# Администрирование в информационных системах

Лекция 11.

Управление безопасностью ИС.

# Основные задачи администрирования ИС

- **Основная цель организации администрирования ИС** – реализация на процедурном уровне задачи обеспечения политики информационной безопасности.
- Инструменты администрирования – программные и аппаратные средства, обеспечивающие выполнение политики безопасности.

# Политика безопасности

- **Политика безопасности** – совокупность документированных решений, принимаемых на различных уровнях руководством организации и направленных на защиту информации и ассоциированных с ней ресурсов.
- Политика безопасности вырабатывается на основе анализа рисков защищенности системы.

# Программа безопасности верхнего уровня

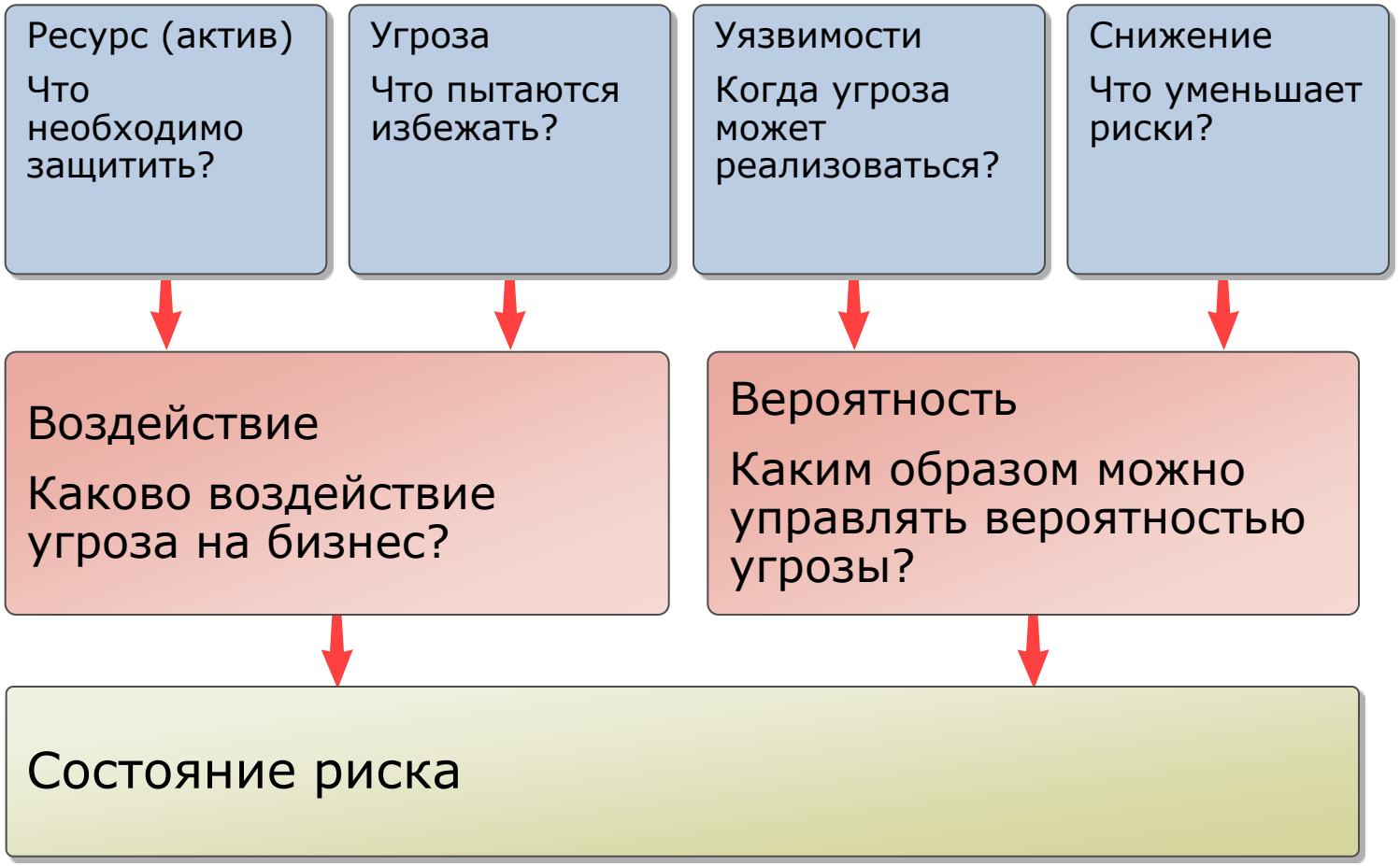
- Программу верхнего уровня возглавляет лицо, отвечающее за информационную безопасность организации.
- Цели программы:
  - Управление рисками (оценка рисков, выбор эффективных решений);
  - Координация деятельности в области информационной безопасности
  - Стратегическое планирование
  - Контроль деятельности в области информационной безопасности.
- Контроль деятельности в области ИБ должен гарантировать, во-первых, что действия организации не противоречат законам, во-вторых, что состояние безопасности в организации соответствует требованиям и реагировать на случаи нарушений.

# Программы безопасности процедурного (служебного) уровня

- Цель программы процедурного уровня – обеспечить надежную и экономичную защиту конкретного сервиса или группы однородных сервисов.
- На нижнем уровне осуществляется выбор механизмов защиты, технических и программных средств.
- Ответственность за реализацию программ нижнего уровня обычно несут администраторы соответствующих сервисов.

# Процесс управления рисками

# Схема рисков



# Обеспечение информационной безопасности

- Обеспечение безопасности информации в ИС подразумевает построение подсистем, входящих в **систему обеспечения безопасности информации** – СОБИ.
- СОБИ строится как иерархическая, многоуровневая система.
- Комплексный подход, применяемый при построении СОБИ, предусматривает наличие нескольких уровней защиты, которые определяют требования по обеспечению безопасности информации на всех этапах ее обращения в КИС.

# Подсистемы системы информационной безопасности

- **Подсистема поддержки доверенной информационной среды** (ДИС) предназначена для поддержания целостной программно-аппаратной среды ИС, обеспечения гарантий доверительности пользователей ИС к предоставляемой системой информации и сервисам.
- **Подсистема аутентификации и идентификации** предназначена для проведения процедур аутентификации/идентификации сетевых сущностей, входящих в состав ИС, на всех этапах обработки и обращения информации в ИС. Подсистема тесно взаимодействуете подсистемой контроля доступа.

# Подсистемы системы информационной безопасности

- **Подсистема контроля доступа** предназначена для управления и контроля за доступом пользователей к АРМ, серверам, прикладным системам, системным и сетевым сервисам и др., входящим в состав КИС, на базе многоуровневой Политики безопасности.
- **Подсистема защиты потоков** предназначена для создания доверенных каналов связи между структурными составляющими КИС.
- **Подсистема аудита и регистрации** осуществляет сбор и хранение информации об общем состоянии программных и технических компонентов, функционирующих отдельно или входящих в состав подсистем безопасности, и предназначена для предварительного анализа данной информации.

# Подсистемы системы информационной безопасности

- **Подсистема управления** – предназначена для оперативного управления как отдельными составляющими СОБИ, так и системой в целом, в соответствии с Политикой безопасности.
- Подсистема включает в себя механизмы:
  - анализ информации с консолей мониторинга средств защиты;
  - система поддержки принятия решения об оперативном усилении/ослаблении политики безопасности в отдельных элементах или узлах СОБИ и противодействия внешним и внутренним атакам;
  - управление отдельными средствами и комплексами защиты информации и др.

