Безопасность уровня операционных систем (узлов)

Раздел 3

Рассматриваемые темы

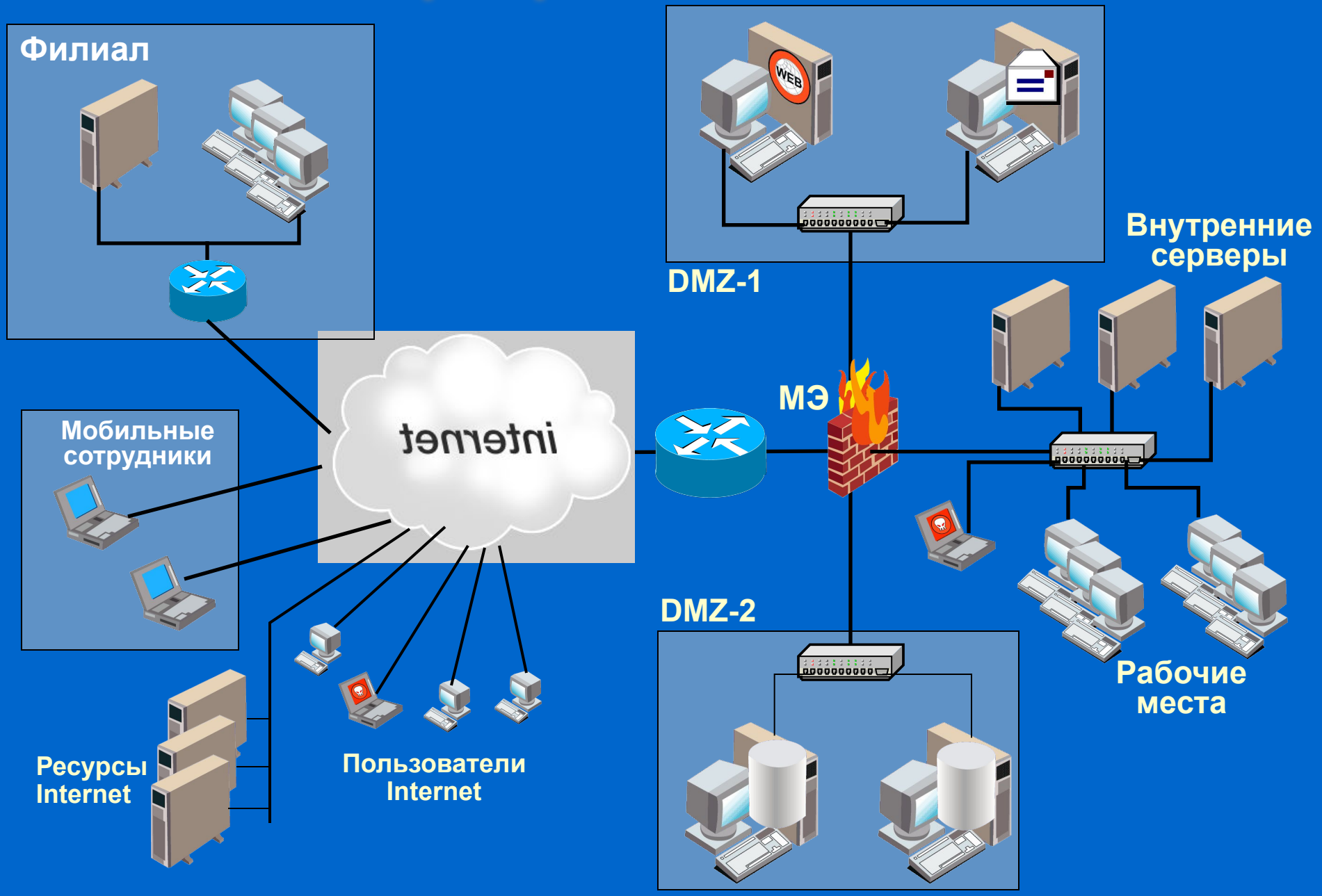
Тема 16. Проблемы обеспечения безопасности сетевых ОС

Тема 17. Анализ защищённости на уровне ОС

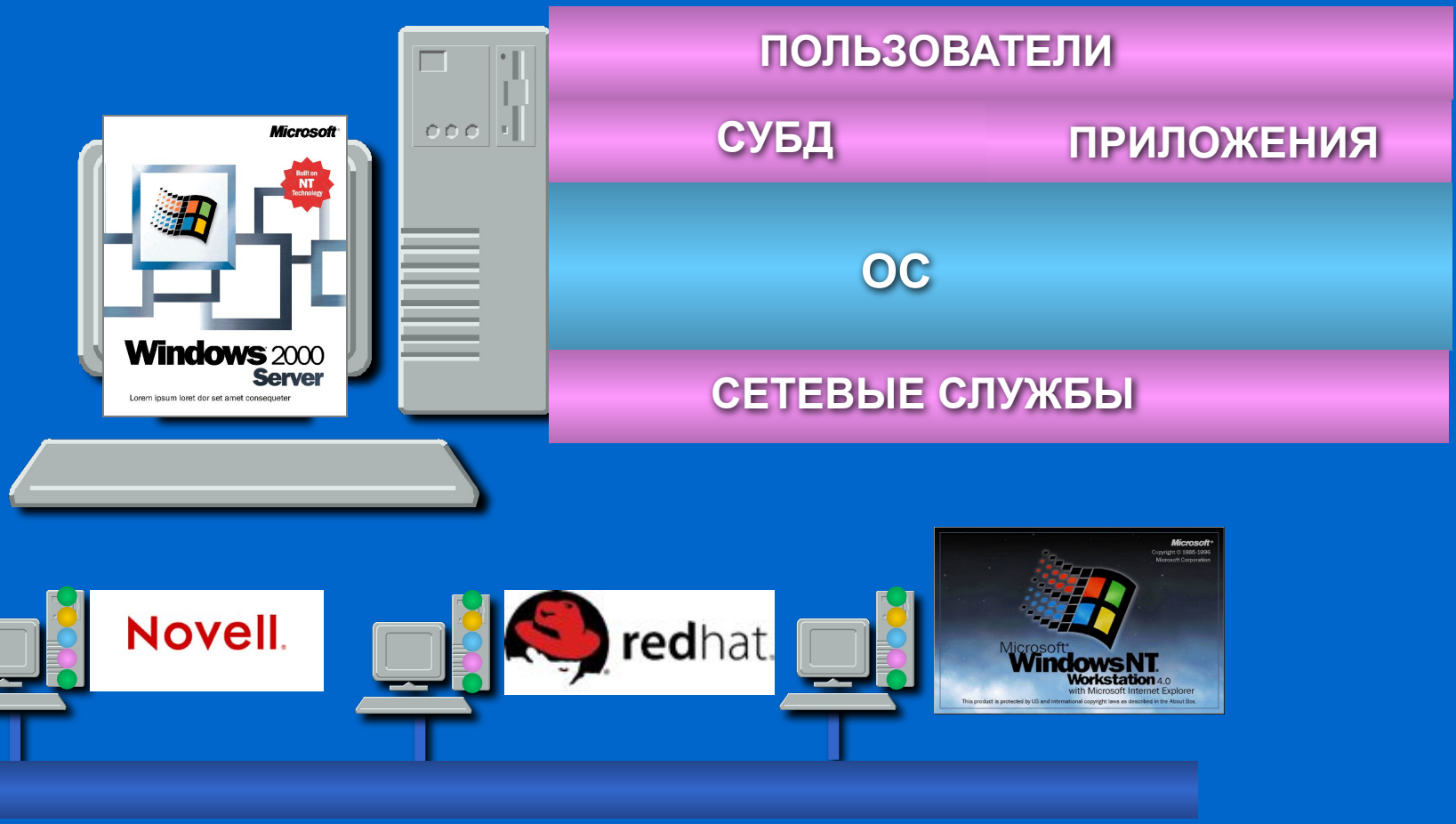
Проблемы обеспечения безопасности сетевых операционных систем

Раздел 3 – Тема 16

Корпоративная сеть



Уровень ОС


ПОЛЬЗОВАТЕЛИ
СУБД
ПРИЛОЖЕНИЯ
ОС
СЕТЕВЫЕ СЛУЖБЫ
Microsoft
Built on NT Technology
Windows 2000 Server
Lorem ipsum loret dor set amet consequeter
Novell.
redhat.
Microsoft
Windows NT Workstation 4.0
with Microsoft Internet Explorer

Причины возникновения уязвимостей ОС

- *ошибки проектирования (компонент ядра, подсистем)*
- *ошибки реализации (кода)*
- *ошибки эксплуатации (неправильная настройка, неиспользуемые компоненты, слабые пароли)*

Ошибки проектирования

Ошибки, допущенные при проектировании алгоритмов и принципов работы компонент ядра, подсистем:

- отсутствие ограничений на количество создаваемых объектов
- особенности шифрования (хэширования) и хранение паролей

…

Ошибки реализации

```
int i, offset=OFFSET;
if (argv[1] != NULL)
offset = atoi(argv[1]);
buff = malloc(BSIZE);
egg = malloc(EGGSIZE);
addr = get_sp() - offset;
printf("Using address: 0x%x\n", addr);
ptr = buff;
addr_ptr = (long *) ptr;
for (i = 0; i < BSIZE; i+=4)
*(addr_ptr++) = addr;
/* Now it fills in the egg */
ptr = egg;
for (i = 0; i < EGGSIZE -
…
```

Ошибки кода ОС

Ошибки реализации

Переполнение буфера – наиболее распространённая техника использования ошибок реализации

Переполнение буфера – манипуляции с данными без проверок соответствия их размера выделенному для них буферу

Если буфер расположен в стеке, возможна перезапись адреса возврата из функции

Исправление ошибок реализации

Производитель ПО

Проблема аутентификации обновлений

Исправление ошибок реализации

- Цифровая подпись не используется вообще
- Нет прямого пути, чтобы проверить, что используемый ключ действительно принадлежит производителю ПО
- Цифровая подпись, используемая в оповещении о выходе обновлений, не аутентифицирует само обновление

Проблема аутентификации обновлений

Аутентификация обновлений

- Использование отозванных сертификатов Sun Microsystems (CERT® Advisory CA-2000-19)
- Троянский конь в одной из версий «TCP Wrappers» (CERT® Advisory CA-1999-01)
- Троянский конь в пакете «util-linux-2.9g» (securityfocus)

