Оглавление

[Введение 4](#_Toc442164473)

[1. Требования к оформлению отчетов по практическим работам 5](#_Toc442164474)

[1.1. Оформление основного текста 5](#_Toc442164475)

[1.2. Оформление заголовков 6](#_Toc442164476)

[1.3. Оформление списков (маркированных/нумерованных) 7](#_Toc442164477)

[1.4. Дополнительные объекты 8](#_Toc442164478)

[2. Разъяснения по практическим работам 11](#_Toc442164479)

[2.1. Сбор сведений о системе 11](#_Toc442164480)

[2.2. Мониторинг ресурсов 13](#_Toc442164481)

[2.3. Анализ активности процессов 14](#_Toc442164482)

[2.4. Виртуальные машины 15](#_Toc442164483)

[2.5. Файловые системы 18](#_Toc442164484)

[2.6. Дисковое пространство 20](#_Toc442164485)

[2.7. Установка настольной ОС 21](#_Toc442164486)

[2.8. Управление памятью 23](#_Toc442164487)

[2.9. Линейка ОС MS Windows 9x 25](#_Toc442164488)

[2.10. Windows на ядре NT 25](#_Toc442164489)

[2.11. Обновление релизов 31](#_Toc442164490)

[2.12. Оптимизация Windows 32](#_Toc442164491)

[2.13. Управление пользователями Windows 38](#_Toc442164492)

# Введение

«Указания к выполнению практических работ» являются частью методического пособия по учебной дисциплине «Операционные системы и среды» для обучающихся 1 курса на базе среднего (полного) общего образования и 2 курса на базе основного общего образования специальности «Прикладная информатика (по отраслям)» Волгоградского филиала МГГЭУ и входят в учебно-методический комплекс по данной дисциплине.

В данной части указаны требования к оформлению отчетов по практическим работам, а так же разъяснены моменты по непосредственному выполнению работ.

# Требования к оформлению отчетов по практическим работам

Отчеты по практическим работам оформляются на листах формата А4, с полями:

* левое поле – 3 см;
* правое поле – 1,5 см;
* верхнее и нижнее поля – по 2 см.

Структура каждого отчета по практической работе:

1. Титульный лист (установленного образца).
2. Оглавление (список заголовков с указанием страниц).
3. Задание (перечень целей и задач, контрольных вопросов и практических заданий).
4. Теоретическая часть (ответы на контрольные вопросы).
5. Практическая часть (описание условий выполнения и пошаговых действий выполнения практических задач).
6. Выводы (краткое сочинение на тему практической работы).
7. Приложения (не обязательные элементы, которые могут дополнять/пояснять работу).

Страницы отчета нумеруются в нижнем колонтитуле строго по центру «арабскими» цифрами со страницы «Оглавление», начиная с цифры «3».

В отчете могут быть использованы следующие типы объектов:

1. Основной текст
2. Заголовки
3. Списки (маркированные, нумерованные)
4. Дополнительные объекты (иллюстрации, таблицы, формулы, листинги)

Использование иных других объектов не допускается.

## Оформление основного текста

При оформлении основного текста используется:

* шрифт –Times New Roman;
* кегль – 14;
* выравнивание – по ширине;
* межстрочный интервал – 1,5;

Абзац:

* отступы (слева, справа, сверху, снизу) – 0;
* отступ первой строки – 1,25 см.

Запрещается использовать выделение основного текста жирным шрифтом, курсивом и подчеркиванием.

Текст должен быть оформлен в соответствии с правилами русского языка, стиль изложения должен быть академическим (без сленговых выражений, без использования изложения от первого лица или обращения ко второму лицу, без вопросительных и восклицательных предложений, прямой речи, т.е. не журналистским).

## Оформление заголовков

В отчете по практической работе обязательны заголовки «Оглавление», «Задание», «1. Теоретическая часть», «2. Практическая часть» и «Выводы». Эти заголовки оформляются с новой страницы. Все последующие – продолжают текст.

Заголовок 1 (ненумерованные)

Форматирование:

* шрифт – как в основном тексте;
* выравнивание – по центру без отступа;
* отступы (слева, справа, перед) – 0;
* отступ после – 12;
* отступ первой строки – нет;
* положение – с новой страницы.

Так форматируются заголовки: «Оглавление», «Задание» и «Выводы».

Заголовок 2 (нумерация первого уровня)

Форматирование как у заголовков 1, но присутствует нумерация арабскими цифрами с точкой после цифры.

Так форматируются заголовки «1. Теоретическая часть» и «2. Практическая часть».

Заголовок 3 (нумерация второго уровня)

Форматирование:

* шрифт – как в основном тексте;
* выравнивание – по ширине;
* отступы (слева, справа) – 0;
* отступы (перед, после) – 6;
* отступ первой строки – 1,25 см.

Нумерация второго уровня от предыдущего, продолжая «арабскими» цифрами. Например «1.3. Подготовка загрузочного flash-носителя с дистрибутивом» или «2.5. Подключение сетевого каталога».

Заголовки последующих уровней оформляются по правилам оформления обычных абзацев.

## Оформление списков (маркированных/нумерованных)

Перед списком должно присутствовать предложение, поясняющее смысл перечисляемых элементов.

Маркер в маркированных списках по всему тексту отчета должен быть один и тот же. Рекомендуется использовать знак «–».

Например:

* первый элемент списка;
* второй элемент списка;
* третий элемент списка.

Примечание. По правилам русского языка с большой буквы начинаются новые предложения и имена собственные, поэтому элементы маркированных списков после знака «:» будут начинаться с маленькой буквы, в конце не последнего элемента списка будет знак «;», и только после последнего элемента списка будет стоять точка. Когда используются массивные элементы списков, состоящие из нескольких предложений, рекомендуется либо соединять предложения в одно, либо использовать иные формы списков.

Нумерованный список целесообразно использовать, когда важна четкая последовательность или приоритет действий. Элемент нумерованного списка начинается с большой буквы, оканчивается точкой.

Для нумерации используются арабские цифры с точкой, например:

1. Первый элемент списка.
2. Второй элемент списка.
3. Третий элемент списка.

Форматирование:

* шрифт – как в основном тексте;
* первая строка – 1,25 см;
* табуляция – 2,25 см (либо иная, но одинаковая во всем отчете).

## Дополнительные объекты

В отчете по практике можно использовать иллюстрации, таблицы, формулы, листинги.

