**Лабораторная работа 2: «Исследование функций операционной системы в Windows»**

(к разделу 1.2 учебного пособия Т. П. Телеповой «Операционные системы»)

**Цель работы:** Изучить шесть основных функций операционной системы на практике — планирование заданий и использования процессора, обеспечение коммуникации и синхронизации, управление памятью, управление файловой системой, управление вводом-выводом и обеспечение безопасности — с помощью инструментов Windows

## Планируемые результаты

После выполнения работы студент должен:

- перечислить и объяснить шесть основных функций ОС согласно пособию Телеповой;
- уметь наблюдать реализацию каждой функции в работающей ОС Windows;
- понимать различие между пользовательским режимом и режимом ядра;
- уметь использовать системные вызовы и инструменты Windows для анализа работы ОС

## Оборудование и ПО

- ПК с ОС Windows 10/11;
- командная строка (cmd), PowerShell;
- «Диспетчер задач» (taskmgr);
- «Монитор ресурсов» (resmon);
- утилита msinfo32 («Сведения о системе»).

## Теоретическая справка

Согласно пособию Т. П. Телеповой, в процессе эволюции ОС выделяются **шесть основных функций**:

1. **Планирование заданий и использования процессора** — распределение процессорного времени между задачами, организация очередей, переключение контекста.
2. **Обеспечение программ средствами коммуникации и синхронизации** — межпроцессное взаимодействие (IPC), сигналы, семафоры, очереди сообщений.
3. **Управление памятью** — размещение и замещение данных в ОЗУ, виртуальная память, защита областей памяти.
4. **Управление файловой системой** — организация хранения данных на внешних носителях, доступ к файлам, каталоги.
5. **Управление вводом-выводом** — взаимодействие с периферийными устройствами через драйверы, буферизация, каналы ввода-вывода.
6. **Обеспечение безопасности** — разграничение доступа, аутентификация, защита ресурсов.

Каждая функция реализована в виде **подсистемы** — структурного компонента ОС. Системный вызов (API) — механизм, через который пользовательская программа запрашивает сервис у ОС, переходя в привилегированный режим ядра.

## Ход работы

### Задание 1. Планирование заданий и использования процессора

1. Откройте «Диспетчер задач» → вкладка «Подробности».
2. Найдите колонку «Базовый приоритет». Определите, какие классы приоритета назначены процессам explorer.exe, svchost.exe, csrss.exe.
3. В PowerShell выполните:

   ```
   Get-Process | Select-Object Name, Id, PriorityClass, ProcessorAffinity | Format-Table -AutoSize
   ```

4. Откройте «Монитор ресурсов» (resmon) → вкладка «ЦП». Наблюдайте за графиком загрузки процессора и переключениями контекста.

**Что зафиксировать:**

- Таблица из 5 процессов с указанием класса приоритета;
- ответ на вопрос: как ОС решает, какому процессу отдать процессорное время?

### Задание 2. Коммуникация и синхронизация процессов

1. В PowerShell выполните:

   ```
   Get-Process | Select-Object Name, Id, Handles, Threads | Sort-Object Threads -Descending | Select-Object -First 10
   ```

2. Изучите процессы с наибольшим количеством потоков. Запишите, сколько потоков и дескрипторов имеет каждый из них.
3. В «Мониторе ресурсов» → вкладка «ЦП» → раздел «Дескрипторы» найдите процессы, которые удерживают наибольшее количество дескрипторов (handles).
4. Проверьте наличие именованных каналов (named pipes) в системе:

```
Get-ChildItem \\.\pipe\ | Select-Object Name | Format-Table -AutoSize
```

**Что зафиксировать:**

- Таблица топ-5 процессов по количеству потоков;
- примеры имён именованных каналов;
- объяснение, зачем процессу нужны потоки и дескрипторы.

**Задание 3. Управление памятью**

1. Откройте «Диспетчер задач» → вкладка «Процессы». Найдите колонку «Память» (рабочий набор).
2. В PowerShell выполните:

   ```
   Get-Process | Select-Object Name, Id, WorkingSet, VirtualMemorySize, PagedMemorySize | Sort-Object WorkingSet -Descending | Select-Object -First 10
   ```

3. В «Мониторе ресурсов» → вкладка «Память» изучите:
   - график использования физической памяти;
   - размер файла подкачки (Commit Charge);
   - процессы с наибольшим рабочим набором.
4. Выполните команду для просмотра информации о виртуальной памяти (cmd работаем):

   ```
   systeminfo | findstr /C:"Total Physical Memory" /C:"Available Physical Memory" /C:"Virtual Memory"
   ```

**Что зафиксировать:**

- Объём физической и виртуальной памяти;
- таблица топ-5 процессов по рабочему набору;
- объяснение разницы между рабочим набором и виртуальной памятью процесса.

**Задание 4. Управление файловой системой**

1. В PowerShell выполните команды для анализа файловой системы:

```
Get-PSDrive -PSProvider FileSystem | Select-Object Name, Used, Free, Root | Format-Table -AutoSize
```

2. Определите тип файловой системы каждого диска (cmd):
   ```
   fsutil fsinfo drives
   fsutil fsinfo ntfsinfo C:
   ```
3. Создайте тестовый файл и каталог, затем проверьте их атрибуты (powershell):
   ```
   New-Item -Path C:\Temp\lab_test -ItemType Directory
   New-Item -Path C:\Temp\lab_test\test.txt -ItemType File
   Get-ItemProperty C:\Temp\lab_test\test.txt | Select-Object Name, Attributes, CreationTime, LastWriteTime
   ```
4. Изучите права доступа к файлу(powershell):
   ```
   (Get-Acl C:\Temp\lab_test\test.txt).Access | Format-Table IdentityReference, FileSystemRights, AccessControlType
   ```

**Что зафиксировать:**

- Тип файловой системы диска C:;
- информация о файле (атрибуты, даты);
- список прав доступа к созданному файлу;
- удалите тестовые файлы после выполнения задания.