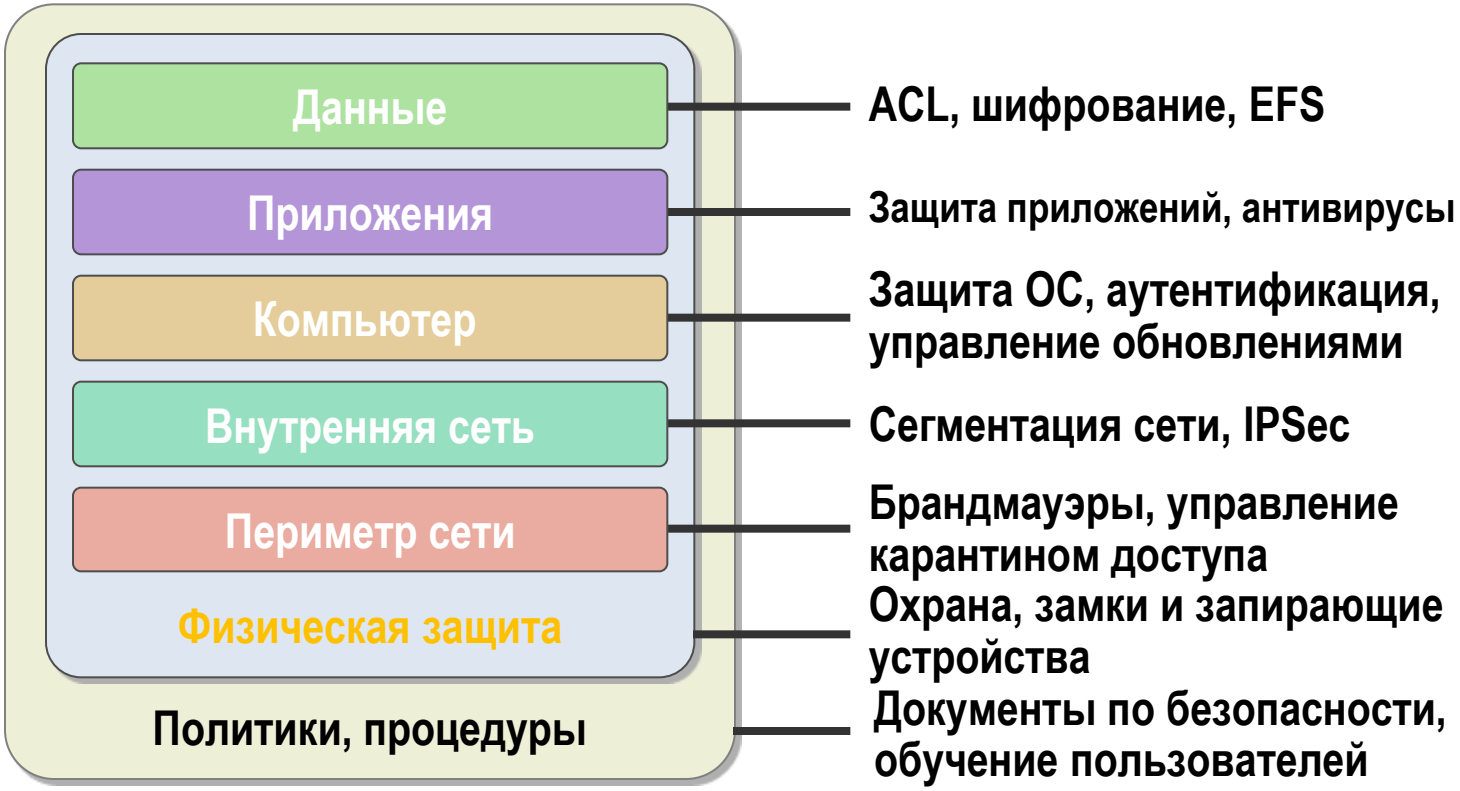
# Наборы подсистем защиты

- СОБИ для каждой организации представляет собой различный набор подсистем (решений), который не является стандартным и различен в зависимости от бизнес-задач, решаемых информационной системой.
- Однако можно выделить несколько базовых подсистем, составляющих СОБИ корпоративной информационной системы практически любой организации:
  - Подсистема безопасного подключения корпоративной сети к Интернет;
  - Подсистема защиты корпоративной электронной почты;
  - Подсистема защиты от вредоносных программ и компьютерных вирусов;
  - Подсистема защиты внутренних и внешних информационных потоков;
  - Подсистема предотвращения вторжений;
  - Подсистема защиты информации персональных компьютеров от НСД;
  - Подсистема контроля целостности программной среды;
  - Подсистема резервного копирования и восстановления данных.

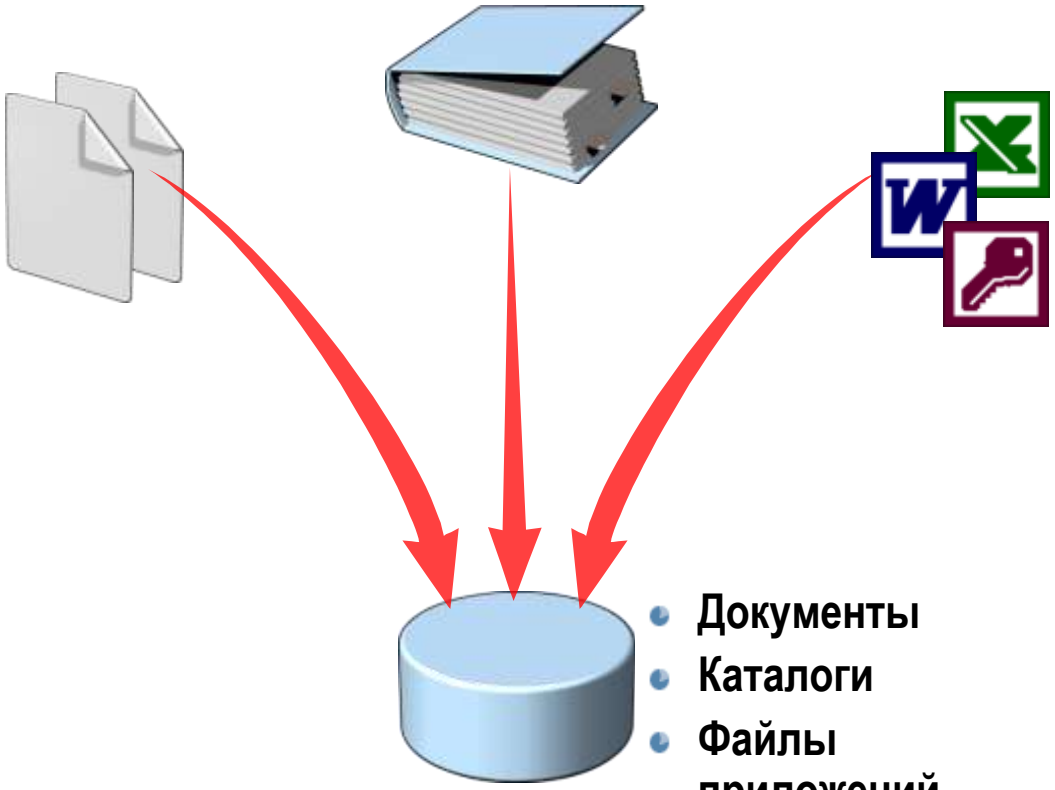
# Модель многослойной защиты

Использование многослойной модели защиты позволяет:

- **Уменьшить шанс успеха атаки**
- **Увеличить вероятность обнаружения атаки**

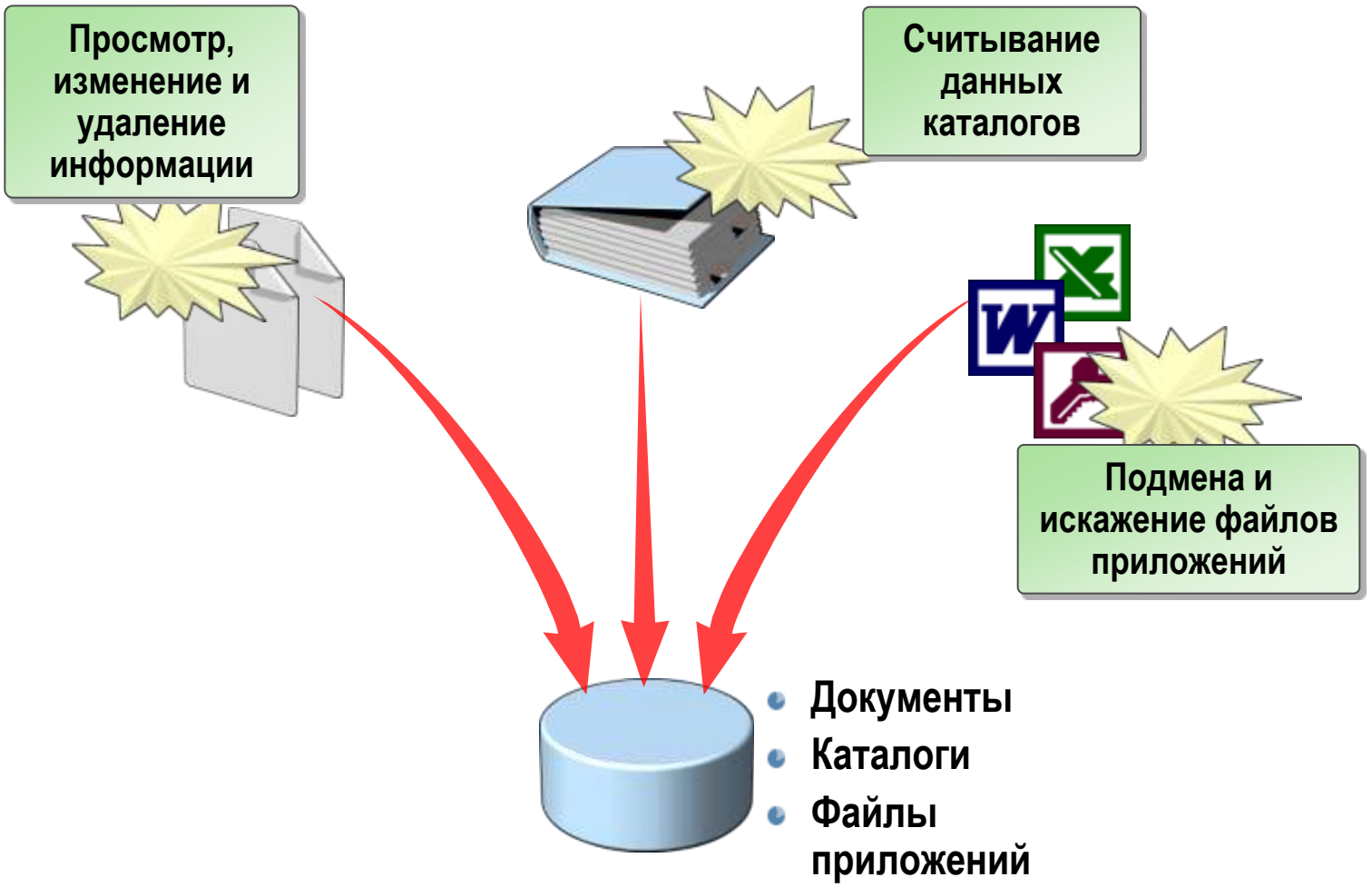


# Описание уровня данных



- Документы
- Каталоги
- Файлы приложений

# Угрозы безопасности на уровне данных



# Задачи администрирования – уровень данных

- На уровне данных задача администрирования – управление доступом к данным.
- Политики управления доступом – дискреционная, мандатная, ролевая.
- Инструменты управления доступом – списки прав доступа (ACL), метки доступа, биты защиты и т.п.
- Доступ к данным регулируется на уровне файловой системы – доступ к файлам, на уровне объектов БД – доступ к таблицам, представлениям.
- Шифрование данных – установка и администрирование PKI.
- Обеспечение регулярного резервного копирования.

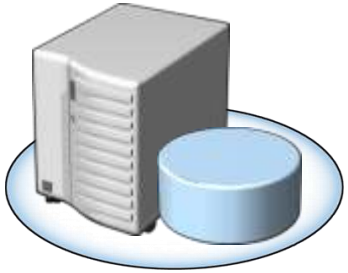
# Управление доступом

- Управление доступом на уровне данных в ОС Windows 2000/XP/2003/Vista эффективно выполняется на носителях с файловой системой **NTFS**.
- Файловая система NTFS обеспечивает поддержку хранения списков прав доступа (ACL) и механизм их использования при выдаче разрешений и запретов на операции с файлами и каталогами.

# Описание уровня приложений

- Данный уровень включает как клиентскую, так и серверную часть приложения
- Требуется поддержка функционирования

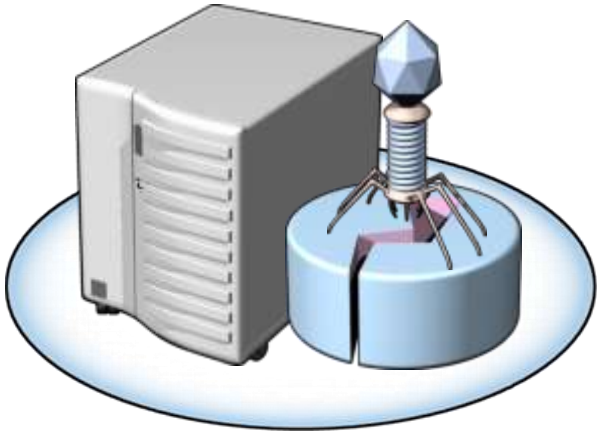
**Клиентские приложения: Microsoft Outlook, Microsoft Office Suite**



**Серверные приложения: Web Servers, Exchange Server, SQL Server**

# Угрозы уровня приложений

- Потеря функциональности приложения
- Исполнение вредоносного кода
- Чрезмерная нагрузка на приложение – DoS атака
- Нежелательное использование приложения

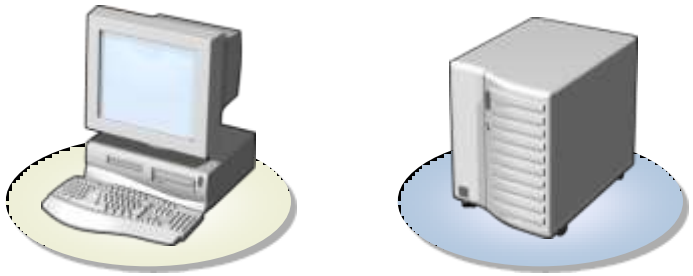


# Задачи администрирования – уровень приложений

- На уровне приложений основные задачи администрирования – определение прав пользователей на запуск и управление процессами.
- Установление прав доступа к прикладным программам и процессам.
- Управление групповыми политиками на ограничение использования ПК.

# Описание уровня хоста

- Включает отдельные ПК пользователей сети
- Часто играет специальную роль в ИС
- Обеспечение ИБ хоста требует баланса между защищенностью и удобством работы пользователя