Примеры инцидентов

Исправление ошибок реализации

- PGP (GnuPG)
- HTTPS
- SSH

Способы получения обновлений

Ошибки обслуживания

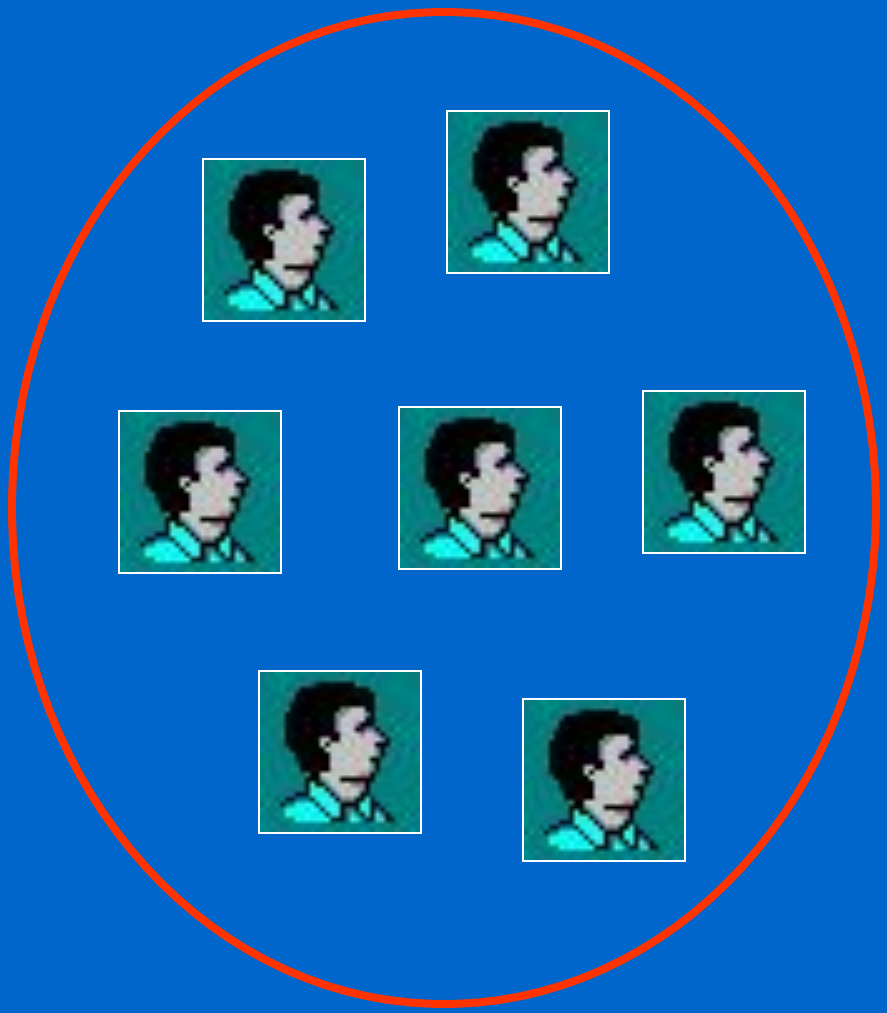
Ошибки использования встроенных в ОС механизмов защиты

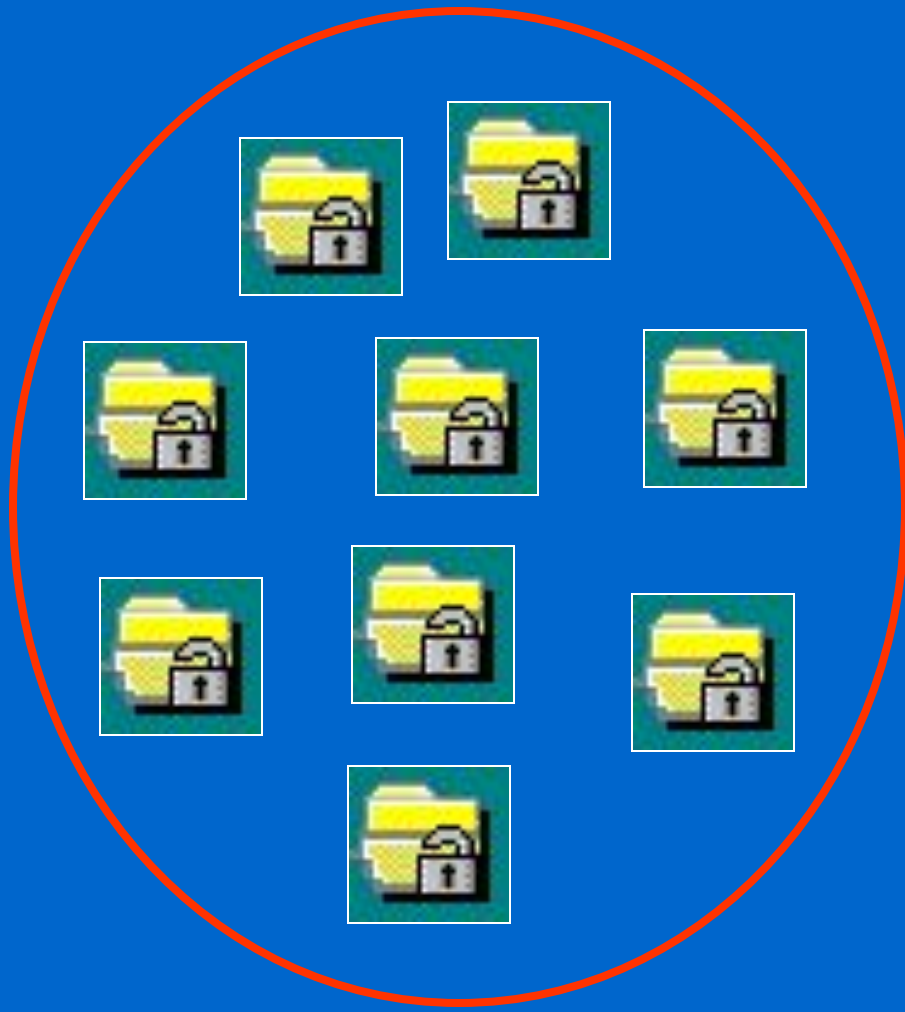
Защитные механизмы

- идентификация и аутентификация
- разграничение доступа (и авторизация)
- регистрация событий (аудит)
- контроль целостности
- затирание остаточной информации
- криптографические механизмы

…встроенные в большинство сетевых ОС

Субъекты и объекты





Субъекты и объекты

Объект доступа - **пассивная сущность операционной системы (файл, каталог, блок памяти)**

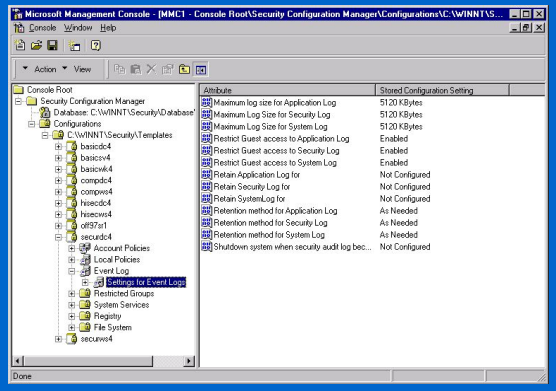
Субъект доступа - **активная сущность операционной системы (процесс, программа)**

Пример субъекта доступа

=

Пользователь
Master
...

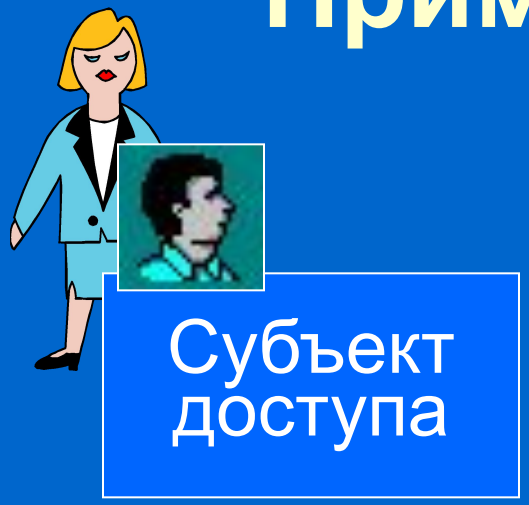
+



Субъект доступа = Маркер безопасного доступа + Процесс (поток)

Субъект доступа в ОС Windows NT

Пример субъекта доступа

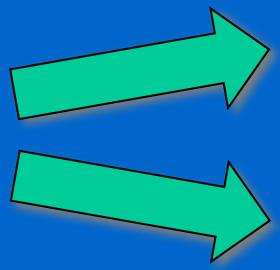


В роли субъектов доступа в Linux выступают процессы

Процессы :

- Получают доступ к файлам
- Управляют другими процессами

Процесс



файл

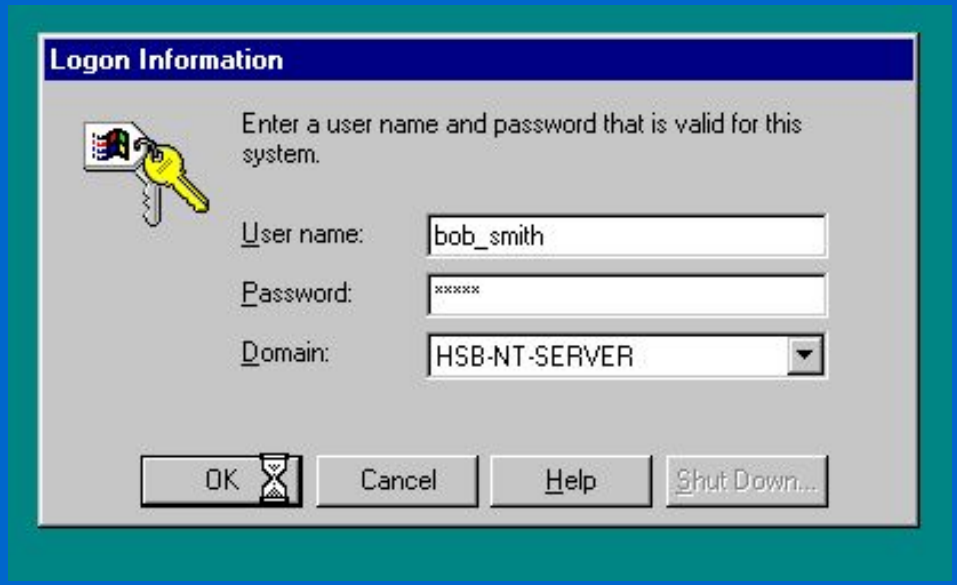
процесс

Субъект доступа в Linux

Идентификация и аутентификация

Идентификация (субъекта или объекта):
1) **именование** (присвоение имен-идентификаторов);
2) **опознавание** (выделение конкретного из множества).