Оформление иллюстраций.

Если иллюстрация действительно необходима для пояснений текста, она оформляется по центру страницы без отступа, с нумерацией и названием рисунка.

Рисунок должен быть понятным, четким, читабельным, его размеры не должны быть слишком велики или слишком малы (размером не более половины страницы). И иллюстрация, и нумерация с названием должны располагаться совместно на одной странице. По тексту отчета на рисунок должна присутствовать ссылка, например, «как показано на рисунке 1» или в скобках – «(см. рис. 1)».

Если рисунок не отвечает поставленным требованиям или не может быть оформлен должным образом, его можно поместить в приложения.

|  |
| --- |
|  |
| Рис. . Пример оформления рисунка |

Оформление таблиц.

Если таблица действительно необходима для пояснений текста, она оформляется по центру страницы без отступа, с нумерацией и названием таблицы.

Таблица должна быть понятной, четкой, читабельной, ее размеры не должны быть слишком велики или слишком малы (размером не более половины страницы). По тексту работы на таблицу должна присутствовать ссылка, например, «как показано в таблице 1» или в скобках «(см. таблицу 1)».

Если таблица не отвечает поставленным требованиям или не может быть оформлена должным образом, ее можно поместить в приложения.

Таблица . Пример таблицы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поле 1 | Поле 2 | Поле 3 | Поле 4 | Поле 5 | Поле 6 |
| Значение 1-1 | Значение 1-2 | Значение 1-3 | Значение 1-4 | Значение 1-5 | Значение 1-6 |
| Значение 2-1 | Значение 2-2 | Значение 2-3 | Значение 2-4 | Значение 2-5 | Значение 2-6 |
| Значение 3-1 | Значение 3-2 | Значение 3-3 | Значение 3-4 | Значение 3-5 | Значение 3-6 |
| Значение 4-1 | Значение 4-2 | Значение 4-3 | Значение 4-4 | Значение 4-5 | Значение 4-6 |
| Значение 5-1 | Значение 5-2 | Значение 5-3 | Значение 5-4 | Значение 5-5 | Значение 5-6 |

Шрифт, размер шрифта и контент ячеек таблицы оформляются из расчета на ясность представления данных (могут быть не Times New Roman 14, с выделениями жирным, курсивом и подчеркиванием).

Оформление формул.

Как и в предыдущих случаях, формулы должны быть нужными и понятными.

|  |  |
| --- | --- |
|  | ( ) |

Оформление листингов.

Шрифт и его размер в листинге должны быть читабельны, понятны и нужны. При необходимости наличия листинга в отчете его можно оформить так, как это сделано в самой среде разработки.

|  |
| --- |
| Место для ввода текста листинга. |
| Листинг . |

# Разъяснения по практическим работам

В данном разделе содержатся сведения, не вошедшие в часть пособия «Теоретические аспекты операционных систем», которые могут быть полезными в ходе выполнения практических работ.

## Сбор сведений о системе

Специалист в области информационных технологий в процессе выполнения своих обязанностей, да и часто в повседневной деятельности выполняет такую работу. Для сравнения компьютеров или компьютеризированных устройств, для подготовки к развертыванию информационных систем, и в других подобных случаях постоянно важны данные о том, какие платформенные особенности присутствуют у конкретного устройства. Т.е. часто важно знать, какая именно операционная система используется (вид, версия), а так же какие ЦПУ (тактовая частота, количество ядер) и ОЗУ (объем) установлены в конкретном устройстве.

|  |
| --- |
| svvasys |
| Рис. . Свойства системы в Windows XP |

В различных операционных системах имеются свои средства для сбора таких данных, к тому же почти всегда можно воспользоваться сторонними приложениями, расширяющими соответствующие возможности по сбору сведений о системе. К примеру, пользователи операционных систем семейства Microsoft Windows могут нажать кнопку «Пуск», найти в меню значок «Компьютер» (или «Мой компьютер»), щелкнуть по нему правой кнопкой мыши, и в контекстном меню выбрать нижний элемент «Свойства» (см. рис. 2).

В Lubuntu Linux имеется инструмент «system profiler and benchmark». Он выдает гораздо более полные данные о системе (см. рис. 3), многим напоминает приложения, сторонние для Windows, как, к примеру, Everest (см. Рис. 4)

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 3. system profiler and benchmark |
| http://userpk.ru/wp-content/uploads/everest.jpg |
| Рис. . Everest |

В системах Android есть инструмент «Настройка» – «О телефоне», но не во всех версиях отображаются данные о ЦПУ и ОП – в таких случаях может понадобиться поиск этих данных на Интернет-ресурсах по модели смартфона/планшета.

## Мониторинг ресурсов

Под термином «мониторинг» понимается процесс слежения (наблюдения) за чем-либо, с фиксацией различных состояний, параметров и прочих показателей. Как было разобрано в работе «Сбор сведений о системе», основными ресурсами, которые следует мониторить – это загруженность ЦПУ и занятость ОП. Чем более «занят» ЦПУ, тем медленнее будут выполняться задачи. Чем меньше свободной ОП, тем так же медленнее будут выполняться задачи. Смысл мониторинга ЦПУ и ОП – ответить на вопрос: «Какими задачами занят компьютер?» с тем, чтобы решить «Какие задачи можно убрать?» для освобождения ресурсов. И в настольных Windows-системах, и в настольных Linux-системах, как правило, есть утилита «Диспетчер задач».

|  |
| --- |
|  |
| Рис. . Диспетчер задач в Windows 7 |

Вид утилиты может меняться от версии ОС, но в данной работе нужен тот экран диспетчера, на котором указан график загрузки ЦПУ (и его ядер), а так же указана занятость физической памяти.

Таким образом, можно наблюдать при запуске различных приложений, как ЦПУ и ОП будут справляться с соответствующими задачами.

## Анализ активности процессов

О том, что такое «процесс», в каких состояниях могут находиться процессы и что означает понятие «активный процесс» довольно подробно изложено в части методического пособия «Теоретические аспекты операционных систем». Добавить к этому можно то, что человек воспринимает действительность медленнее, чем сменяются процессы, и поэтому «увидеть» список активных и пассивных процессов можно лишь на какой-то конкретный срез по времени.