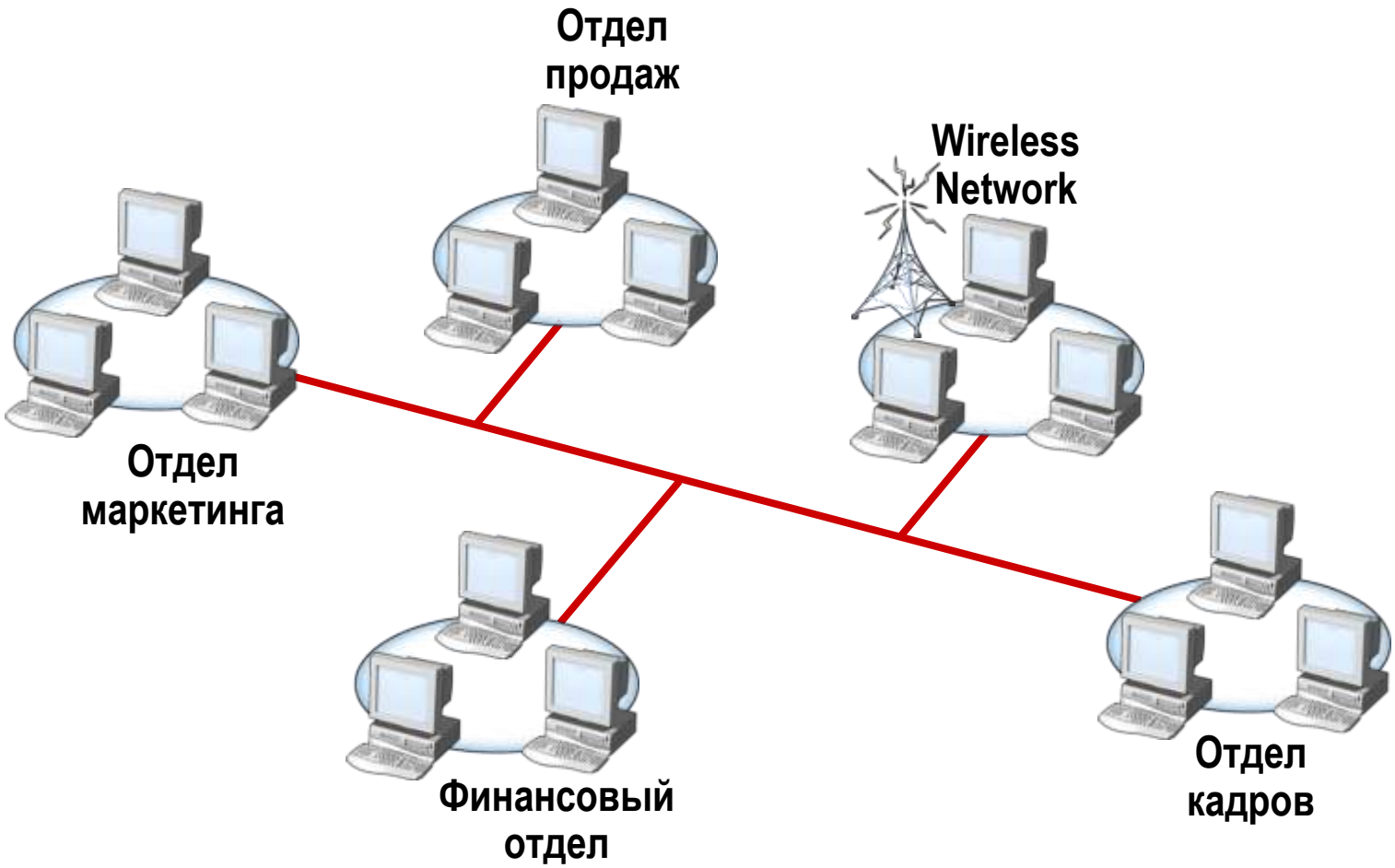


# Уязвимости уровня хоста

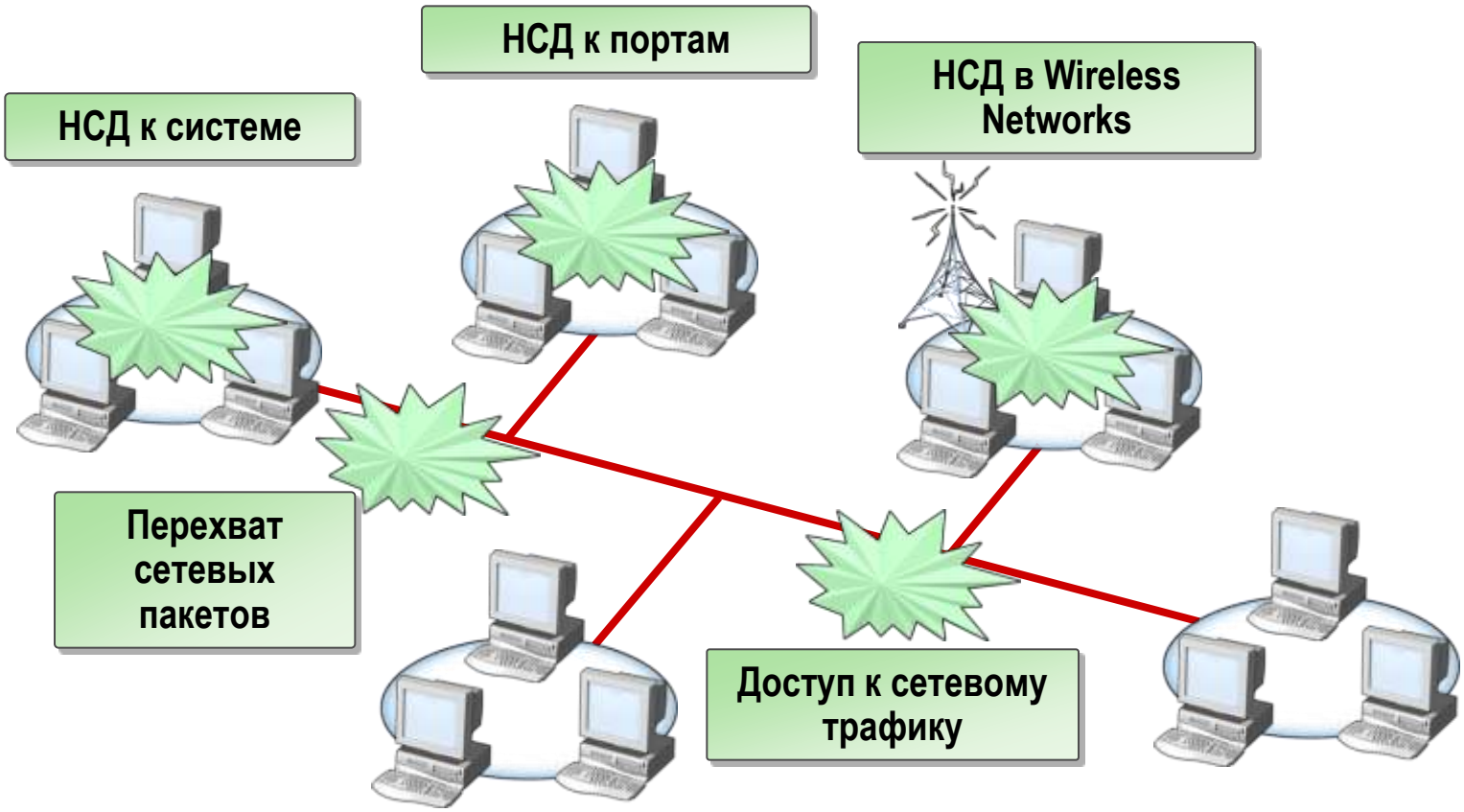
# Задачи администрирования - уровень хоста

- На уровне хоста основные задачи администрирования – определение прав пользователей на работу с компьютером (разграничение входа).
- Определение ограничений на выполнение программ и приложений в вычислительной системе.

