

---

**Дисциплина:**  
**Операционные системы**

---

**Введение**

# Постановка проблемы

**Операционная система (ОС)** - это программа, которая обеспечивает возможность рационального использования оборудования компьютера удобным для пользователя образом.

**ОС** – это упорядоченная последовательность системных управляющих программ, совместно с необходимыми информационными массивами, предназначенных для планирования и исполнения пользовательских программ, управления всеми ресурсами вычислительной машины.

1. что такое ОС
2. эволюция ОС и объяснено возникновение основных концепций и компонентов современных ОС.
3. классификация ОС с точки зрения особенностей архитектуры и особенностей использования ресурсов компьютера.

---

# Постановка проблемы

*Основные функции операционных систем:*

- Прием от пользователя (или от оператора системы) заданий, или команд, сформулированных на соответствующем языке, и их обработка (текст, манипулятор): запуск (приостановка, остановка) программ, с операциями над файлами (получить перечень файлов в текущем каталоге, создать, переименовать, скопировать, переместить тот или иной файл и др.)
  - Загрузка в оперативную память подлежащих исполнению программ.
  - Распределение памяти, организация виртуальной памяти.
  - Запуск программы (передача ей управления, в результате чего процессор исполняет программу).
  - Идентификация всех программ и данных.
-

# Постановка проблемы

*Основные функции операционных систем:*

- Прием и исполнение различных запросов от выполняющихся приложений.
- Обслуживание всех операций ввода-вывода.
- Обеспечение работы систем управлений файлами (СУФ) и/или систем управления базами данных (СУБД).
- Обеспечение режима мультипрограммирования.
- Планирование и диспетчеризация задач в соответствии с заданными стратегией и дисциплинами обслуживания.
- Организация механизмов обмена сообщениями и данными между выполняющимися программами.
- Для сетевых ОС - обеспечение взаимодействия связанных между собой компьютеров.
- Защита одной программы от влияния другой, обеспечение сохранности данных, защита самой ОС от исполняющихся на компьютере приложений.

---

# Постановка проблемы

*Основные функции операционных систем:*

- Аутентификация и авторизация пользователей (для большинства диалоговых операционных систем).

*Аутентификация* - процедура проверки имени пользователя и его пароля на соответствие тем значениям, которые хранятся в его учетной записи

*Авторизация* – назначение определенных права (привилегии), определяющие, что может делать на компьютере в соответствии с учетной записью пользователь, который прошел аутентификацию

- Удовлетворение жестким ограничениям на время ответа в режиме реального времени (характерно для операционных систем реального времени).
  - Обеспечение работы систем программирования, с помощью которых пользователи готовят свои программы.
  - Предоставление услуг на случай частичного сбоя системы.
-

---

**Дисциплина:**  
**Операционные системы**

---

**§ 1. Определение ОС**

# ОС как виртуальная машина

Архитектура большинства компьютеров на уровне машинных команд очень неудобна для ее использования прикладными программами:

- работа с диском предполагает знакомство с внутренним устройством его электронного компонента - контроллера для ввода команд вращения диска, поиска и форматирования дорожек, чтения и записи секторов и т.д.
- организации прерываний, работы таймера, управления памятью и т.д.
- иллюзия неограниченного размера операционной памяти и числа процессоров.

Таким образом, ОС представляется пользователю виртуальной машиной, с которой проще иметь дело, чем непосредственно с оборудованием компьютера.

---

# ОС как защитник пользователей и программ

Организации безопасной деятельности нескольких пользователей ПК

- обеспечить сохранность информации на диске, чтобы никто не мог удалить или повредить чужие файлы.
- запретить программам одних пользователей произвольно вмешиваться в работу программ других пользователей.
- пресекать попытки несанкционированного использования вычислительной системы.

ОС является системой безопасности в государстве, на которую возложены полицейские и контрразведывательные функции.

---



---

## ОС как постоянно функционирующее ядро

ОС - это программа, постоянно работающая на компьютере и взаимодействующая со всеми прикладными программами.

Однако, в современных операционных системах постоянно работает на компьютере лишь часть операционной системы, которую принято называть ее ядром.

### **ВЫВОД:**

**Не существует ее адекватного строгого определения.**

**Проще сказать, не что есть операционная система, а для чего она нужна, и что она делает.**

---

---

**Дисциплина:**

**Операционные системы**

---

**§ 2. Функции ОС**

# Краткая история эволюции вычислительных систем

Период	Годы	Характеристика аппаратных устройств	Описание ОС	Характеристика периода (в том числе ПО)
Первый период				
Второй период				
Третий период				
Четвертый период				

# Краткая история эволюции вычислительных систем

Период	Годы	Характеристика аппаратных устройств	Описание ОС	Характеристика периода (в том числе ПО)
Первый период	1945-1955	Ламповые машины.	Отсутствовали	
Второй период	1955-Начало 60-х	Компьютеры на основе транзисторов	Пакетные ОС	
Третий период	Начало 60-х - 1980	Компьютеры на основе интегральных микросхем.	Первые многозадачные ОС.	
Четвертый период	1980-настоящее	Персональные компьютеры.	Классические, сетевые и	