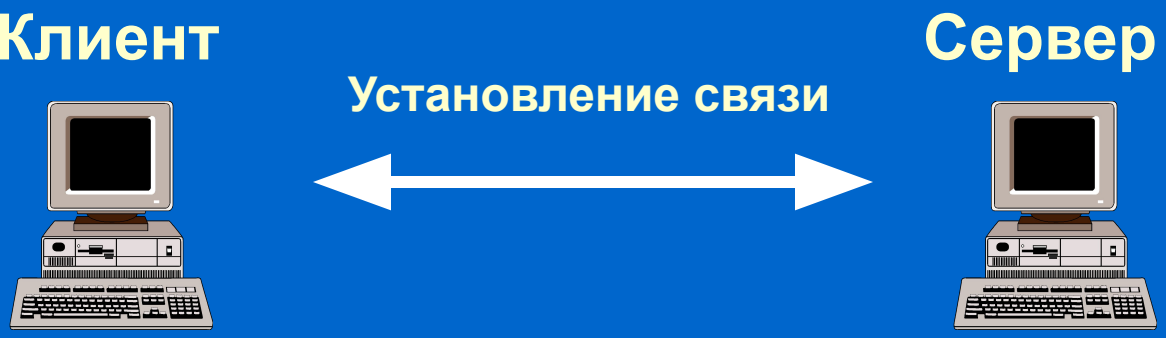
Аутентификация (субъекта или объекта) -
подтверждение подлинности (доказательство того, что он именно тот, кем представился).



Сетевая аутентификация

- Передача пароля в открытом виде
- Передача хэша пароля
- Механизм «запрос/отклик»

Сетевая аутентификация



Аналогичная операция и сравнение

Механизм «запрос/отклик»

Уязвимости аутентификации (по паролю)

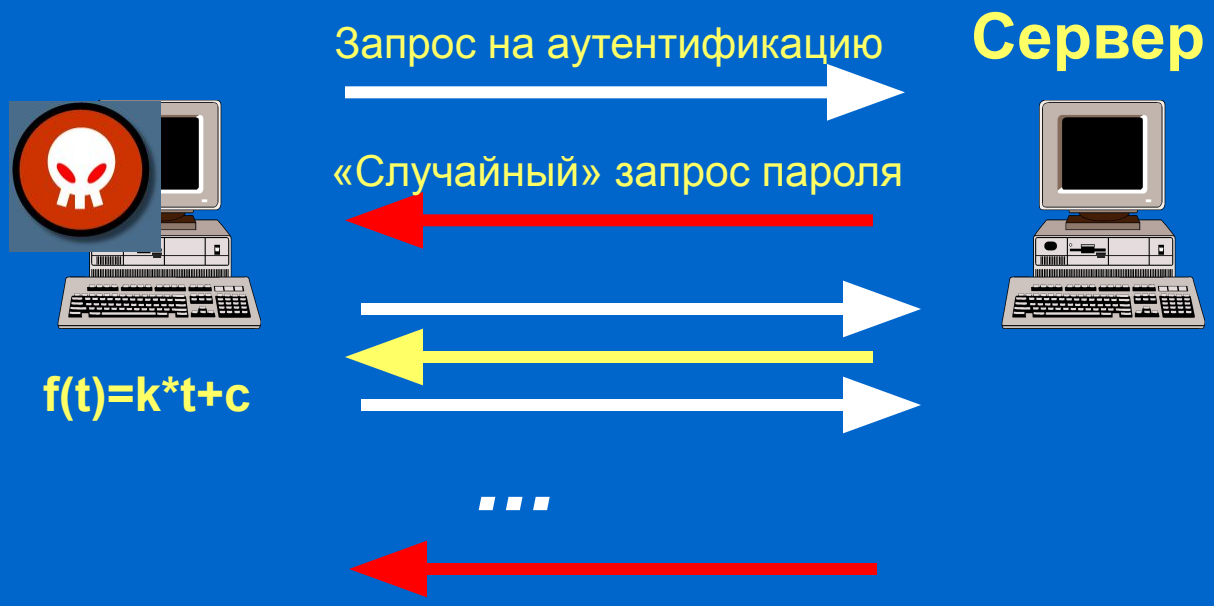
Возможность перехвата и повторного использования пароля (получение доступа к файлам с паролями)

«Троянские кони» в процедуре входа в систему

Социальная инженерия

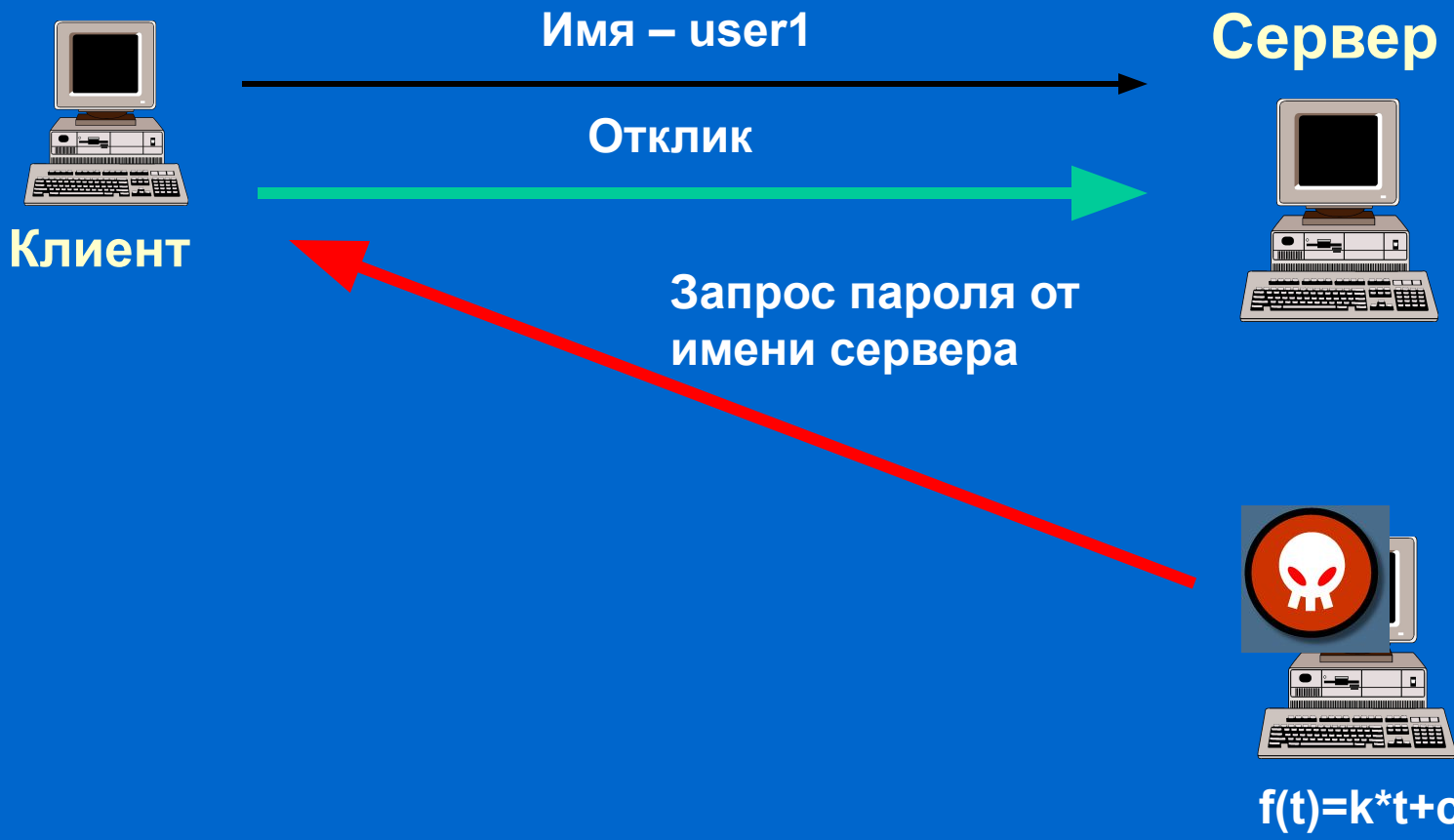
Повторяющийся запрос при сетевой аутентификации