# Описание уровня ЛВС



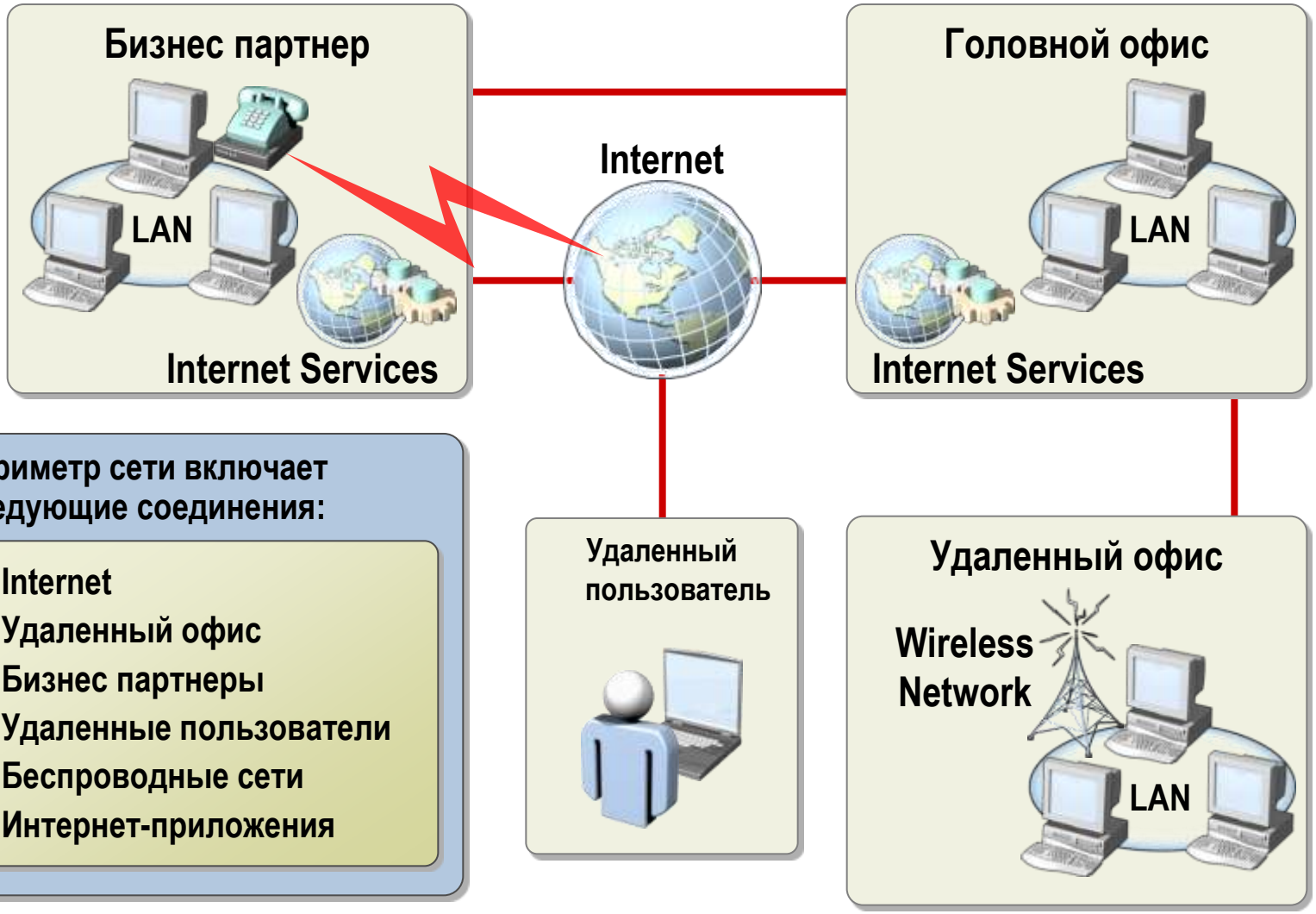
# Угрозы безопасности уровня ЛВС



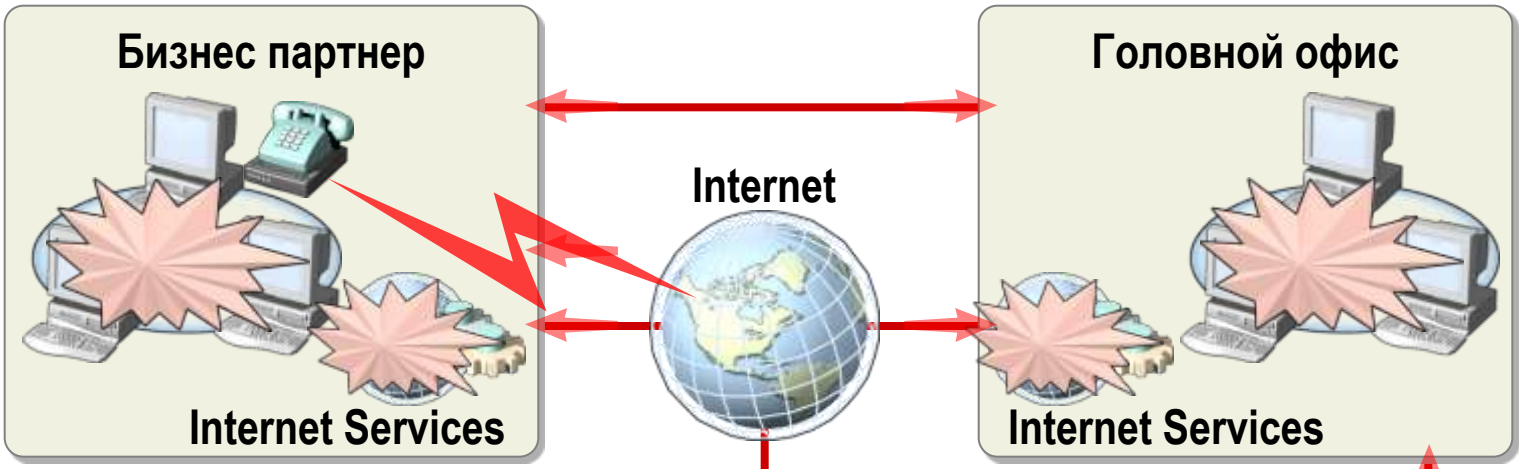
# Задачи администрирования – уровень локальной сети

- На уровне локальной сети основные задачи администрирования – определение прав пользователей на работу в сети (многофакторная аутентификация).
- Использование инфраструктуры открытых ключей (PKI ) для шифрования трафика.
- Использование служб каталогов для публикации ресурсов и разграничения прав доступа.
- Сегментация сети и администрирование сетевых служб.

# Описание уровня периметра сети



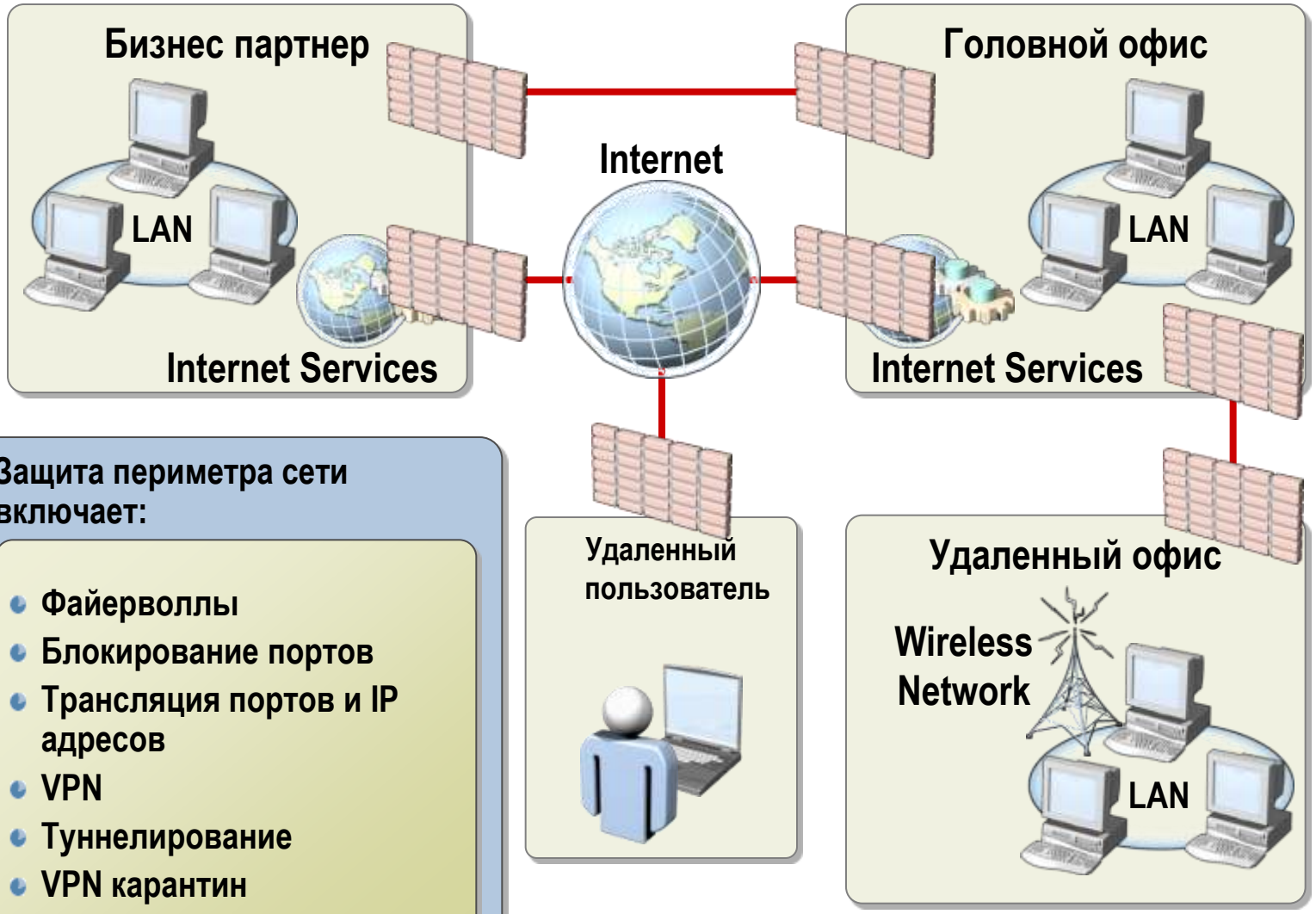
# Угрозы на уровне периметра сети




**Угрозы на уровне периметра сети включают:**

- Атаки на корп. сеть
- Атаки на уд. пользователей
- Атаки со стороны бизнес-партенров
- Атаки со стороны уд. офиса
- Атаки со стороны служб Интернет
- Атаки из Интернет

# Защита на уровне периметра сети




**Защита периметра сети включает:**

- Файерволлы
- Блокирование портов
- Трансляция портов и IP адресов
- VPN
- Туннелирование
- VPN карантин

# Задачи администрирования - уровень периметра сети

- На уровне периметра сети основные задачи администрирования – определение прав пользователей доступ в сеть Интернет из локальной сети и доступ к локальной сети из Интернет.
- Использование инфраструктуры открытых ключей – PKI для шифрования трафика.
- Администрирование инфраструктурных сетевых служб для работы в сети Интернет.
- Администрирование веб-сервисов.

# Шифрование

- **Шифрование** – использование криптографических сервисов безопасности.
- Процедура шифрования – преобразование открытого текста сообщения в закрытый.
- Для обеспечения конфиденциальности преобразованного сообщения используются специальные параметры преобразования – **ключ шифрования**.