Продолжая рассматривать возможности «диспетчера задач», стоит отметить наличие вкладок «Приложения» и «Процессы». И если во вкладке «Приложения» отображаемый список может быть пустым, то во вкладке «Процессы» обязательно будут находиться записи. Если запустить какую-либо программу (даже проводник – обозреватель файлов), то она отразится во вкладке «Приложения», а во вкладке «Процессы» ей будет соответствовать один или несколько процессов. И приложения и процессы можно завершать. Если завершить процесс, описывающий запущенное приложение – приложение закроется.

Список процессов можно сортировать по алфавиту, нажав на «шапку» соответствующего столбца; можно – по занятости ЦПУ или ОП. При запуске программы соответствующие ей процессы будут занимать определенный процент процессорного времени и определенный объем оперативной памяти. Соответственно, при завершении эти ресурсы будут освобождаться.

## Виртуальные машины

Виртуальная машина (ВМ, от англ. virtual machine) – программная и/или аппаратная система, эмулирующая аппаратное обеспечение некоторой платформы и исполняющая программы для target-платформы (target – целевая, или гостевая платформа) на host-платформе (host – узловая платформа, платформа-хозяин) или виртуализирующая некоторую платформу и создающая на ней среды, изолирующие друг от друга программы и даже операционные системы; также под термином ВМ понимают спецификации некоторых вычислительных сред (например: «виртуальная машина языка программирования Си»).

Т.е. виртуальная машина – не настоящая (не физическая) вычислительная машина, программно эмулирующая настоящие (физические) вычислительные машины.

Виртуальные машины классифицируют:

* среды языков программирования (как виртуальная машина Java);
* гипервизоры (программа или аппаратная схема, обеспечивающая или позволяющая одновременное, параллельное выполнение нескольких операционных систем на одном и том же хост-компьютере);
* автономные эмуляторы компьютеров (как VirtualPC, VMWare Workstation или VirtualBox).

В данной работе будет рассмотрен принцип работы автономного эмулятора компьютера VirtualBox – программный продукт виртуализации для операционных систем Microsoft Windows, Linux, FreeBSD, Mac OS X, Solaris/OpenSolaris, ReactOS, DOS и других ОС.

Программа была создана компанией Innotek с использованием исходного кода Qemu. Первая публично доступная версия VirtualBox появилась 15 января 2007 года. В феврале 2008 года Innotek был приобретён компанией Sun Microsystems, модель распространения VirtualBox при этом не изменилась. В январе 2010 года Sun Microsystems была поглощена корпорацией Oracle, модель распространения осталась прежней. Это – свободная, бесплатная программа. Для более подробного ознакомления с платформой VirtualBox можно посетить сайт производителя www.virtualbox.org. С этого же ресурса можно загрузить на свою станцию последнюю версию. На момент написания данного текста последняя версия – 5.0.14.

При запуске инсталлятора появляется приветственное окно с двумя кнопками – Next (Далее) и Cancel (Отмена). Очевидно, надо нажать кнопку Next. Следующим окном инсталлятор спросит, какие компоненты нужны для установки. В общем случае стоит снова нажать кнопку Next. Далее инсталлятор предложит оставить/убрать галочки у позиций:

* create a shortcut on a desktop (создать ярлык на рабочем столе);
* create a shortcut in the Quick Launch Bar (создать ярлык в группе быстрого запуска);
* register file associations (зарегистрировать в системе расширения файлов VirtualBox).

На выбор пользователя, опять же нужно нажать кнопку Next.

Затем инсталлятор предупредит, что в процессе установки будут проблемы со связью, сетевые службы будут перезагружены. И две кнопки – Yes (Да) и No (нет). Очевидно, нужно нажать кнопку Yes.

После этого опять появится окно инсталлятора с сообщением, что всё готово к установке. Надо нажать кнопку Install. В следующем окне будет отображен статус установки. В последнем окне будет предложено запустить VirtualBox после завершения установки и надо нажать кнопку Finish.

При запуске VirtualBox загружается менеджер виртуальных машин, который содержит в левой панели список созданных виртуальных машин (изначально пустой), отображение последнего состояния выбранной виртуальной машины в центральной зоне, а так же сверху главное меню, с интуитивно понятным интерфейсом.

Для того, чтобы приступить к созданию конкретной виртуальной машины, нужно нажать большую кнопку с подписью «Создать». В появившемся окне нужно будет дать имя машине. К выбору имени стоит подойти достаточно серьезно для того, чтобы не перепутать машины, к тому же, если за хост-системой работают множество пользователей, стоит обозначить свою машину. В компьютерной аудитории стоит называть машину именем, включающим группу и фамилию студента. Так же в первом окне будет предложено выбрать тип гостевой ОС и версию гостевой ОС. Это делается для того, чтобы предложить конфигурацию виртуальной машины.

Виртуальная машина, при создании, будет эмулировать аппаратную часть вычислительной машины и стоит понимать, что происходит с основными ресурсами хост-системы. При этом выделяемая виртуальной машине оперативная память будет «вырезаться» из оперативной памяти хост-системы. Виртуальный ЦПУ – задача в реальном ЦПУ. Т.е. решением задач виртуальной машины будет заниматься ЦПУ хост-системы. Виртуальный накопитель – файл в файловой системе хост-системы.

При выборе выделяемого объема оперативной памяти виртуальной машине нужно достаточно четко представлять, сколько нужно будет минимум памяти для гостевой ОС, а сколько нужно оставить хост-системе. Если выделить памяти больше, чем возможно на данной хост-системе, виртуальная машина повиснет, либо будут проблемы на хост-системе. Для того, чтобы понимать, сколько памяти нужно оставить хост системе, были проделаны работы «Мониторинг ресурсов» и «Анализ активности процессов».

При создания виртуального жесткого диска так же следует понимать, сколько свободного места на хост-системе и сколько понадобится для гостевой системе. Рекомендуется использовать диски объема около 5Гб.

По окончании создания виртуальной машины в верхнем меню менеджера VirtualBox станет доступна кнопка с подписью «Настроить».

Стоит заметить, что для разных систем следует заводить разные машины.

## Файловые системы

Принципы функционирования файловых систем в достаточном объеме расписаны в части методического пособия «Теоретические аспекты операционных систем». Физическое же строение накопителей разбирается в ходе изучения учебной дисциплины «Архитектура ЭВМ и ВС». Для успешного выполнения данной работы стоит отразить дополнительно лишь соответствующие моменты, связанные с терминологией.