Сетевая аутентификация



Предсказуемый запрос

Сетевая аутентификация



Предсказуемый запрос

Сетевая аутентификация

f(t)=k*t+c

Сервер

Запрос на аутентификацию

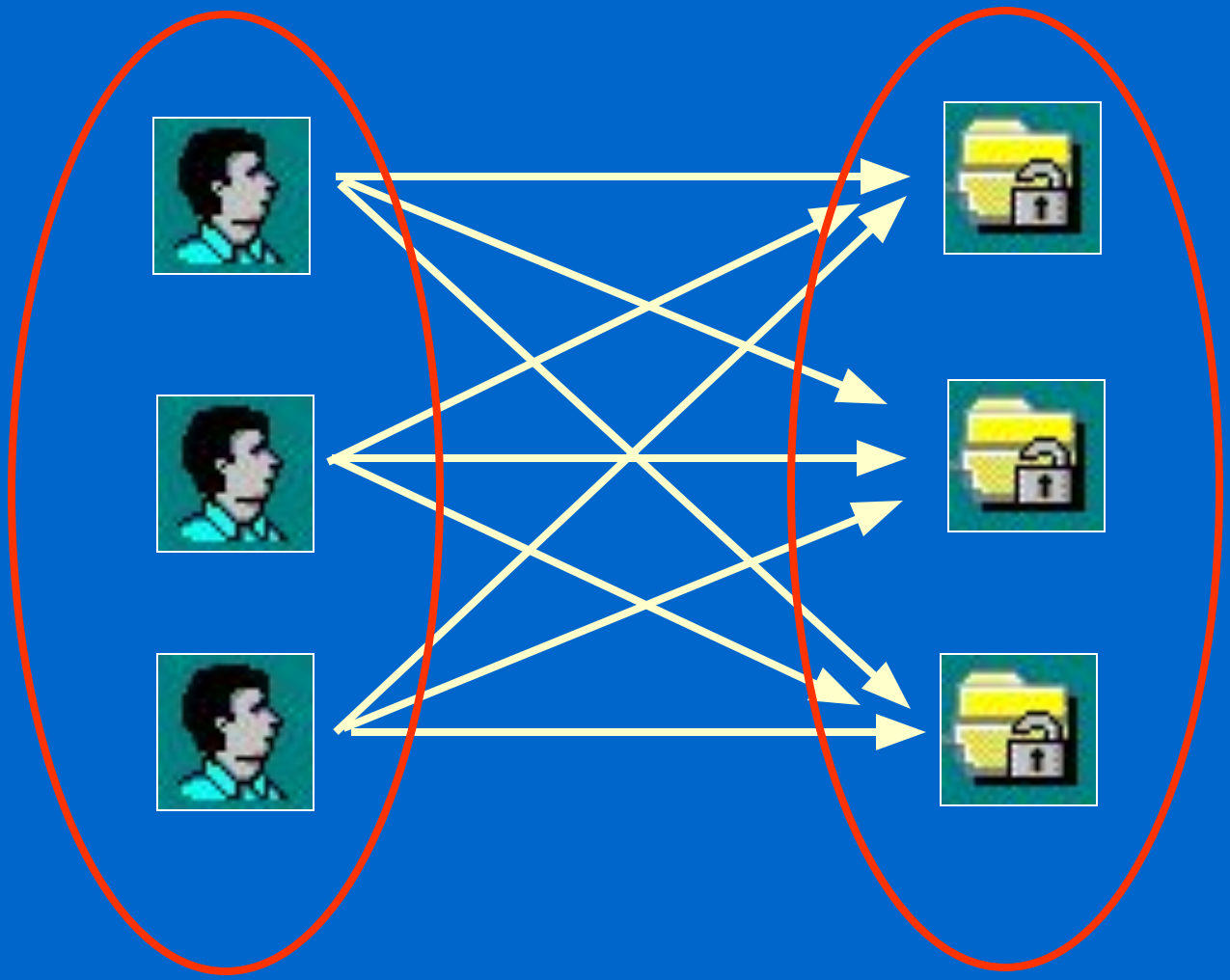
«Случайный» запрос пароля

Совпал
с предсказанным

Полученный ранее
от клиента отклик

Предсказуемый запрос

Разграничение доступа

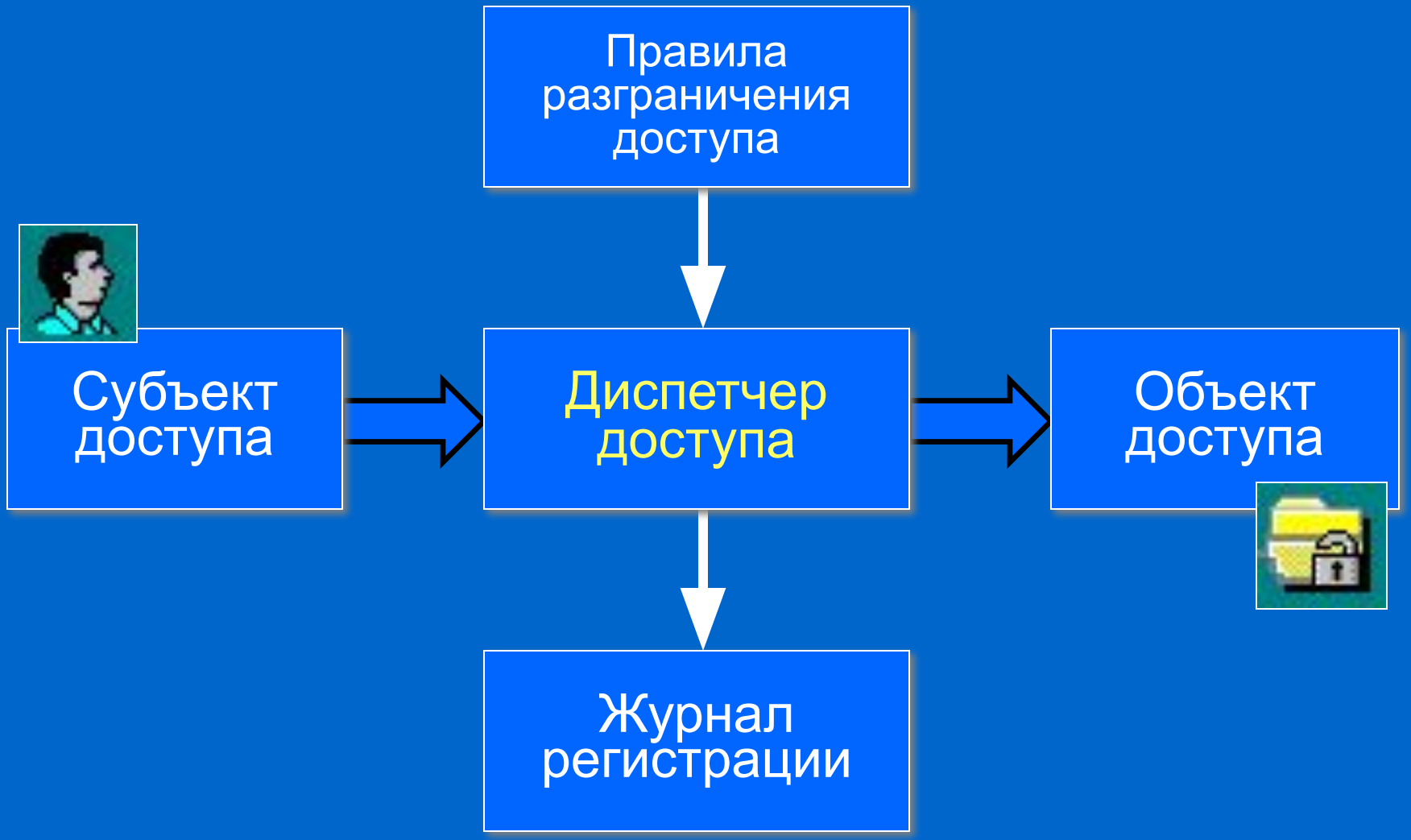


Разграничение доступа

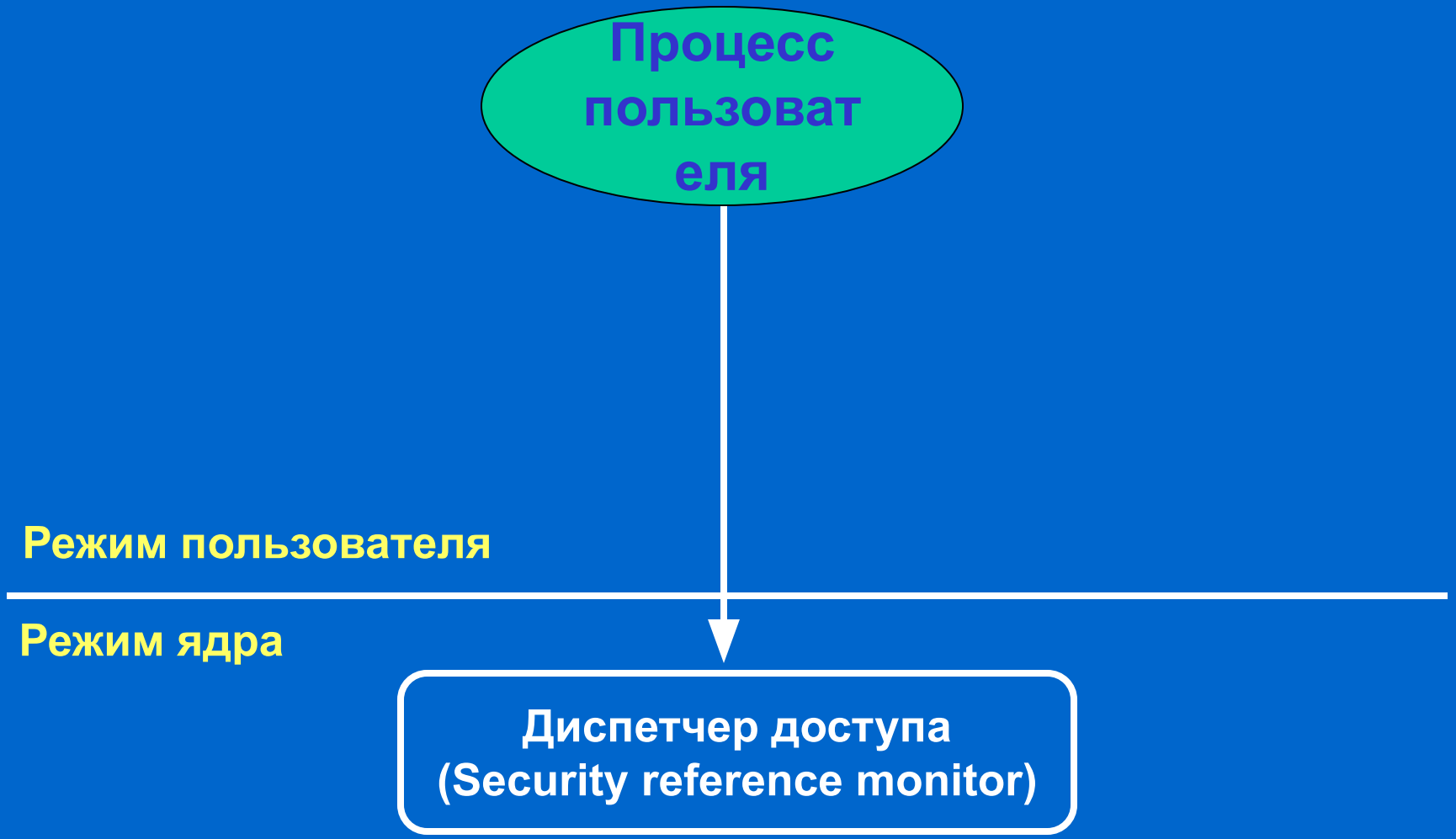
избирательное управление доступом

полномочное управление доступом

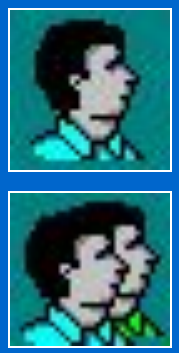
Разграничение доступа



Разграничение доступа



Матрица избирательного управления доступом

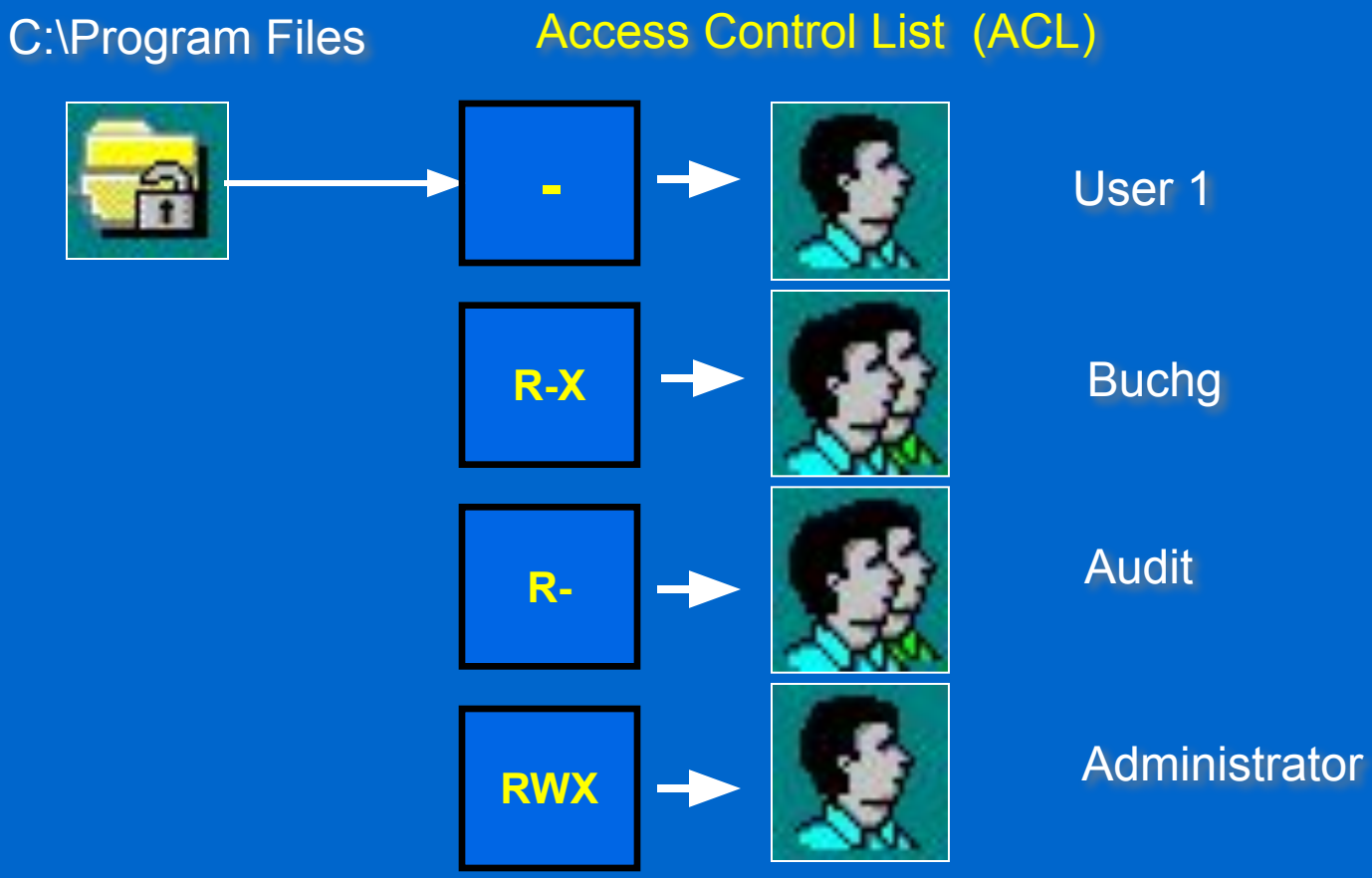


субъекты

	объекты						