**Задание 5. Управление вводом-выводом**

1. В «Мониторе ресурсов» → вкладка «Диск» изучите:
   - какие процессы выполняют операции ввода-вывода с диском;
   - скорости чтения/записи (байт/с) для активных процессов.
2. В PowerShell получите список установленных драйверов устройств:

   ```
   Get-WmiObject Win32_PnPSignedDriver | Select-Object DeviceName, DriverVersion, Manufacturer | Format-Table -AutoSize
   ```
   Изучите список загруженных драйверов через команду (cmd):
   ```
   driverquery /v | findstr /C:"Module Name" /C:"Running"
   ```
3. Откройте «Диспетчер устройств» (devmgmt.msc) и найдите 3 устройства, драйверы которых отображаются в списке.

**Что зафиксировать:**

- Топ-3 процесса по активности ввода-вывода;
- список из 5 драйверов с указанием устройства и производителя;

- связь между устройствами из «Диспетчера устройств» и загруженными драйверами.

**Задание 6. Обеспечение безопасности**

1. В PowerShell получите информацию об учётных записях:

   ```
   Get-LocalUser | Select-Object Name, Enabled, LastLogon | Format-Table -AutoSize
   ```
2. Проверьте политики паролей (cmd):
   ```
   net accounts
   ```
3. Получите список групп и их участников (powershell):

   ```
   Get-LocalGroup | Select-Object Name
   Get-LocalGroupMember -Group "Administrators"
   ```
4. Проверьте состояние брандмауэра Windows (cmd):
   ```
   netsh advfirewall show allprofiles state
   ```
5. Изучите права доступа к системному каталогу(powershell):

   ```
   (Get-Acl C:\Windows\System32).Access | Format-Table IdentityReference, FileSystemRights, AccessControlType
   ```

**Что зафиксировать:**

- Список учётных записей и их статус (включена/отключена);
- параметры политик паролей (минимальная длина, срок действия);
- участники группы «Администраторы»;
- состояние брандмауэра для каждого профиля;
- права доступа к C:\Windows\System32.

**Задание 7. Системные вызовы и режимы работы**

1. В PowerShell проверьте, какие библиотеки DLL загружены процессом explorer.exe:

   ```
   (Get-Process explorer).Modules | Select-Object ModuleName, FileName | Format-Table -AutoSize
   ```
2. Найдите среди загруженных модулей основные системные DLL:
   - Kernel32.dll — базовые функции, управление процессами и памятью;
   - Advapi32.dll — безопасность и доступ к реестру;
   - User32.dll — управление окнами и GUI;
   - Gdi32.dll — графический интерфейс.

3. В «Диспетчере задач» → «Подробности» добавьте колонку «Повышенные права» (если доступна) и определите, какие процессы работают с повышенными привилегиями.

**Что зафиксировать:**

- Список найденных системных DLL в процессе explorer.exe;
- объяснение связи между системными DLL и функциями ОС (какая DLL отвечает за какую функцию);
- примеры процессов с повышенными привилегиями

## Требования к отчёту

Отчёт должен содержать:

- титульный лист;
- цель работы;
- результаты выполнения всех 7 заданий с таблицами, скриншотами и выводами;
- сводную таблицу соответствия между шестью функциями ОС и инструментами Windows, использованными в работе:

| Функция ОС | Инструменты Windows | Что наблюдали |
|---|---|---|
| Планирование заданий | | |
| Коммуникация и синхронизация | | |
| Управление памятью | | |
| Управление файловой системой | | |
| Управление вводом-выводом | | |
| Обеспечение безопасности | | |

- общий вывод о том, как шесть функций ОС реализованы в Windows.

## Контрольные вопросы для защиты

1. Перечислите шесть основных функций ОС согласно пособию Телеповой. Какая из них, на ваш взгляд, наиболее критична для работы системы?

2. Чем отличается пользовательский режим от режима ядра? Что происходит при системном вызове?
3. Что такое класс приоритета процесса и как он влияет на планирование использования процессора?
4. Чем отличается рабочий набор памяти процесса от виртуальной памяти?
5. Какие типы файловых систем поддерживает Windows и в чём их различия?
6. Какова роль драйверов в управлении вводом-выводом? Что такое HAL и зачем он нужен?
7. Какие механизмы обеспечения безопасности предусмотрены в Windows на уровне ОС?
8. Какая связь существует между системными DLL (Kernel32.dll, User32.dll, Advapi32.dll, Gdi32.dll) и функциями операционной системы?

**Методические рекомендации**

- Все команды выполняются без прав администратора, кроме задания 6 (политики безопасности) — там может потребоваться запуск PowerShell от имени администратора.
- Если колонки «Базовый приоритет» или «Повышенные права» не отображаются, добавьте их через контекстное меню заголовка в «Диспетчере задач».
- Тестовые файлы из задания 4 удалите после выполнения: `Remove-Item C:\Temp\lab_test -Recurse`.
- При работе с «Монитором ресурсов» достаточно сделать снимок экрана в момент активности системы — не нужно вести длительные наблюдения.