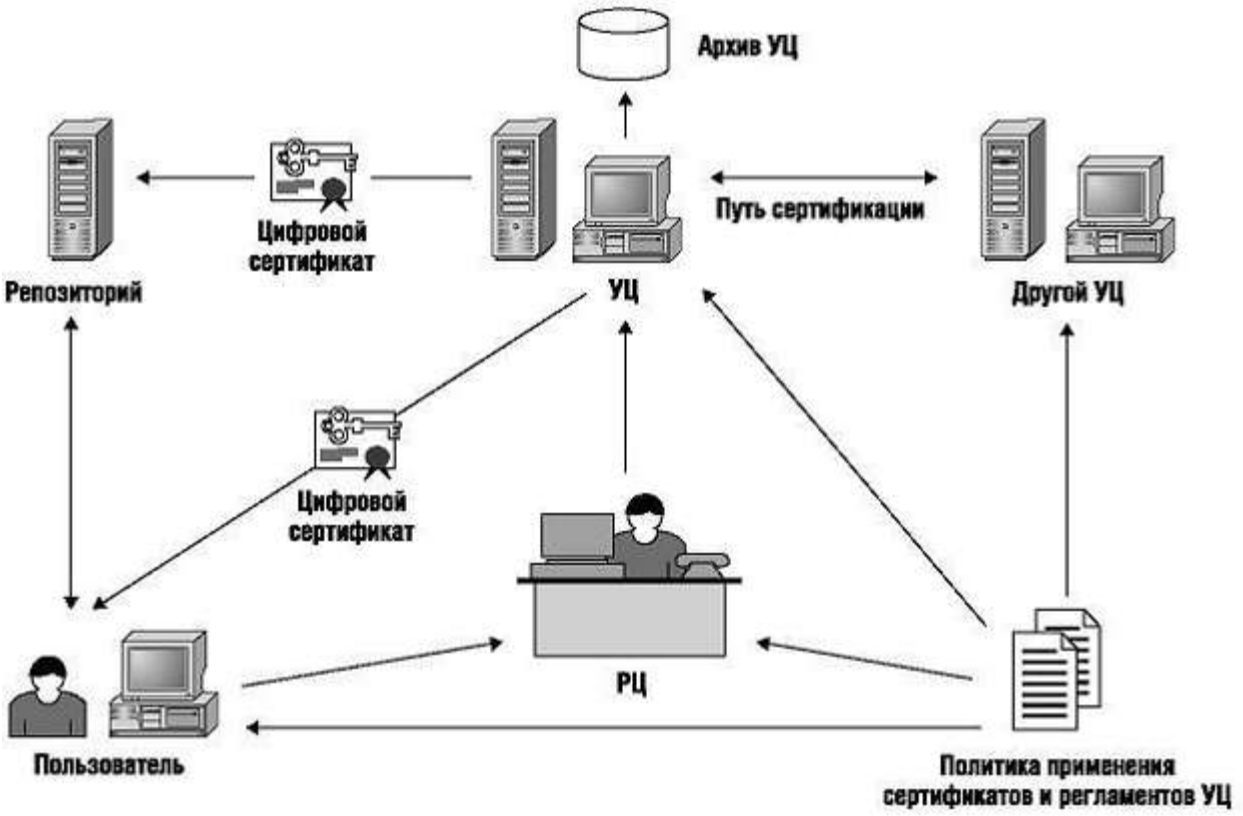
# Симметричное шифрование

- В процессе шифрования и дешифрования используется один и тот же параметр – секретный ключ, известный обеим сторонам.
- Примеры симметричного шифрования:
  - ГОСТ 28147-89
  - DES
  - Blow Fish
  - IDEA
- Достоинство симметричного шифрования
  - Скорость выполнения преобразований
- Недостаток симметричного шифрования
  - Известен получателю и отправителю, что создает проблемы при распространении ключей и доказательстве подлинности сообщения

# Ассиметричное шифрование

- В криптографических преобразованиях используется два ключа. Один из них несекретный (открытый) ключ используется для шифрования. Второй, секретный ключ для расшифровывания.
- Примеры несимметричного шифрования:
  - RSA
  - Алгоритм Эль-Гамаля
- Недостаток асимметричного шифрования
  - низкое быстродействие алгоритмов (из-за длины ключа и сложности преобразований)
- Достоинства:
  - Применение асимметричных алгоритмов для решения задачи проверки подлинности сообщений, целостности и т.п.

# Инфраструктура открытых ключей



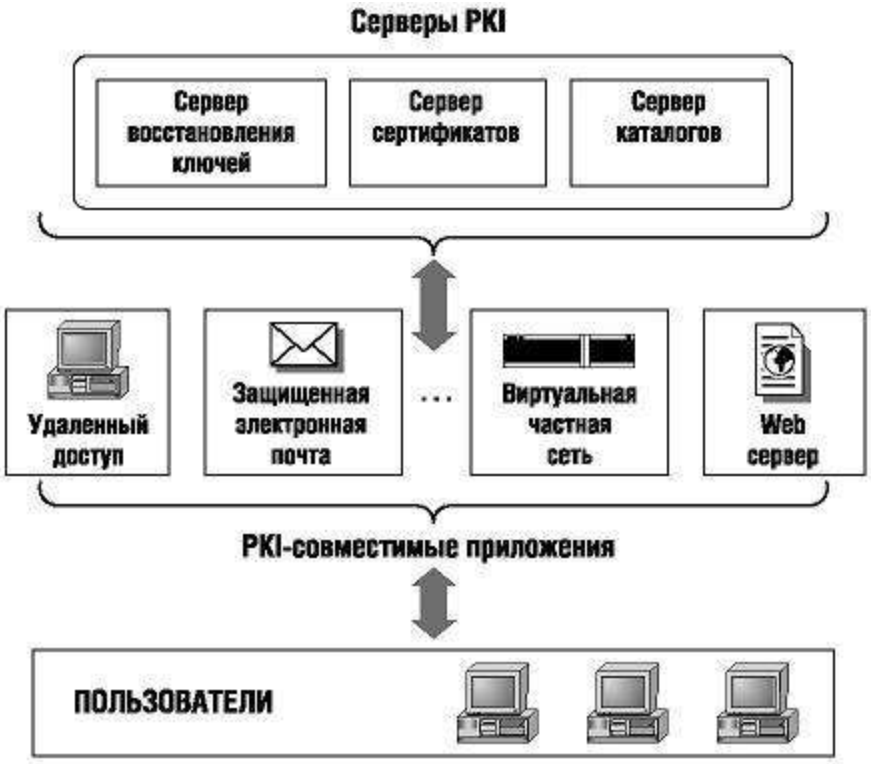
# Элементы инфраструктуры открытых ключей

- Удостоверяющий центр - главный управляющий компонент PKI - выполняет следующие основные функции:
  - формирует собственный секретный ключ; если является головным УЦ, то издает и подписывает свой сертификат, называемый **самоизданным** или **самоподписанным**;
  - выпускает (то есть создает и подписывает) сертификаты открытых ключей подчиненных удостоверяющих центров и конечных субъектов PKI; может выпускать кросс-сертификаты, если связан отношениями доверия с другими PKI;
  - поддерживает реестр сертификатов (базу всех изданных сертификатов) и формирует списки CAC с регулярностью, определенной регламентом УЦ;
  - публикует информацию о статусе сертификатов и списков CAC.

# Репозиторий

- Репозиторий - специальный объект инфраструктуры открытых ключей, база данных, в которой хранится реестр сертификатов (термин "реестр сертификатов ключей подписей" введен в практику Законом РФ "Об электронной цифровой подписи").
- Репозиторий упрощает управление системой и доступ к ресурсам, предоставляет информацию о статусе сертификатов, обеспечивает хранение и распространение сертификатов, управляет внесениями изменений в сертификаты.
- К репозиторию предъявляются следующие требования:
  - простота и стандартность доступа;
  - регулярность обновления информации;
  - встроенная защищенность;
  - простота управления;
  - совместимость с другими хранилищами (необязательное требование).

# Серверные компоненты PKI



# Шифрование данных на носителях информации

- **Шифрованная файловая система** (Encrypting File System, EFS) позволяет безопасно хранить данные.
- EFS делает это возможным благодаря шифрованию данных в выбранных файлах и папках файловой системы NTFS.
  - EFS разработана для безопасного хранения данных на локальных компьютерах. Поэтому она не поддерживает безопасную передачу файлов по сети.