Логический диск или том (англ. volume или англ. partition) – часть долговременной памяти компьютера, рассматриваемая как единое целое для удобства работы. Термин «логический диск» используется в противоположность «физическому диску», под которым рассматривается память одного конкретного дискового носителя (накопителя).

Для операционной системы не имеет значения, где располагаются данные – на лазерном диске, в разделе жёсткого диска, или на флеш-накопителе. Для унификации представляемых участков долговременной памяти вводится понятие логического диска. Таким образом, одно физическое устройство (накопитель) может быть «разделено» на несколько логических томов.

При этом Primary Partition – это первичный (основной) раздел, необходимый, в том числе, для установки в него загрузчика.

Logical Partition – остальные логические диски/тома.

BIOS (Basic Input/Output System) – Базовая Система Ввода/Вывода, набор микропрограмм, реализующих аппаратные API для управления устройствами. BIOS материнской платы располагается, как правило, в постоянной памяти на базе технологии CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor, технология построения электронных схем). Одна из задач BIOS – «найти» загрузчик и делегировать на него дальнейшие процедуры при загрузке вычислительной машины.

В виртуальной машине VirtualBox SIOS тоже виртуальный, именно к его настройкам можно получить доступ при нажатии соответствующей кнопки в менеджере ВМ. Порядок поиска загрузчика, в итоге, выставляется в графическом интерфейсе менеджера ВМ.

Для работы с форматированием накопителей, управлением логическими дисками и т.п. существует достаточно большое количество утилит. В данной работе рекомендуется познакомиться с утилитой Partition Magic – компьютерное программное обеспечение для деления жёсткого диска на разделы, разработанное корпорацией PowerQuest, ныне принадлежит корпорации Symantec. Программа запускается в операционных системах Windows и с загрузочного диска. Позволяет создавать разделы, а также изменять имеющиеся без потери какой-либо информации. Данное ПО больше не поддерживается, поэтому можно его использовать не боясь нарушить лицензионных соглашений.

Для того, чтобы получить практический опыт по работе с таким ПО, можно либо самостоятельно найти \*.iso-образ с Parition Magic (или похожим ПО), либо взять с учебного сервера Win9x2k.iso, либо спросить ведущего преподавателя.

Дальнейшие действия будут сводиться к запуску ВМ, указании в качестве загрузочного образа того, который был получен, запуску утилиты и выполнении инструкций.

## Дисковое пространство

Под дисковым пространством понимается информационный объем, предназначенный для записи в него данных. Этот термин сформировался исторически и далеко не всегда накопитель, содержащий дисковое пространство будет реализован в виде диска.

Под накопителем понимается устройство хранения данных, относящееся ко внешней памяти, долговременной памяти, основными современными представителями накопителей являются: жесткие диски, твердотельные накопители, CD/DVD/Blue-ray диски и т.п.

Для виртуальных машин и систем виртуализации существуют виртуальные накопители – программные образы физических накопителей, реализованные в виде файлов, к примеру:

* \*.iso (наиболее распространенный стандарт, поддерживающий файловую систему компакт-дисков);
* \*.vcd (Virtual CD – виртуальный компакт-диск);
* \*.nrg (Nero Burning ROM – виртуальный диск одноименного ПО);
* \*.MDS/\*.MDF (DAEMON Tools, Alcohol 120% – виртуальные диски соответствующего ПО);
* и т.д.

Виртуальная машина VirtualBox поддерживает большинство имеющихся образов. Для того, чтобы узнать, где хранятся образы жестких дисков, в менеджере ВМ нужно открыть настройки конкретной машины, найти в левом меню пункт «Носители». Файлы с расширением \*.vdi (Virtual Disk Image) и есть виртуальные образы жестких дисков. Расположение файлов в файловой системе хост-машины указано справа в поле «Информация». Возможности управления ими (добавлять, подключать, отключать, удалять) имеются в этой же вкладке. Образы CD/DVD можно подключать тут же, а так же использовать привод оптических дисков хост-системы.

Таким образом, если сделать копию \*.vdi-файла, на которой развернута гостевая ОС, эту копию можно подключить к другой ВМ, в том числе на другом компьютере. Можно на USB-Flash-носителе носить с собой такой файл и подключать его в качестве основного виртуального жесткого диска к VirtualBox (и другим ВМ) на домашнем компьютере, на компьютере в компьютерной аудитории, на компьютере преподавателя; таким образом носить свою гостевую ОС с собой и не бояться, что ее кто-то удалит с общедоступного компьютера.

## Установка настольной ОС

Дистрибутив (англ. distribute – распространять) – это форма распространения программного обеспечения. Дистрибутив обычно содержит программы для начальной инициализации системы. Случай дистрибутива операционной системы – инициализация аппаратной части, загрузка урезанной версии системы и запуск программы-установщика, программу-установщик (для выбора режимов и параметров установки) и набор специальных файлов, содержащих отдельные части системы (так называемые пакеты). Наличие дистрибутивов – это следствие того, что форма программного обеспечения, используемая для его распространения, почти никогда не совпадает с формой программного обеспечения на работающей системе.

Т.е. под понятие дистрибутив подпадают и файлы-установщики, и загрузочные носители с установщиками.

Для того, чтобы установить настольную ОС (на примере Windows) нужно:

1. Подготовить дистрибутив с конкретной ОС (либо оптический диск с установщиком, либо USB-носитель с установщиком, либо iso-образ для ВМ, либо в ином виде).
2. Настроить систему для загрузки дистрибутива.
3. В оперативную память вычислительной машины загружается установщик.
4. Следуя рекомендациям установщика происходит первоначальная настройка разворачиваемой операционной системы.
5. В соответствии с этими первоначальными настройками ОС разворачивается на накопителе вычислительной машины.
6. Происходит перезагрузка – нужно загрузиться с накопителя вычислительной машины.
7. В оперативную память вычислительной машины загружается ядро ОС и либо подгружаются остальные компоненты и установка завершена, либо происходит дальнейшее конфигурирование системы.
8. В конце концов, после окончательной перезагрузки будут подгружены в оперативную память все указанные в ходе установки компоненты. На этом процесс установки можно считать завершенным, но в случае с большинством настольных ОС впереди остается работа по окончательной до-настройке системы, до-установки необходимого ПО (драйверы, прикладные программы и т.п.).