	1	2	...	*J*	*J+1*	...	K
1				R			
2				RW			
...							
I	RW	-		RWX	-		R
...							
N							

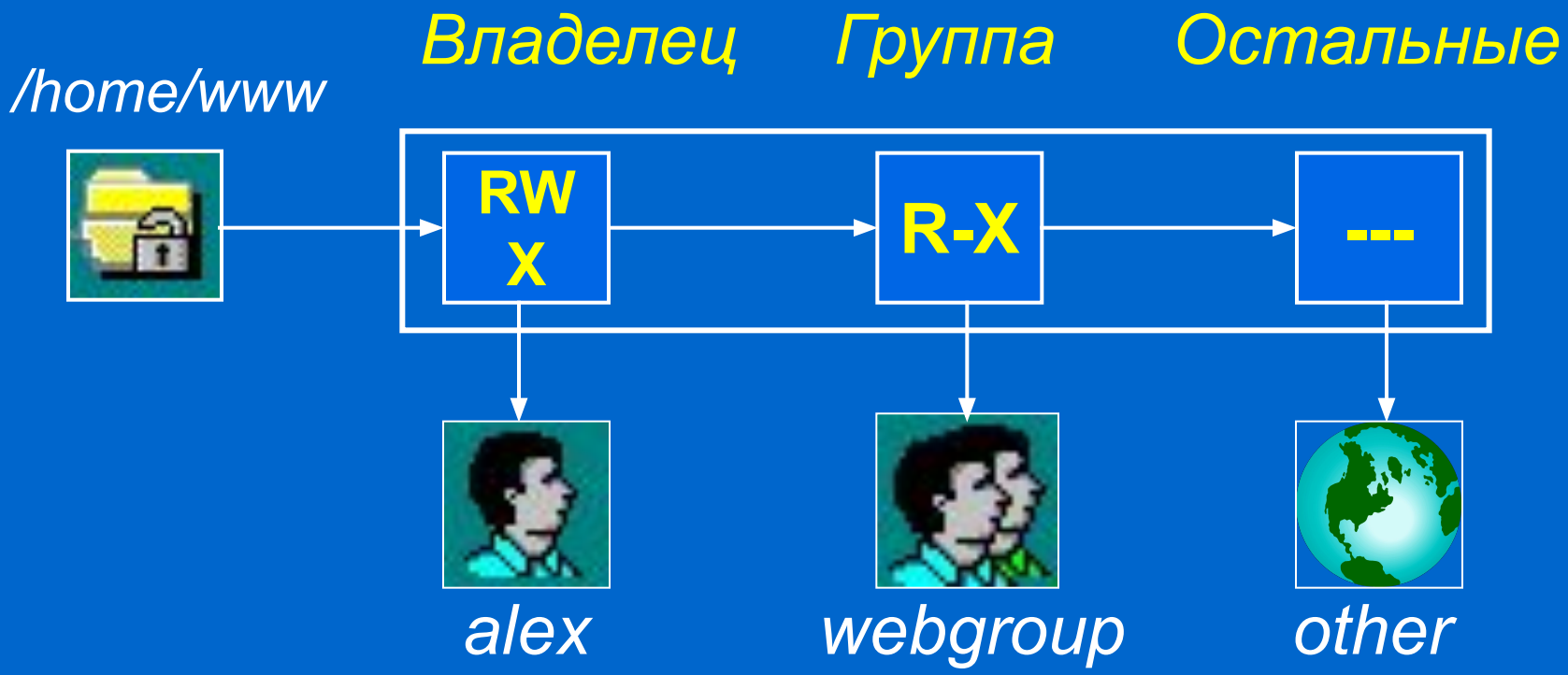
Права доступа i-го субъекта к j-му объекту

Списки управления доступом в Windows NT (NTFS)



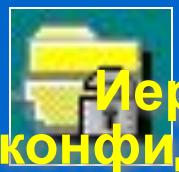
Реализация матрицы доступа «по столбцам»

Списки управления доступом в UNIX



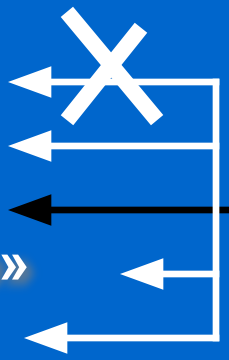
Права доступа хранятся в служебной информации файла

Полномочное управление доступом



Иерархия меток (грифов) конфиденциальности:

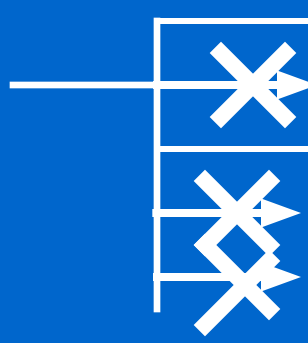
«Особой важности»
«Совершенно секретно»
«Секретно»
«Строго конфиденциально»
«Конфиденциально»



Уровень допуска:

«Совершенно секретно»