# Шифрование данных

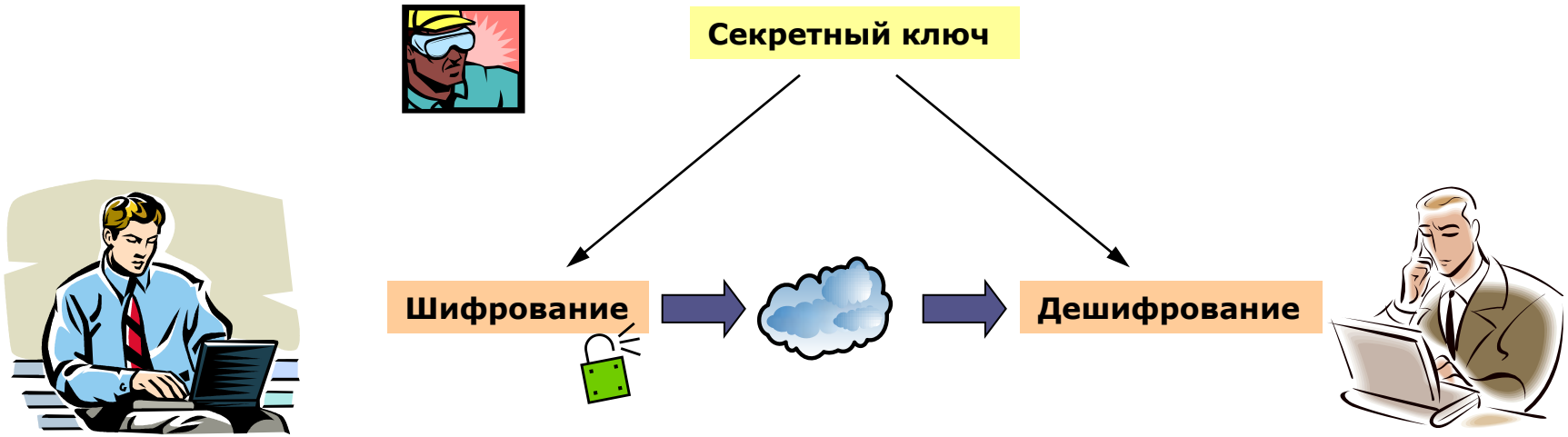
- *Шифрование* файлов происходит следующим образом:
  - Каждый файл имеет уникальный *ключ шифрования файла*, который позже используется для расшифровки данных файла.
  - Ключ шифрования файла сам по себе зашифрован — он защищен **открытым ключом** пользователя, соответствующим сертификату EFS.
  - Ключ шифрования файла также защищен открытым ключом каждого дополнительного пользователя EFS, уполномоченного расшифровывать файлы, и ключом каждого **агента восстановления**.
- Сертификат и закрытый ключ системы EFS могут быть выданы несколькими источниками. Сюда входит автоматическое создание сертификатов и выдача сертификатов центрами сертификации (ЦС) корпорации Майкрософт или сторонними центрами сертификации

# Расшифровывание данных

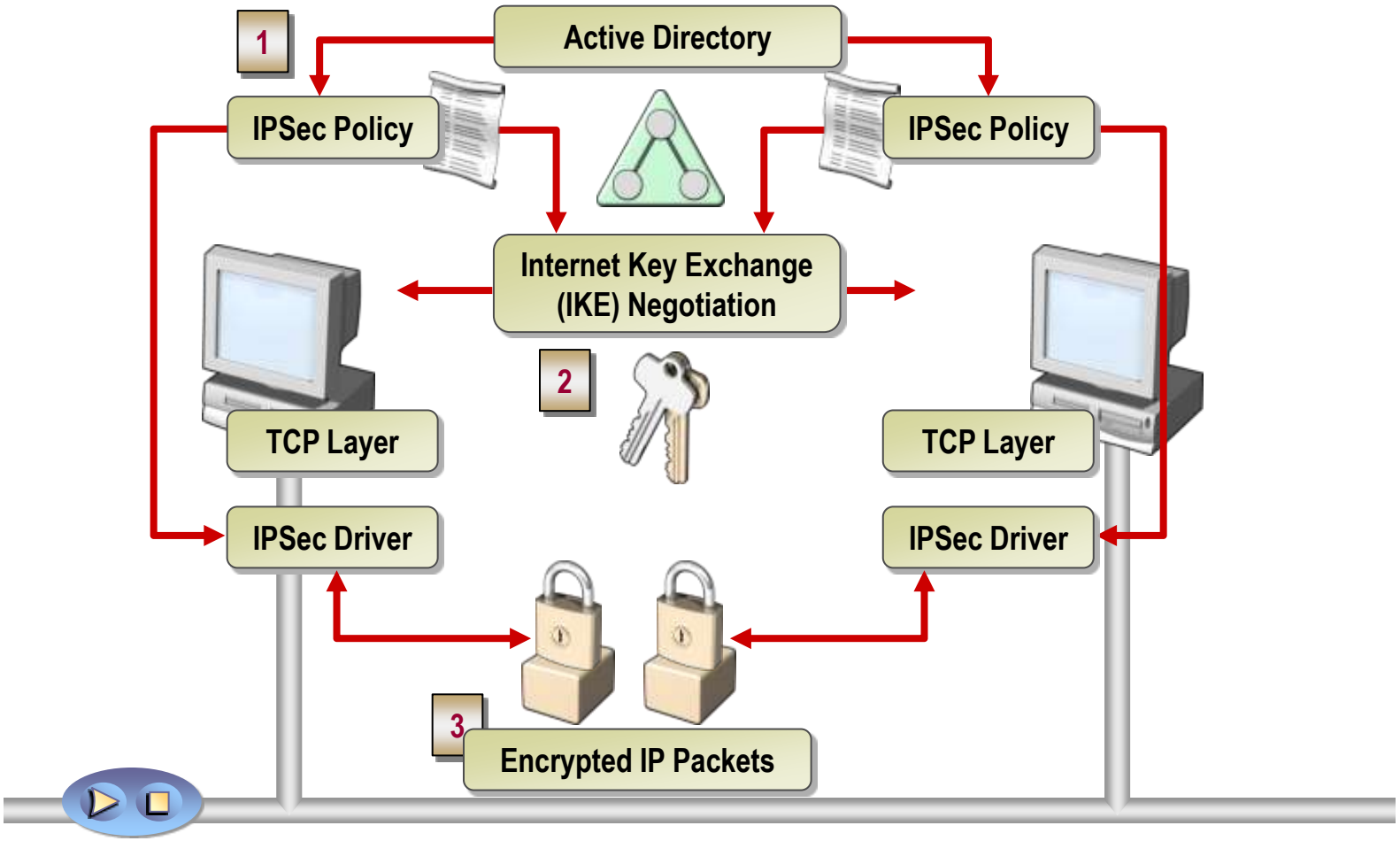
- *Расшифровка* файлов происходит следующим образом:
  - Для расшифровки файла необходимо сначала расшифровать его ключ шифрования. Ключ шифрования файла расшифровывается, если **закрытый ключ** пользователя совпадает с открытым.
  - Не только пользователь может расшифровать ключ шифрования файла. Другие назначенные пользователи или агенты восстановления также могут расшифровать ключ шифрования файла, используя собственный закрытый ключ.
- Закрытые ключи содержатся в защищенном хранилище ключей, а не в диспетчере учетных записей безопасности (Security Account Manager, SAM) или в отдельном каталоге.

# Шифрование сетевого трафика (протокол IPSec)

- Для **шифрования** данных в протоколе IPSec может быть применен любой симметричный алгоритм шифрования.
- **В симметричных схемах шифрования** конфиденциальность основана на том, что отправитель и получатель обладают общим, известным только им, параметром функции шифрования.
- Этот параметр называется **секретным ключом.** Секретный ключ используется как для шифрования текста, так и для его дешифрирования.