Отладочное меню – меню выбора вариантов загрузки ОС. Как правило, вызывается нажатием кнопки F8 в момент загрузки ядра ОС. В этом меню содержатся такие варианты загрузки, как «Безопасный режим», «Режим восстановления системы», «Без загрузки сетевых драйверов» и т.п.

Plug and Play (сокр. PnP), дословно переводится как «включил и играй (работай)» – технология, предназначенная для быстрого определения и конфигурирования устройств в компьютере и других технических устройствах.

Для управления драйверами в настольных системах существуют специальные инструменты, например «Диспетчер устройств» (через контекстное меню «Компьютер/Мой компьютер» – «Управление»). Драйвер можно установить «автоматически» – с помощью PnP, через Диспетчер устройств при помощи поиска на указанных накопителях, либо «вручную» через Диспетчер устройств, выбрав тип, вид, модель конкретного устройства или указав конкретный файл драйвера.

Саму работу следует выполнить на Windows 2000 для того, чтобы использовать ее в дальнейших работах. Дистрибутив можно либо найти в сети интернет, либо загрузить с учебного сервера, либо спросить у ведущего преподавателя.

## Управление памятью

Среди задач системного администратора по оптимизации функционирования вычислительных машин одна из наиболее важных – настройка подсистемы управления памятью. В части методического пособия «Теоретические аспекты операционных систем» дается достаточно материалов по терминологии и технологиям управления памятью. Если функция управления памятью – задача операционной системы, то задача администратора сводится к освобождению физической памяти от ненужных процессов и выделение под виртуальную память адекватного объема файла подкачки.

Во всех 32-х разрядных системах установлено ограничение в 4Гб оперативной памяти. Это связано с адресацией памяти – 232 вариантов адресов и есть 4Гб. Но, многие замечают, что установленные физические 4Гб в компьютере отображаются как 3,25 доступной памяти. Если вкратце – проблема берет свои корни из древности, когда объем памяти в несколько гигабайт был чем-то запредельным. Дальше все шло по накатанной, пока технологии не добрались до тех самых пресловутых 4Gb. Если в компьютере есть аппаратная поддержка PAE – то проблема решаема.

Physical Address Extension (PAE) – режим работы встроенного блока управления памятью x86-совместимых процессоров, в котором используются 64-битные элементы таблиц страниц (из которых для адресации используются только 36 бит), c помощью которых процессор может адресовать 64 ГБ физической памяти (вместо 4 ГБ, адресуемых при использовании 32-разрядных таблиц), хотя каждая задача (программа) всё равно может адресовать максимум 4 ГБ виртуальной памяти. Также, в новых моделях процессоров в PAE-режиме старший бит элемента таблицы страниц отвечает за запрет исполнения кода в странице.

Впервые расширение появилось в процессоре Pentium Pro. Для использования 36-разрядной адресации памяти необходима поддержка расширения физических адресов на аппаратном уровне и программное включение режима PAE в ОС.

Итак, память компьютера – один из главных ресурсов, и производительность системы критически зависит от политики распределения памяти. Ядро ОС создает виртуальное адресное пространство для каждого процесса, используя при этом ограниченное количество физической памяти и, при необходимости, вторичную память, такую, как жесткий диск. По мере необходимости страницы могут быть выгружены в файл подкачки, либо файл, из которого они были отображены в память (в случае, если они не были модифицированы с момента загрузки из файла, они просто удаляются из памяти). По умолчанию ядро не позволяет выделить одному процессу больше памяти, чем суммарный объем доступной оперативной и swap-памяти. Однако есть такая возможность, как overcommit («перевыделение»), которая позволяет выделить гораздо больше памяти, при условии, что реально использоваться будет лишь небольшая ее часть (допустим, при работе с разреженным массивом).

Основной инструмент управления виртуальной памятью можно найти через уже рассматриваемое в первой работе окно «Свойства системы» – «Дополнительно» – «Быстродействие» – «Изменить размер файла подкачки» (в разных системах конкретные шаги могут отличаться, поэтому важно понять сам принцип). Больше 4Гб указывать файл подкачки смыла нету, в основном, размер файла подкачки можно установить как два объема оперативной памяти. Управление же автозапуском приложений можно осуществить либо с помощью специальных утилит, либо проверить контент «Пуск» – «Стандартные» – «Автозагрузка», либо с помощью утилиты, идущей вместе с ОС, к примеру, msconfig. Запустить ее можно из командной строки – Win+R или cmd.

Опять же стоит понимать, что у только развернутой системы проблем будет явно меньше чем у системы, используемой в течение долгого времени, на которой устанавливалось/удалялось различное ПО.

## Линейка ОС MS Windows 9x

В части методического пособия «Теоретические аспекты операционных систем» в достаточном объеме описана линейка продуктов Win9x с сопутствующими вопросами. Для непосредственного выполнения данной работы может понадобиться понимание одного момента: если современные дистрибутивы ОС в процессе установки могут сами себе подготовить дисковое пространство, то DOS-овские ОС использовали отдельные утилиты. К тому же, нужно знать, какую файловую систему адекватно использовать для Win9x, а какие не получится.

## Windows на ядре NT

Данная работа основана на работе «установка настольной ОС» при условии, что была развернута система Win2k. В данной работе можно либо воспользоваться готовой ВМ с гостевой Win2k, либо заново развернуть Win2k. Конечно, можно развернуть и другую NT-систему, но для будущих работ, опять же, лучше подойдет именно Win2k.

Продукты семейства Windows 2000: Professional, Server, Advanced Server и Datacenter Server – поддерживают адаптируемую инфраструктуру клиент-сервер на платформе IBM PC. Платформа Windows 2000 предоставляет администраторам широкие возможности о управлению сетью и инфраструктурой клиент-сервер, реализуя централизованный контроль управления.

Windows 2000 поддерживает вытесняющую многозадачность и способна работать, одинаково эффективно используя как одно-, так и многопроцессорные (многоядерные) системы. Windows 2000 разработана как модульная система, которая состоит из объектов, работающих либо в пользовательском (user) режиме, либо режиме ядра (kernel), как показано на рис. 6. Как и все современные ОС, Windows 2000 имеет программный код, отвечающий за доступность аппаратных средств в приложениях.

|  |
| --- |
| Arch2k |
| Рис. . Схема архитектуры Win2k |

Уровень режима пользователя (user mode layer) Windows 2000 состоит из наборов компонентов, называемых подсистемами (subsystem) – внутренних и внешних. Подсистема передает запросы ввода-вывода драйверам режима ядра через службы ввода-вывода. Она устроена так, что приложения и конечные пользователи ничего не знают о компонентах режима ядра.