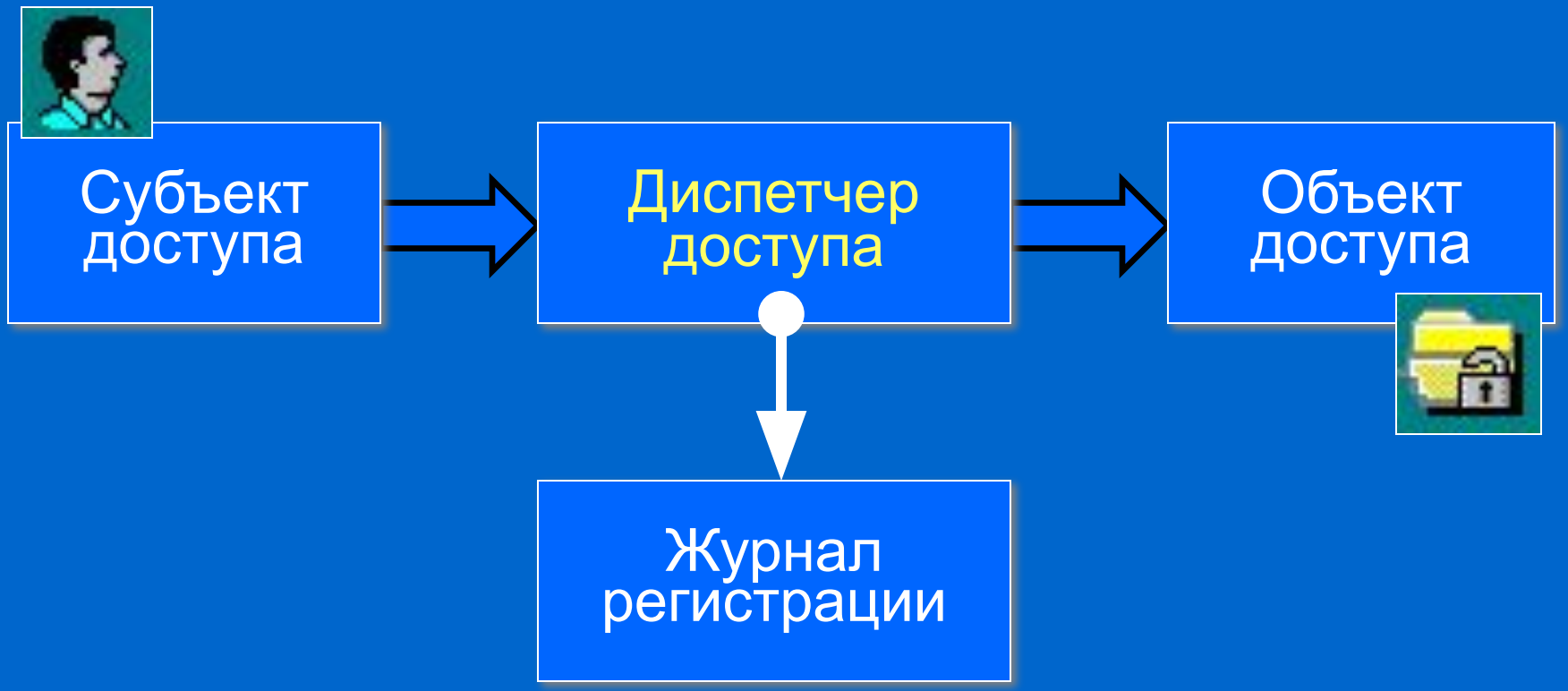
Уровни допуска:
«Геология»
«Физика»



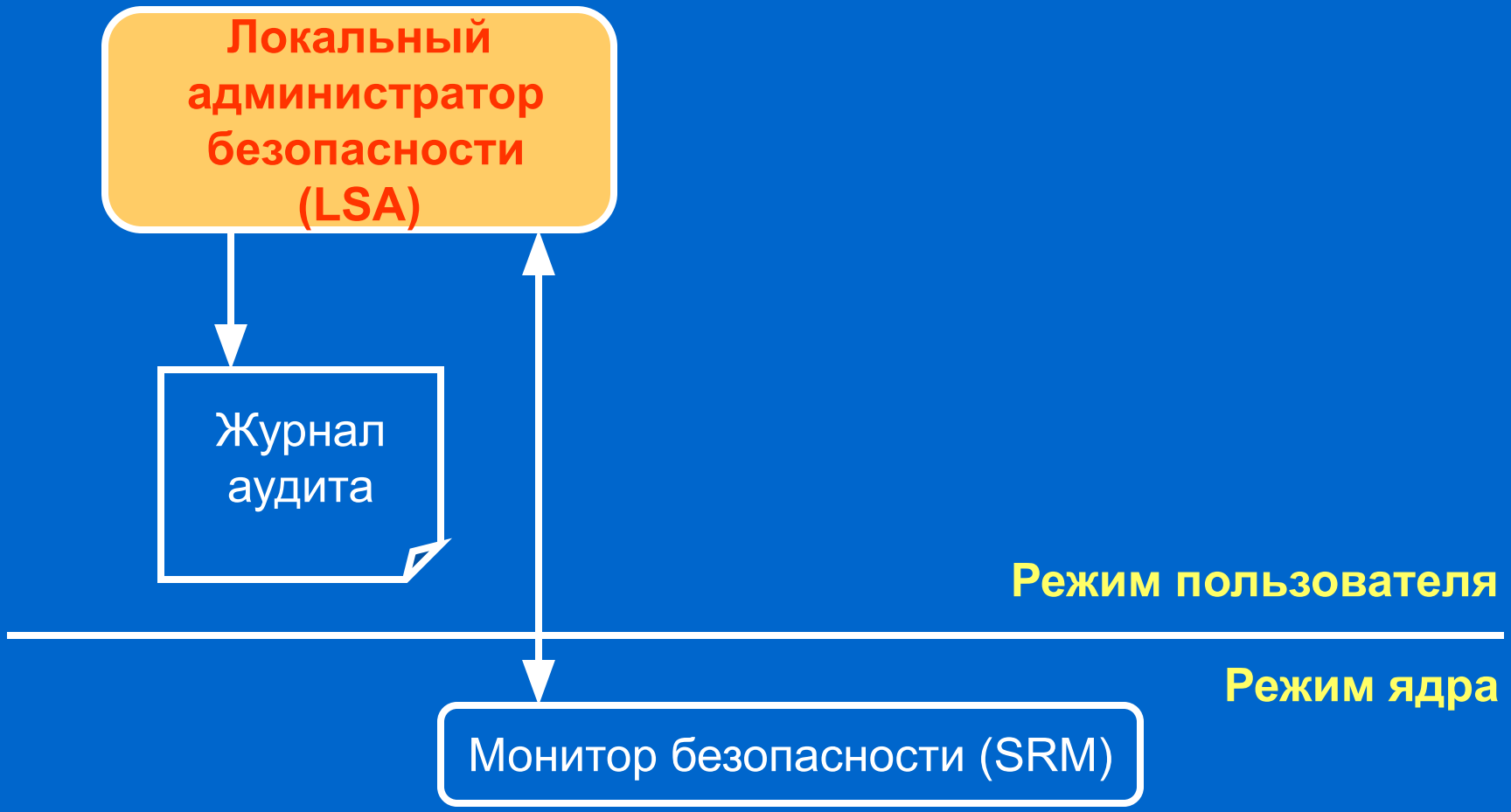
Неиерархическая система меток конфиденциальности:

«Геология»
«Математика»
«Физика»
«Строительство»
и др.

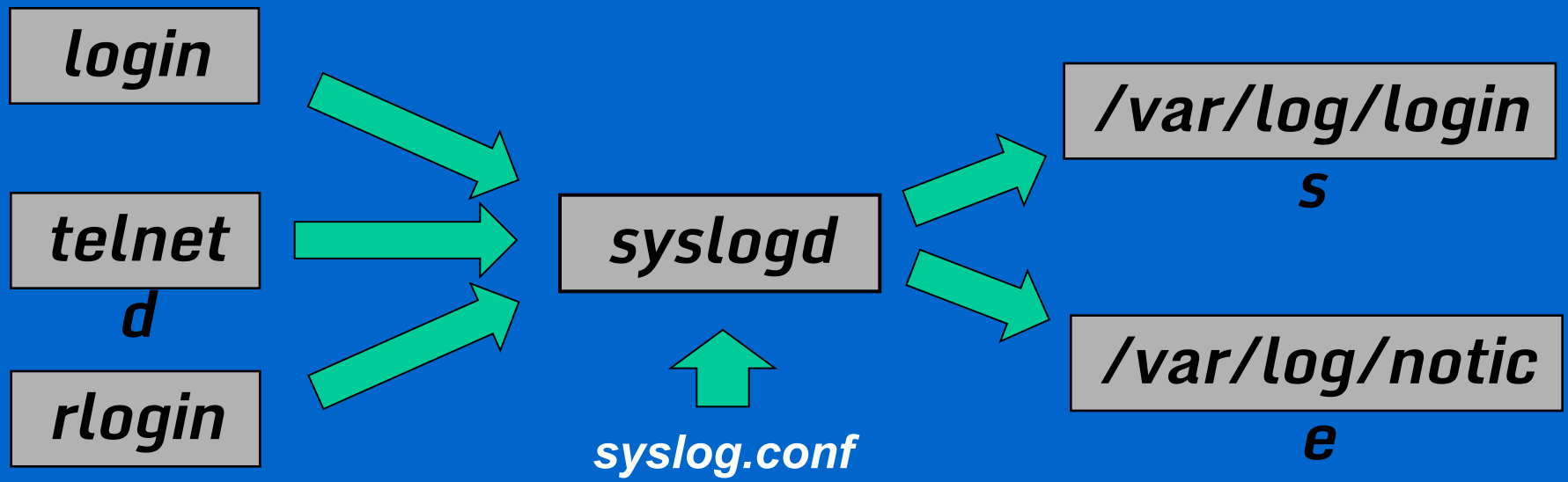
Механизм регистрации и аудита событий



Механизм регистрации и аудита событий (Windows NT)



Система регистрации событий в UNIX



Контроль целостности

Механизм контроля целостности **предназначен для своевременного обнаружения фактов модификации (искажения, подмены) ресурсов системы (данных, программ и т.п).**

Контроль целостности

Контролируемые ресурсы:
- файлы и каталоги
- элементы реестра
- сектора дисков

Контролируемые параметры:
- содержимое ресурса
- списки управления доступом
- атрибуты файлов

Алгоритмы контроля:
- сравнение с эталоном
- вычисление контрольных сумм (сигнатур)
- формирование ЭЦП и имитовставок

Время контроля:
- до загрузки ОС
- при наступлении событий
- по расписанию

Контроль целостности (Windows 2000)

Подсистема Windows File Protection

Повреждённый системный файл заменяется копией из каталога %systemroot%\system32\dllcache

Настройка – при помощи утилиты System File Checker (sfc.exe)

```
sfc [/scannow] [/scanonce] [/scanboot] [/cancel]
[/quiet] [/enable] [/purgecache] [/cachesize=x]
```

Затирание остаточной информации

Удаление информации с диска

Очистка области памяти

Затирание остаточной информации

Hive: HKEY_LOCAL_MACHINE

Key: System\CurrentControlSet\Control\
\Session Manager\Memory Management

Name: ClearPageFileAtShutdown

Type: REG_DWORD

Value: 1

Очистка файла подкачки

Этапы настройки

Отслеживание уязвимостей реализации и установка исправлений;