# Краткая история эволюции вычислительных систем

## **Первый период:**

- программирование на машинном языке
- один пользователь
- загрузка программы с колоды перфокарт
- одна операция
- отладка с пульта управления
- прообразы компиляторов
- режим последовательной обработки данных

## **Второй период:**

- повышение надежности
- началось использование ЭВМ коммерческими фирмами
- бурное развитие алгоритмических языков
- появление компиляторов, редакторов связи, библиотек математических и служебных подпрограмм
- разделение на программистов и операторов

# Краткая история эволюции вычислительных систем

## Третий период:

- запись на магнитную ленту (диск)
- введение техники подкачки-откачки в пакетные системы
- возможность пакетной системы планировать задания
- мультипрограммирование
- появление систем разделения времени
- появление семейств программно совместимых машин

## Четвертый период:

- появление больших интегральных схем
- доступность компьютера отдельному человеку
- появление «дружественного» ПО
- появление компьютерных сетей (сетевых и распределенных ОС)

---

# Виды ОС

Автономная ОС

Сетевая ОС

Локальная ОС

---

## основные функции, которые выполняли классические ОС в процессе эволюции

- Планирование заданий и использования процессора.
- Обеспечение программ средствами коммуникации и синхронизации.
- Управление памятью.
- Управление файловой системой.
- Управление вводом-выводом.
- Обеспечение безопасности

Каждая из приведенных функций обычно реализована в виде подсистемы, являющейся структурным компонентом ОС.

Рассмотрение общих принципов и алгоритмов реализации их функций и будет составлять содержание большей части нашего курса.



---

**Дисциплина:**

**Операционные системы**

---

**§ 3. Принципы построения и возможности  
ОС**

---

# Основные принципы построения ОС

## Частотный принцип.

**Основан на выделении оперативной памяти по частоте использования.**

Действия и данные, которые часто используются, располагаются в операционной памяти, для обеспечения наиболее быстрого доступа.

**Основное средство - организация многоуровневое планирование.**

- долгосрочное: редкие и длинные операции управления деятельностью системы.

- краткосрочное: часто используемые и короткие операции.

Система инициирует или прерывает исполнение программ, предоставляет или забирает динамически требуемые ресурсы, и прежде всего центральный процессор и память.

---

---

# Основные принципы построения ОС

## Принцип модульности.

**Модуль** - это функционально законченный элемент системы, выполненный в соответствии с принятыми межмодульными интерфейсами (предполагает возможность замены его на любой другой при наличии соответствующих интерфейсов).

**Привилегированные** модули функционируют в привилегированном режиме, при котором отключается система прерываний, и никакие внешние события не могут нарушить последовательность вычислений.

**Реентерабельные** модули допускают повторное многократное прерывание исполнения и повторный запуск из других задач.

**Повторно входимые** модули допускают многократное параллельное использование, однако не допускают прерываний.

Максимальный эффект от использования достигается, если принцип распространяется и на ОС, и на прикладные программы, и на аппаратуру.

---

# Основные принципы построения ОС

## Принцип функциональной избирательности.

Подразумевает выделение некоторых модулей, которые должны постоянно находиться в оперативной памяти для повышения производительности вычислений. **Эту часть ОС называют ядром.**

В состав ядра включают:

- модули по управлению прерываниями,
- модули для обеспечения мультизадачности и передачи управления между процессами,
- модули по распределению памяти и т.д

## Принцип функциональной избыточности.

Учитывает возможность проведения одной и той же операции различными средствами.

Позволяет быстро и достаточно адекватно адаптировать ОС к определенной конфигурации ВС, обеспечить максимально эффективную загрузку технических средств при решении конкретного класса задач и получить при этом максимальную производительность..

---

# Основные принципы построения ОС

## Принцип генерируемости ОС.

- определяет такой способ организации архитектуры ядра ОС, который позволял бы настраивать его, исходя из конкретной конфигурации вычислительного комплекса и круга решаемых задач.

Эта процедура выполняется редко, перед достаточно протяженным периодом эксплуатации ОС.

Процесс генерации осуществляется с помощью специальной программы-генератора и соответствующего входного языка.

Наиболее ярко этот принцип используется в ОС Linux, которая позволяет не только генерировать ядро ОС, но указывать состав подгружаемых, т.н. транзитных модулей.

В остальных ОС конфигурирование выполняется в процессе инсталляции.

---

# Основные принципы построения ОС

## Принцип умолчания.

Применяется для облегчения организации связи с системами, как на стадии генерации, так и при работе с системой.

Принцип основан на хранении в системе:

- базовых описаний,
- структур процесса,
- модулей,
- конфигураций оборудования и данных, определяющих:  
прогнозируемые объемы требуемой памяти,  
времени счета программы,  
потребности во внешних устройствах.

В целом применение этого принципа позволяет сократить число параметров устанавливаемых пользователем, когда он работает с системой.

---

# Основные принципы построения ОС

## **Принцип перемещаемости.**

Предусматривает построение модулей, исполнение которых не зависит от места расположения в операционной памяти.