Внешние подсистемы (environment subsystems) позволяют Windows 2000 выполнять и запускать приложения, разработанные для разных ОС. Они эмулируют разные ОС, используя интерфейсы прикладного программирования (application programming interface, API). Внешние подсистемы перехватывают API-вызовы приложения, переводят их в формат, понятный ядру Windows 2000, и передают исполняемым компонентам режима ядра.

Win32 управляет приложениями, разработанными для Windows (в т.ч. поддерживаются Win16 и DOS-приложения).

POSIX предоставляет API соответствующим приложениям (по стандарту, гарантирующему переносимость приложений на различные платформы).

Внешние подсистемы и приложения, запущенные в пределах этих подсистем, не имеют прямого доступа к аппаратным устройствам или драйверам. Они ограничены выделенным им адресным пространством. Они выполняются с более низким приоритетом, чем процессы режима ядра, а значит, реже получают доступ к процессору.

Внутренние подсистемы (integral subsystems) выполняют основные функции ОС.

Подсистема безопасности управляет доступом, отслеживает права и разрешения, связанные с учетными записями пользователей, а так же отвечает за аудит системных ресурсов.

Служба рабочей станции предоставляет API для доступа к сетевому редиректору, т.е. позволяет компьютеру работать в сети.

Служба сервера предоставляет API для доступа к сетевому серверу, т.е. обслуживает доступ к ресурсам из сети.

Уровень режима ядра (kernel mode layer) обеспечивает доступ к системным данным и аппаратным средствам. Компоненты в режиме ядра могут напрямую обращаться к памяти и выполняются в защищенном адресном пространстве. Последовательность выполнения кода обусловлена приоритетами – атрибутами, которыми обладает каждый выполняемый поток (thread). Уровень режима ядра несколько типов компонентов, выполняющих строго определенные функции: Executive (исполняемые компоненты Windows), слоя абстрагирования от оборудования (Hardware Abstraction Layer, HAL) и набора драйверов режима ядра.

Исполняемые компоненты Windows 2000 выполняют основную работу по управлению объектами и вводом-выводом, включая управление безопасностью.

Уровень абстрагирования от оборудования (Hardware Abstraction Layer, HAL) скрывает детали аппаратного интерфейса, что позволяет переносить Windows 2000 на другие платформы. Содержит код, ориентированный на работу с оборудованием, который оперирует интерфейсом ввода-вывода, контроллером прерываний и механизмом многопроцессорного взаимодействия. Первоначально был разработан, чтобы Windows 2000 могла работать как на оборудовании с элементной базой Intel, так и на любой другой платформе, например, на системах с процессорами Alpha. HAL, реализованный как динамически подключаемая библиотека (DLL), отвечает за взаимодействие компонентов системы с конкретным оборудованием. HAL экспортирует подпрограммы поддержки, скрывающие подробности реализации специфических элементов аппаратуры: кэшей, шин ввода-вывода и контроллеров прерываний. HAL также обеспечивает интерфейс между аппаратурой платформы и программными компонентами системы.

Диспетчер устройств отображает все устройства вычислительной машины под управлением Windows (видеоадаптер, жесткий диск, клавиатуру, периферийные устройства и др.).

Открыть диспетчер устройств можно несколькими способами. Чтобы открыть диспетчер устройств на операционных системах Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7 нужно нажать сочетание клавиш «Windows» (Кнопка пуск на клавиатуре) + "R" и в месте ввода текста набрать «devmgmt.msc», затем нажать на кнопку "ОК". Но проще через контекстное меню значка «Мой компьютер» – «Управление» – «Диспетчер устройств».

Диспетчер устройств представляет собой оснастку, которая отображает в виде дерева все аппаратные устройства, установленные на локальном компьютере, и показывает их состояние, версии программных драйверов, используемые ресурсы (порты ввода/вывода, адреса памяти и IRQ). Данная оснастка позволяет изменять конфигурацию аппаратных элементов, а также механизм их взаимодействия с ЦПУ компьютера. Диспетчер устройств позволяет:

* выяснить, корректно ли работает аппаратное обеспечение компьютера и изменить конфигурационные настройки оборудования;
* идентифицировать драйверы устройств, которые загружены для каждого устройства, и получить информацию о драйверах всех устройств;
* изменить дополнительные установки и параметры устройств и инсталлировать обновленные драйверы устройств, а так же отключать и активизировать устройства;
* идентифицировать конфликты устройств и вручную конфигурировать установки ресурсов;
* распечатать суммарную информацию об устройствах, которые установлены на конкретном компьютере.

Изменение установок ресурсов может привести к отключению аппаратных компонентов и вызвать нарушение работы компьютера. Поэтому изменять установки ресурсов рекомендуется только пользователям, которые располагают достаточными знаниями об аппаратном обеспечении и аппаратных конфигурациях компьютеров. Как правило, пользователям нет необходимости изменять установки ресурсов, поскольку система Windows автоматически выделяет ресурсы аппаратным компонентам в ходе установки.

Для каждого устройства на компьютере выделяется уникальный набор системных ресурсов для обеспечения корректной работы устройства. В число этих ресурсов входят:

* номера запросов на прерывание (Interrupt Request, IRQ);
* каналы прямого доступа к памяти (Direct Memory Access, DMA);
* адреса портов ввода/вывода (Input/Output, I/O);
* диапазоны адресов памяти.

Механизм Plug-and-Play системы Windows производит выделение данных ресурсов автоматически в ходе установки всех устройств, которые поддерживают данный механизм. Если два устройства обращаются к одним ресурсам, то возникает аппаратный конфликт. В этом случае необходимо вручную изменить установки ресурсов для обеспечения их уникальности для каждого устройства. В общем случае не следует изменять установки ресурсов вручную, поскольку при этом могут возникать сложные конфликтные ситуации, для устранения которых требуется глубокое понимание работы аппаратных и программных средств (в том числе и драйверов).

Диспетчер устройств позволяет отключать и удалять устройства из системной конфигурации компьютера. При отключении устройства физическое устройство остается подключенным к компьютеру, но производятся соответствующие изменения в системном реестре, так что драйверы устройства не будут загружены при следующем запуске системы. Отключение устройств полезно, если необходимо иметь несколько аппаратных конфигураций компьютера или если работа ведется на портативном компьютере, используемом вместе со станцией расширения (док-станция, docking station).