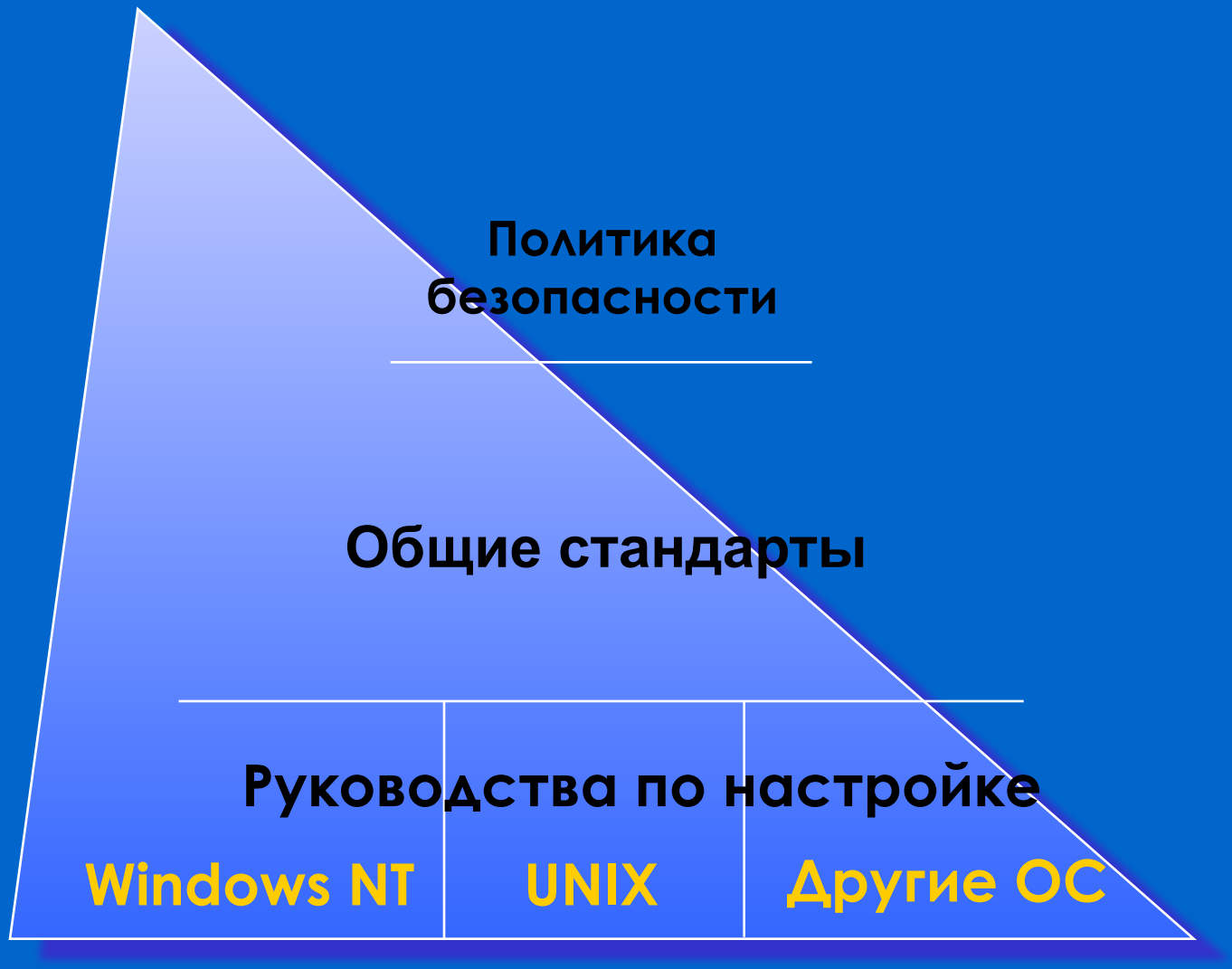
Настройка параметров субъектов (например, назначение привилегий пользователям);

Разграничение доступа к объектам (например, папкам, файлам, ключам реестра);

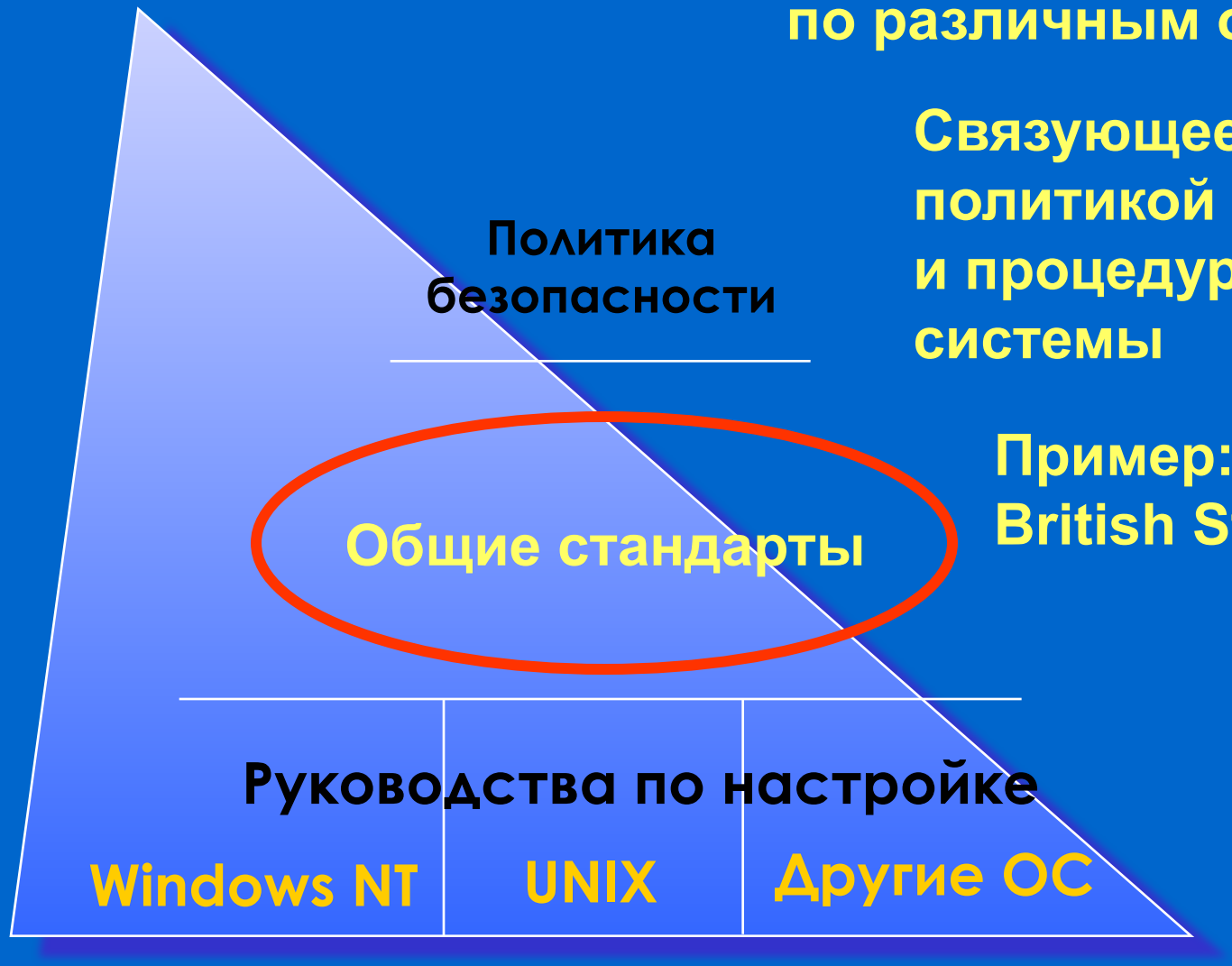
Настройка параметров системы, влияющих на безопасность (например, установка ключей реестра).

Настройка системной политики (длина паролей, их сложность, параметры блокировки и т. д.).

Политика безопасности и ОС



Политика безопасности и ОС



Общие рекомендации по различным областям

Связующее звено между политикой безопасности и процедурой настройки системы

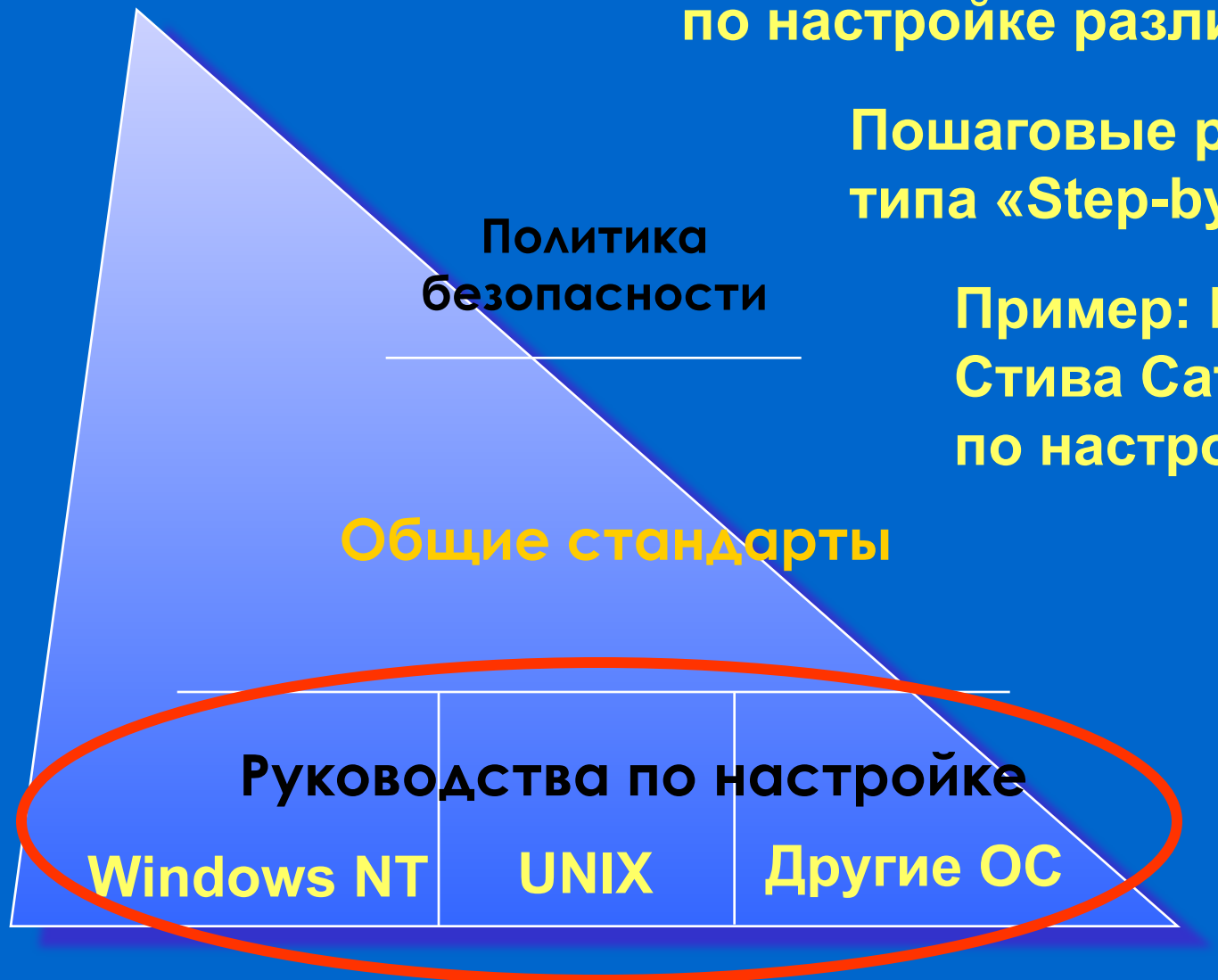
Пример: British Standard BS7799

Структура стандарта BS7799

- Политика в области безопасности
- Организация системы безопасности
- Классификация ресурсов и управление
- Безопасность и персонал
- Физическая и внешняя безопасность
- Менеджмент компьютеров и сетей
- Управление доступом к системе
- Разработка и обслуживание системы
- Обеспечение непрерывности работы