## **Принцип независимости ПО от внешних устройств.**

Заключается в том, что связь программы с конкретными устройствами производится не на уровне трансляции программы, а в период планирования ее использования.

При работе программы с новым устройством, перекомпиляция не требуется.

---

# Основные принципы построения ОС

## Принцип виртуализации.

Принцип позволяет представить структуру системы в виде определенного набора планировщиков процессов и распределителей ресурсов (мониторов), используя единую централизованную схему.

Концепция виртуальности выражается в понятии виртуальной машины, которая может воспроизводить и реальную архитектуру, однако элементы архитектуры выступают с новыми, либо улучшенными, характеристиками, зачастую упрощающими работу с системой. Идеальная, с точки зрения пользователя, машина должна иметь:

- единообразную по логике работы виртуальную память практически неограниченного объема;
- произвольное количество виртуальных процессоров, способных функционировать параллельно и взаимодействовать во время работы;
- произвольное количество виртуальных внешних устройств, способных получать доступ к памяти виртуальной машины последовательно или параллельно, синхронно или асинхронно. Объемы информации не ограничиваются.



---

# Основные принципы построения ОС

«+» метода иерархического упорядочивания виртуальных машин:

- систематичность проекта,
- возрастание надежности программных систем,
- уменьшение сроков разработки.

«проблемы» метода иерархического упорядочивания виртуальных машин:

- определение свойств и количества уровней виртуализации,
  - определения правил внесения на каждый уровень необходимых частей ОС.
-

---

# Основные принципы построения ОС

## Свойства отдельных уровней абстракции (виртуализации):

1. На каждом уровне ничего не известно о свойствах и о существовании более высоких уровней.
  2. На каждом уровне ничего не известно о внутреннем строении других уровней. Связь между ними осуществляется только через жесткие, заранее определенные сопряжения.
  3. Каждый уровень представляет собой группу модулей, некоторые из них являются внутренними для данного и доступны для других уровней. Имена остальных модулей известны на следующем, более высоком уровне, и представляют собой сопряжение с этим уровнем.
  4. Каждый уровень располагает определенными ресурсами и либо скрывает от других уровней, либо представляет другим уровням их абстракции (виртуальные ресурсы).
  5. Каждый уровень может обеспечивать некоторую абстракцию данных в системе.
-

---

# Основные принципы построения ОС

6. Предположения, что на каждом уровне делается относительно других уровней, должны быть минимальными.
  7. Связь между уровнями ограничена явными аргументами, передаваемыми с одного уровня на другой.
  8. Недопустимо совместное использование несколькими уровнями глобальных данных.
  9. Каждый уровень должен иметь более прочное и слабое сцепление с другими уровнями.
  10. Всякая функция, выполняемая уровнем абстракции должна иметь единственный вход.
-

---

# Основные принципы построения ОС

**Принцип независимости ПО** от внешних устройств - связь программы с конкретными устройствами производится не на уровне трансляции программы, а в период планирования ее использования.

**Принцип совместимости** - определяет возможность выполнения ПО, написанного для другой ОС или для более ранних версий данной ОС.

- на уровне исполняемых файлов (готовую программу можно запустить на другой ОС, используются специально разработанные эмуляторы)

- на уровне исходных текстов программ (требует наличия соответствующего транслятора и также совместимости на уровне системных вызовов и библиотек).

---

---

# Основные принципы построения ОС

**Принцип открытости** (возможность доступа для анализа как системным специалистам, так и пользователям) и **наращиваемости** (возможность введения в состав ОС новых модулей и модификации существующих).

клиент-серверная архитектура = широкие возможности по наращиваемости.

**Принцип мобильности (переносимости)**. Подразумевает возможность перенесения ОС с аппаратной платформы одного типа на платформу другого типа

Правила:

- большая часть ОС пишется на языке, который имеет трансляторы на всех платформах, предназначенных для использования.
  - минимизируют или исключают те фрагменты кода, которые непосредственно взаимодействуют с аппаратными ресурсами.
  - аппаратно-зависимый код изолируется в нескольких хорошо локализуемых модулях.
-

# Основные принципы построения ОС

**Принцип безопасности** - защита ресурсов одного пользователя от другого, а также предотвращения захвата всех системных ресурсов одним пользователем, включая и защиту от несанкционированного доступа.

Стандарт NCSC (National Computer Security Center) 1985 года, т.н. Оранжевой книге, системы подразделяются на 7 категорий: D, C1, C2, B1, B2, B3, A1, где A является классом с максимальной защитой.

Большинство современных ОС отвечают требованиям уровня C2:

- средства секретного входа, позволяющие идентифицировать пользователя путем ввода уникального имени и пароля при входе в систему;
- избирательный контроль доступа, позволяющий владельцу ресурса определить, кто имеет доступ к ресурсу и его права;
- средства учета и наблюдения (аудита), обеспечивающие возможность обнаружения и фиксации событий, связанных с безопасностью системы и доступом к системным ресурсам;
- защита памяти, подразумевающая инициализацию перед повторным использованием.