес



При загрузке процесса в оперативную память помещается только часть его сегментов, полная копия виртуального адресного пространства находится в дисковой памяти. Для каждого загружаемого сегмента ОС отводит непрерывный участок свободной памяти достаточного размера.

Таблица сегментов

- базовый физический адрес начала сегмента в оперативной памяти;
- размер сегмента;
- правила доступа к сегменту;
- признаки модификации, присутствия и обращения к данному сегменту и др. информация.

Недостатки сегментной организации

1. Увеличение времени преобразования виртуального адреса в физический.
2. Избыточность перемещаемых данных.
3. Внешняя фрагментация памяти.

Способы реализации виртуальной памяти:

3. Сегментно-страничная виртуальная память

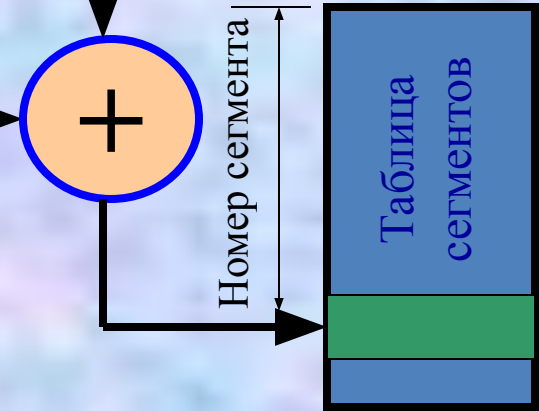
использует двухуровневое деление: виртуальное адресное пространство делится на сегменты, а затем сегменты делятся на страницы. Единицей перемещения данных является страница.

Сегментно-страничная организация виртуальной памяти

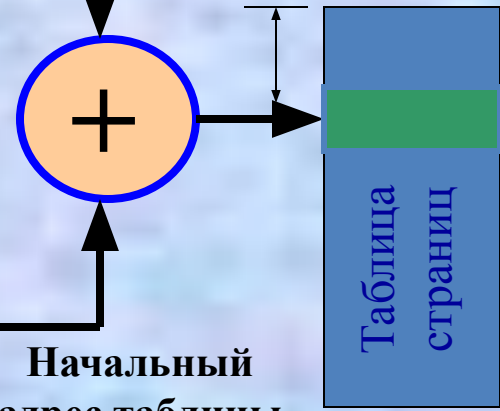
Виртуальный адрес



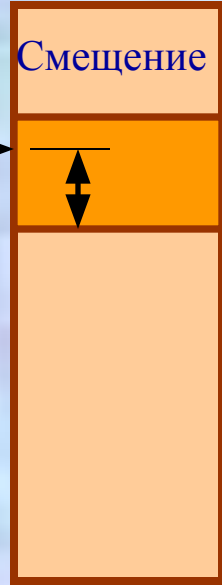
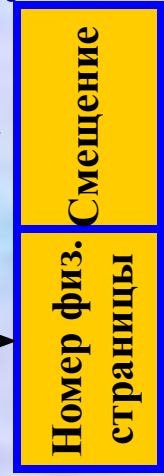
Начальный адрес таблицы сегментов



Механизм сегментации



Начальный адрес таблицы страниц
Механизм страничной организации



Основная память

Программа