109 элементов

Политика безопасности и ОС



Детальные рекомендации по настройке различных ОС

Пошаговые руководства типа «Step-by-step»

Пример: Руководство Стива Саттона по настройке Windows NT

NT Security Guidelines

Структура документа

Level 1

Level 2

Level 1 – незначительная модификация установок по умолчанию

Level 2 – для узлов с повышенными требованиями к безопасности

Утилиты для настройки

Анализ текущего состояния системы

Автоматизация процесса настройки системы

Утилиты для настройки

C2 Config - Windows NT Resource Kit

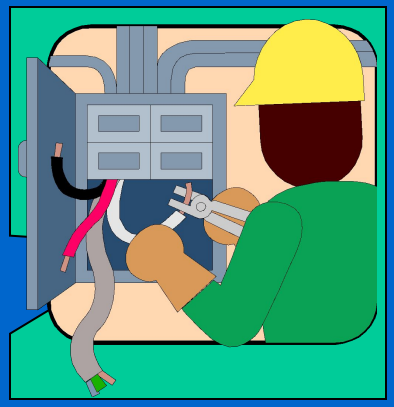
Security Configuration Manager (SCM)

Security Configuration Tool Set

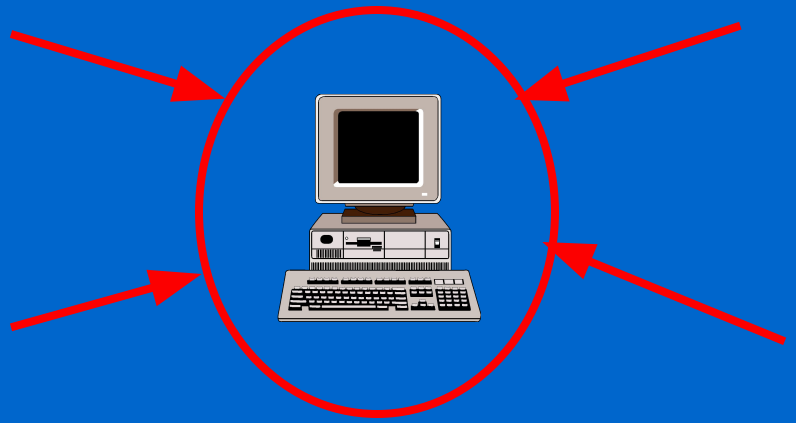
Windows NT (2000)

Дополнительные средства

Дополнительные средства защиты



Средства анализа защищённости



Средства обнаружения и блокировки вторжений

Дополнительные средства

Дополнительные средства защиты

Средства, расширяющие возможности встроенных механизмов защиты

Средства, реализующие дополнительные механизмы защиты

Дополнительные средства

Усиление процедуры аутентификации

Дополнительные требования к паролям

- Фильтр passfilt.dll для Windows NT
- Модули PAM для Linux

Фильтр для паролей

Passfilt.dll

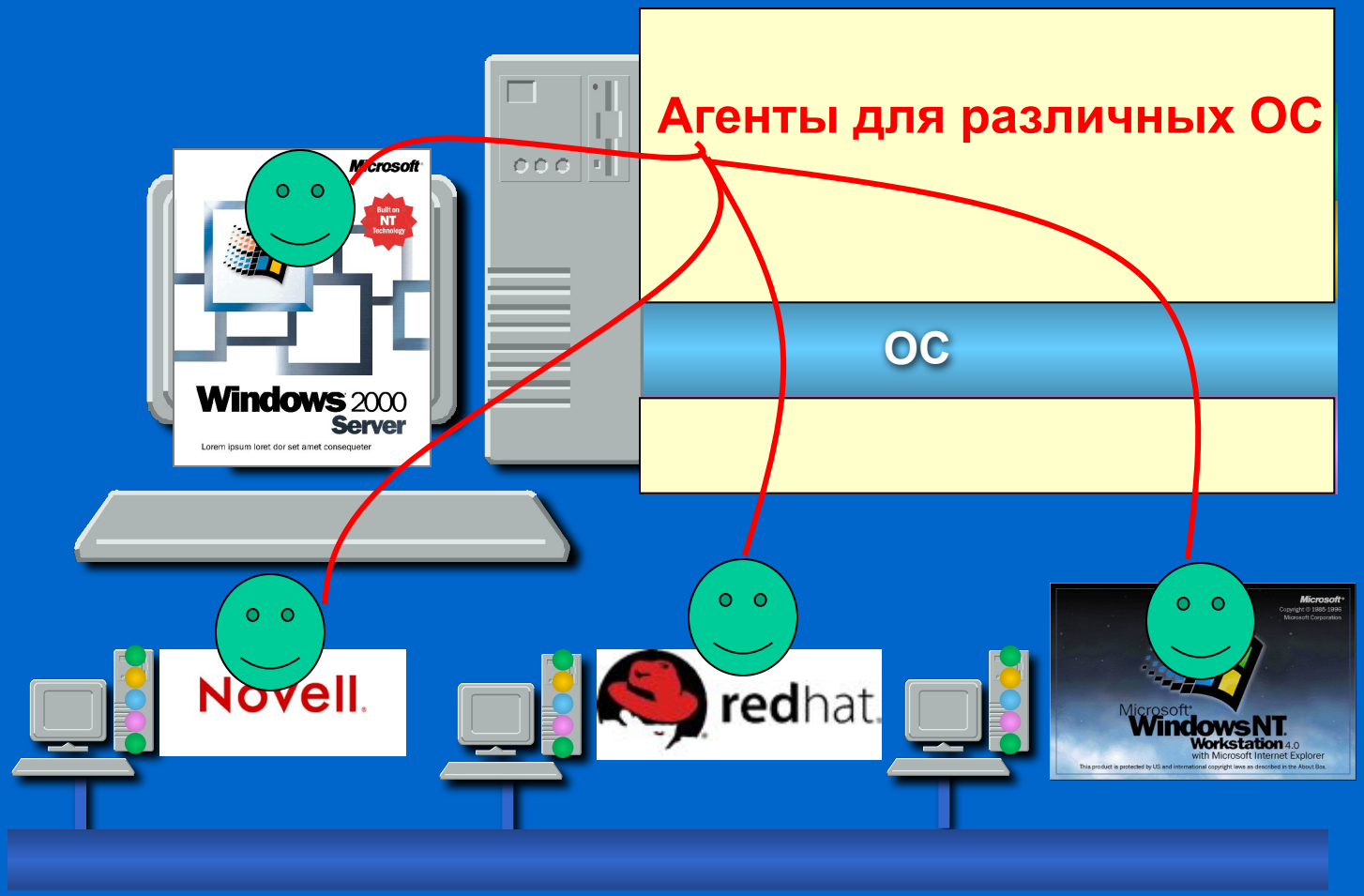
- Длина пароля не менее 6 знаков
- Обязательные символы
  (верхний/нижний регистр, числа, спецсимволы)
- Пароль не должен содержать имя пользователя

Дополнительные средства

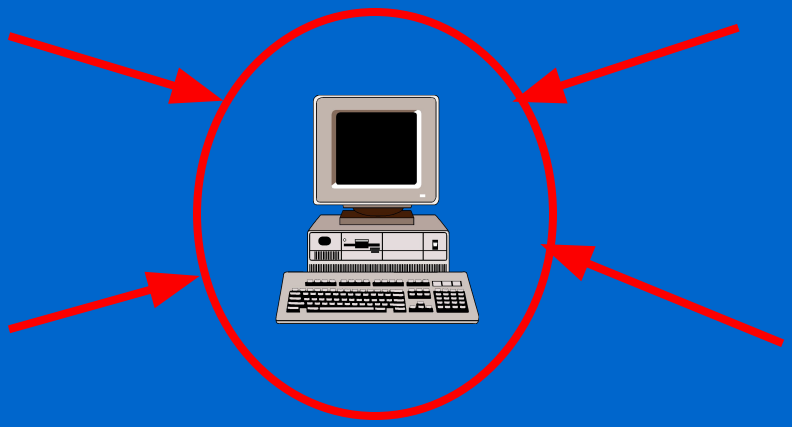
Утилита Passprop

- Включение режима усложнения пароля
- Управление блокировкой учётной записи «Administrator»

Анализ защищенности на уровне операционной системы



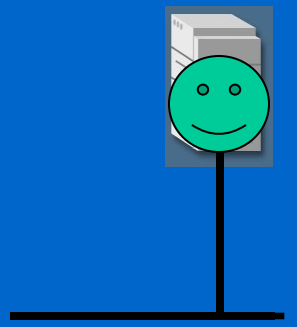
Дополнительные средства



Средства обнаружения и блокировки вторжений

- Системы обнаружения атак на базе узла
- Персональные МЭ

Системы обнаружения атак на базе узла



Источники данных:

- Журналы аудита
- Действия пользователей

Необязательно:
Сетевые пакеты (фреймы), направленные к узлу и от узла