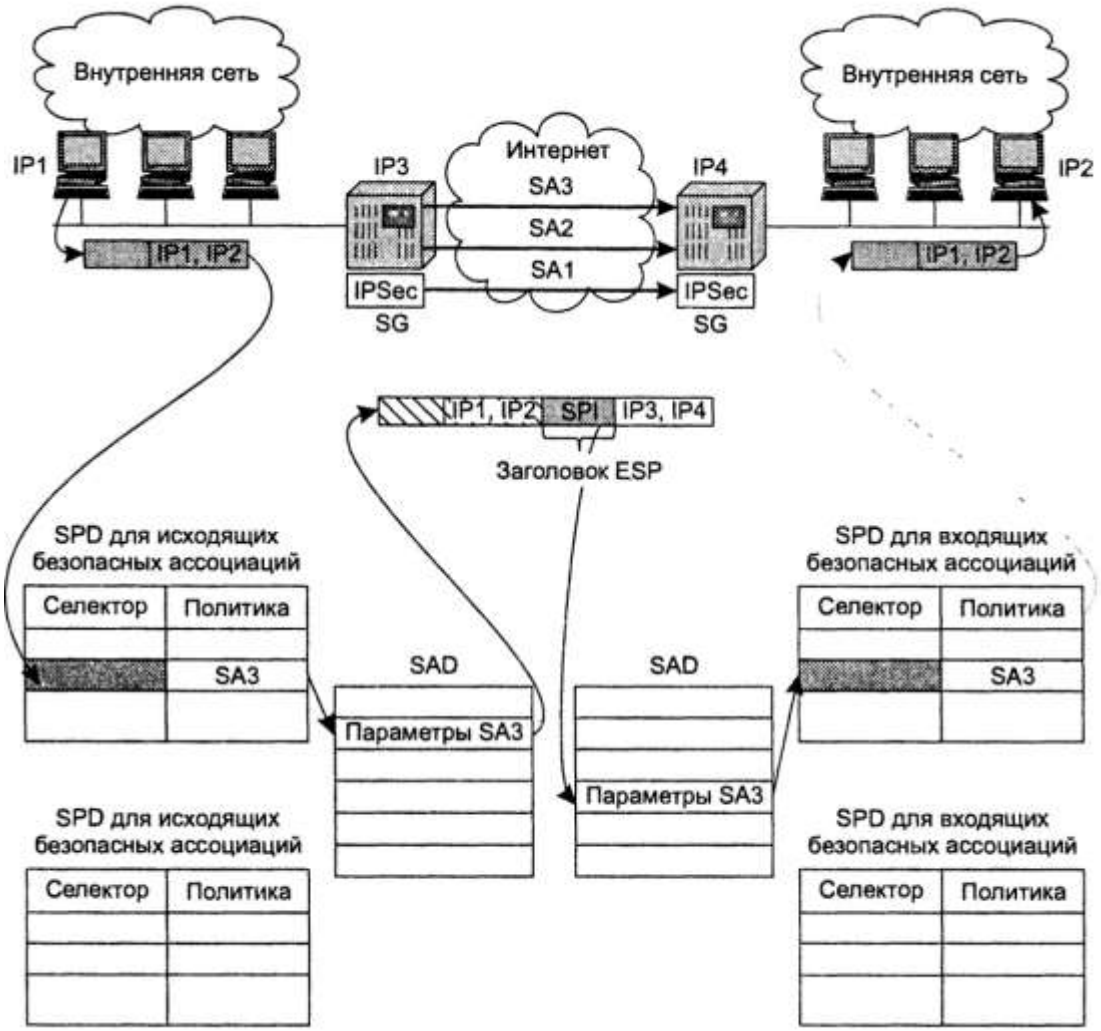
# Защита трафика средствами IPSec



# Базы данных SAD И SPD

- Протокол IPSec, работающий на хосте или шлюзе, определяет способ защиты, который он должен применить к трафику на основании использования в каждом узле, поддерживающем IPSec, двух типов баз данных:
  - **безопасных ассоциаций** (Security Associations Database, SAD);
  - **политики безопасности** (Security Policy Database, SPD).
- Наборы текущих параметров, определяющих все активные ассоциации, хранятся на обоих оконечных узлах защищенного канала в виде баз данных безопасных ассоциаций (SAD). Каждый узел IPSec поддерживает две базы SAD — одну для исходящих ассоциаций, другую для входящих.
- Другой тип базы данных — база данных политики безопасности (SPD) — определяет соответствие между IP-пакетами и установленными для них правилами обработки.

# Использование баз данных SPD и SAD



# Структура БД SPD

- Записи SPD состоят из нолей двух типов — полей селектора пакета и полей политики защиты для пакета с данным значением селектора.
- Селектор в SPD включает следующий набор признаков, на основании которых можно с большой степенью детализации выделить защищаемый поток:
  - IP-адреса источника и приемника могут быть представлены как в виде отдельных адресов (индивидуальных, групповых или широковещательных), так и диапазонами адресов, заданными с помощью верхней и нижней границ либо с помощью маски;
  - порты источника и приемника (то есть TCP- или UDP-портов);
  - тип протокола транспортного уровня (TCP, UDP);
  - имя пользователя в формате DNS или X.500;
  - имя системы (хоста, шлюза безопасности и т. п.) в формате DNS или X.500.

# Работа политики безопасности IPSec

- Для каждого нового пакета, поступающего в защищенный канал, IPSec просматривает все записи в базе SPD и сравнивает значение селекторов этих записей с соответствующими полями IP-пакета.
- Если значение полей совпадает с каким-либо селектором, то над пакетом выполняются действия, определенные в поле политики безопасности данной записи.
- Политика предусматривает одну из следующих возможностей:
  - передача пакета без изменения,
  - отбрасывание,
  - обработка средствами IPSec.
- В последнем случае поле политики защиты должно содержать ссылку на запись в базе данных SAD, в которую помещен набор параметров безопасной ассоциации для данного пакета.
- На основании заданных параметров безопасной ассоциации к пакету применяется соответствующий протокол шифрования и секретные ключи.

# Создание политики защиты средствами IPSec

- Если к исходящему пакету нужно применить некоторую политику защиты, но указатель записи SPD показывает, что в настоящее время нет активной безопасной ассоциации с требуемой политикой, то IPSec создает новую ассоциацию с помощью протокола IKE, помещая новые записи в базы данных SAD и SPD.
- Базы данных политики безопасности создаются и администрируются либо пользователем (этот вариант больше подходит для хоста), либо системным администратором (вариант для шлюза), либо автоматически (приложением).

# Обработка пакетов IPSec

- Как *принимающий* узел IPSec определяет способ обработки прибывшего пакета?
  - При шифровании многие ключевые параметры пакета, отраженные в селекторе, оказываются недоступными – следовательно невозможно определить соответствующую запись в базах данных SAD и SPD и, следовательно, тип процедуры, которую надо применить к поступившему пакету.
  - Для решения этой проблемы в заголовках AH и ESP используется **поле SPI**.
  - В это поле помещается указатель на строку базы данных SAD, в которой записаны параметры соответствующей безопасной ассоциации.
  - Поле SPI заполняется протоколом AH или ESP во время обработки пакета в отправной точке защищенного канала.
  - Когда пакет приходит в конечный узел защищенного канала, из его внешнего заголовка ESP или AH извлекается значение SPI, и дальнейшая обработка пакета выполняется с учетом всех параметров заданной этим указателем ассоциации.

# Протоколирование и аудит

- **Протоколирование** – сбор и накопление информации о событиях ИС (внешних, внутренних, клиентских)
- **Аудит** – анализ накопленной информации, проводимый оперативно или периодически.

# Протоколирование и аудит

- Позволяет решить следующие задачи:
  - Обеспечение подотчетности пользователей и администраторов ИС
  - Обеспечение реконструкции последовательности событий
  - Обнаружение попыток нарушений ИБ
  - Предоставление информации для выявления и анализа проблем

# Протоколирование и аудит

- События, рекомендуемые для протоколирования:
  - Вход/выход в систему;
  - Обращение к удаленной системе или сервису;
  - Выполнение операций с файлами и информационными массивами;
  - Изменение привилегий пользователя или иных атрибутов безопасности.

# Протоколирование и аудит

- При протоколировании рекомендуют записывать следующую информацию:
  - Дата и время события
  - Уникальный идентификатор субъекта – инициатора события
  - Результат события
  - Источник запроса
  - Имена объектов
  - Описание изменений, внесенных в базу данных защиты

# Активный аудит

- Задачи активного аудита – выявление подозрительной активности и управление средствами автоматического реагирования на нее
- Активность противоречащую политике безопасности разделяют:
  - Атаки, направленные на незаконное получение полномочий
  - Действия, выполняемые в рамках полномочий, но нарушающие политику безопасности (злоупотребление полномочиями)

# Активный аудит

- Методы активного аудита:
  - Сигнатурный – на основе определения сигнатуры атаки (совокупность условий при которых считается, что атака имеет место) – велики ошибки первого рода (неумение обнаруживать неизвестные атаки);
  - Статистический – на основе анализа выполняемых действий субъектов – велики ошибки второго рода (ложное срабатывание).

# Рекомендации по безопасности

- Использование комплексной многоуровневой защиты
- Использование принципа минимизации привилегий пользователей
- Использование средств мониторинга и аудита
- Проведение обучение пользователей процедурам ИБ
- Обобщение опыта противодействия угрозам ИБ
- Разработка и проверка плана противодействия угрозам ИБ
- Использование защищенных сервисов и систем