Аппаратный профиль представляет собой набор инструкций, которые указывают системе Windows, какие устройства следует запустить при включении компьютера.

Для того, чтобы просмотреть скрытые устройства, надо выбрать пункт «Показать скрытые устройства» (Show hidden devices) в меню «Вид». В число скрытых устройств входят устройства, не поддерживающие механизм Plug-and-Play (устройства с унаследованными драйверами прежних версий систем NT), и устройства, которые были физически удалены из компьютера, но их драйверы остались.

Для того чтобы установить новое устройство, нужно выбрать в меню «Действие» команду «Обновить конфигурацию оборудования» (Scan for hardware changes). Оснастка проверит аппаратную конфигурацию компьютера и, если будут обнаружены новые устройства, запустит мастер установки новых устройств. Если потребовалось удалить некоторое устройство, надо выбрать в меню «Действие» команду «Удалить» (Uninstall).

Непосредственно в работе так же предлагается ознакомиться с набором универсальных драйверов, которые можно, опять же, либо найти в сети Интернет (по запросу об универсальном видеодрайвере для NT), либо загрузить с учебного сервера, либо спросить у ведущего преподавателя. Эти драйверы нужно устанавливать в ручном режиме, указав путь к драйверу.

## Обновление релизов

Релиз (от англ. release – выпуск) – выпуск программы/кода/библиотеки – готового для использования продукта. Термин считается жаргонным, обычно релиз содержит все обновления, исправления и является версией готовой для использования конечным потребителем.

Для обновления релиза Windows можно воспользоваться дистрибутивом новой версии Windows (если вариант обновления через сеть Интернет не доступен). Тут два варианта – либо запустить установщик из-под загруженной ОС старой версии, и тогда есть вариант не потерять данные, установленные приложения, настройки рабочего стола и т.п.; либо загрузить вычислительную машину с дистрибутива и выполнить полную переустановку системы. В таком случае шансов сохранить данные меньше.

Как правило, меньше всего проблем возникает, если переходить на смежные версии системы по одной линейке. При попытке перейти на другую линейку продуктов обязательно будут возникать соответствующие проблемы. Т.е. с Win2k на WinXP можно перейти без особых трудностей (запустив установщик из-под загруженной Win2k), т.к. эти системы смежные по линейке NT. С XP на Vista, с Vista на 7, с 7 на 8 по тем же принципам. С 7 и, особенно, 8 на 10 компания Microsoft переводила клиентов чуть ли не навязчиво.

Тем не менее, перед попыткой смены релиза настоятельно рекомендуется сделать копии всех нужных данных, расположенных в системе, на отдельных носителях, дабы исключить возможность потери полезных данных.

В самой работе рекомендуется запустить виртуальную машину с развернутой Win2k, в ней запустить установщик WinXP и обновить релиз Windows без потери данных. Т.е. перед процедурой обновления на рабочем столе, к примеру, создать папку с текстовым файлом, а после смены релиза удостовериться, что данные не пропали.

## Оптимизация Windows

Еще одна задача хорошего администратора – оптимизация ОС под конкретное аппаратное обеспечение с тем, чтобы попытаться добиться максимального быстродействия. Конечно, ОС Microsoft «развиваются», «улучшаются», но по линейке NT имеются ряд общих моментов, которые, изучив и получив опыт, к примеру, на Windows ХР, можно распространить и на более поздние версии. Опять же, существует масса утилит сторонних разработчиков, призванных оптимизировать систему, но правильный администратор должен иметь опыт оптимизации ОС и без сторонних утилит.

Как правило, процесс оптимизации сводится к:

* оптимизации загрузки прикладных программ (как в работе по управлению процессами);
* оптимизации объема файла подкачки (как в работе по управлению памятью);
* оптимизации нагрузки на ресурсы машины графического пользовательского интерфейса;
* оптимизации состава компонент системы;
* оптимизации набора служб системы;
* оптимизации реестра Windows (об этом в следующей отдельной работе).

Так что, некоторые аспекты оптимизации уже были затронуты, осталось отработать обозначенные.

Начать стоит с Рабочего стола. Масштабирование фоновой картинки и сортировка большого количества иконок па нем отнимают драгоценное процессорное время. И чем процессор слабее, тем это время ценнее. Так что процесс оптимизации Windows стоит начинать с удаления всего лишнего с Рабочего стола. С фоновой картинкой тоже стоит поступать осмотрительно. Ее размер должен соответствовать размеру экрана, чтобы процессору не приходилось каждый раз при обновлении Рабочего стола масштабировать изображение. А в идеальном случае ее вообще не должно быть.

Неиспользуемые компоненты системы только занимают лишнее место на диске и засоряют реестр. От такого груза можно было бы избавиться, если бы этому не препятствовала сама Windows: даже при инсталляции она не дает возможности выбирать устанавливаемые компоненты. И после завершения инсталляции пользователи не получают полноценного доступа к компонентам системы – в оснастке «Установка и удаление программ» (через панель управления) некоторые из них просто невидимы. Чтобы этого избежать, следует в папке Windows открыть директорию Inf и отыскать файл sysoc.inf. В нем нужно убрать во всех строках слово hide, оставляя при этом запятые до и после него. Например, если исходная строка была «iis=iis.dil, OcEntry,iis.inf,hide,7», то после редактирования должно получиться «iis=iis.dll, OcEntry,iis.inf,,7». Компоненты, которые имеют в своем описании слово hide, являются скрытыми и не доступны для просмотра в утилите «Установка и удаление программ». Убрав пометку hide, этот компонент становится видим и доступен для удаления обычным способом. Кстати, для отображения скрытых и системных файлов и папок, а так же расширения файлов, стоит изучить набор галочек в свойствах отображения проводника.

Красота интерфейса Windows XP имеет и свою обратную сторону: эффекты полупрозрачности, затухания пунктов меню и отбрасывания теней весьма пагубно сказываются на быстродействии. Отключением визуальных эффектов можно добиться значительного ускорения работы пользовательского интерфейса и операционной системы в целом.

Чтобы сделать первый шаг на пути к визуальному аскетизму, можно заглянуть в свойствах дисплея на вкладку «Оформление» – кнопку «Эффекты» и в появившемся окне отказаться от падающих теней и различных переходных эффектов.

Дальнейшая настройка производительности графического интерфейса выполняется в окне «Свойства системы», где на вкладке «Дополнительно» находится раздел «Быстродействие». После нажатия на кнопку «Параметры» в появившемся окне на вкладке «Визуальные эффекты» можно выборочно отказаться от использования некоторых из эффектов или выключить их все, выбрав пункт «Обеспечить наилучшее быстродействие».

Функция восстановления системы, включенная в Windows XP по умолчанию, призвана повысить надежность и отказоустойчивость операционной системы. Она периодически создает копии важных системных файлов и сохраняет их в качестве точки возврата. В итоге, если какое-либо приложение испортит важные данные, есть возможность вернуться к последнему сохраненному состоянию. Точки возврата создаются автоматически службой восстановления системы при установке новых приложений, несертифицированного драйвера, обновлений Windows и совершении других критических для системы операций.

В теории все выглядит безупречно, однако на практике ситуация немного меняется. Дело в том, что функция восстановления сохраняет свои полезные свойства до той поры, пока система не будет полностью отлажена (то есть не будут установлены все драйверы и нужные прикладные программы).

После того как настройка системы завершена, вероятность фатальных изменений чрезвычайно мала, и функция восстановления из спасительного круга превращается в бесполезный балласт, занимающий место на диске и расходующий ресурсы. Поэтому, как только Windows будет должным образом настроена и укомплектована необходимыми программами, данную службу вполне можно отключить. Если на это решиться нельзя, следует хотя бы максимально снизить аппетиты функции восстановления. В окне «Свойства системы» нужно перейти на закладку «Восстановление системы» и, выбирая для каждого из дисков кнопку «Параметры», отключить работу функции на всех дисках кроме системного. Далее в настройке параметров работы функции восстановления на системном диске нужно ограничить до минимума объем дискового пространства, используемого ею.

По умолчанию, в Windows XP автоматически запускается количество служб гораздо большее, чем нужно стандартному пользователю. Поэтому настройка запуска системных служб может сыграть важную роль в оптимизации производительности. Для управления запуском служб нужно проследовать по маршруту «Панель управления –> Администрирование –> Службы». Чтобы отключить службу, нужно два раза щелкнуть по строке с ее названием и в появившемся окне установить тип запуска «Отключено». Ниже приведен пример списка служб, которые можно попробовать отключить, если они действительно не нужны.

Автоматическое обновление – большинство пользователей предпочитают следить за обновлениями самостоятельно.

Диспетчер очереди печати – загружает в память файлы для последующей печати. Если отсутствует принтер, и с машины никогда не производится печать, можно эту службу отключить.

Источник бесперебойного питания – управляет работой источников бесперебойного питания, подключенных к компьютеру. Если таковых нет – можно отключить.

Модуль поддержки смарт-карт – обеспечивает поддержку для старых устройств чтения смарт-карт. Если такими устройствами пользоваться не приходится, то службу можно отключить.

Обозреватель компьютеров – обслуживает список компьютеров в сети и выдает его программам по запросу. Вызывает ощутимые задержки при загрузке компьютера, подключенного к локальной сети.

Серийный номер переносного медиа-устройства – получает серийные номера всех переносных медиаустройств, подключенных к системе.

Сетевой вход в систему – поддерживает сквозную идентификацию событий входа учетной записи для компьютеров домена.

Служба СОМ записи компакт-дисков IMAPI – управление записью компакт-дисков встроенными средствами Windows. Если ее не отключить, могут возникнуть проблемы с записью дисков сторонними программами.

Служба загрузки изображений – обеспечивает получение изображений со сканеров и цифровых камер. Можно отключить, если таковых нет.

Служба индексирования – индексирует содержимое и свойства файлов на локальном и удаленных компьютерах. Отключив службу, можно замедлить поиск файлов средствами Windows, но в то же время уменьшить фрагментацию HDD. В общем, довольно спорный момент.

Службы терминалов – позволяют подключаться к локальной машине по сети и удаленно работать на ней.

Съемные ЗУ – если не предусмотрено использование ZIP-дисководов и т.п., можно отключить.

Если после отключения одной из служб начались проблемы, ситуацию всегда можно поправить, изменив тип запуска искомой службы на «Вручную» или, если не помогает, «Авто».

Отношение разработчиков Windows XP к возникающим при использовании системы ошибкам чрезвычайно внимательное: при обнаружении ошибки система стремится тут же отправить отчет в Microsoft. Чтобы избавиться от подобного явления, можно запустить оснастку «Свойства системы –> Дополнительно –> Отчет об ошибках». Здесь следует активировать пункт «Отключить отчет об ошибках», оставив при этом «Но уведомлять о критических ошибках». Теперь информация о разного рода ошибках будет появляться гораздо реже.

Продолжая начатую тему, нельзя не поговорить об отказе системы. Настроить действия, которые производятся в этом случае, можно здесь: «Свойства системы –> Дополнительно», в разделе «Загрузка и восстановление» следует нажать кнопку «Параметры». В появившемся окне нужно провести ряд отключений. В разделе «Отказ системы» убрать отметку с пункта «Выполнять автоматическую перезагрузку». Этим можно избавить себя от неожиданных перезагрузок Windows. В разделе «Запись отладочной информации» лучше отключить запись дампа памяти за ненадобностью. Дело в том, что дамп памяти – это копия части кода программы, находившегося в оперативной памяти во время сбоя; разобраться в дампе по силам только специалисту очень высокого класса, и, за исключением особых случаев, заниматься этим трудоемким делом никто не будет.

Находясь на вкладке «Дополнительно» свойств системы, можно нажать кнопку «Переменные среды». Здесь рекомендуется изменить значения переменных окружения TEMP и ТМР. Вместо сложных значений вроде %USERPROFILE%Local SettingsTemp лучше выставить что-нибудь попроще, например D:TEMP. так как некоторые приложения при инсталляции не могут найти папку своих временных файлов, если переменная TEMP выражена через другую переменную (в данном случае через %USERPROFILE%). Это иногда приводит либо к полной невозможности установить такие приложения, либо к серьезным трудностям при их инсталляции. К тому же, расположив временную папку за пределами системного диска, можно уменьшить его фрагментацию.

В целом, тема оптимизации Windows очень обширна, опытные администраторы постоянно совершенствуются в этом процессе на протяжении всей карьеры. Чем больше такого опыта, тем лучше.

## Управление пользователями Windows