

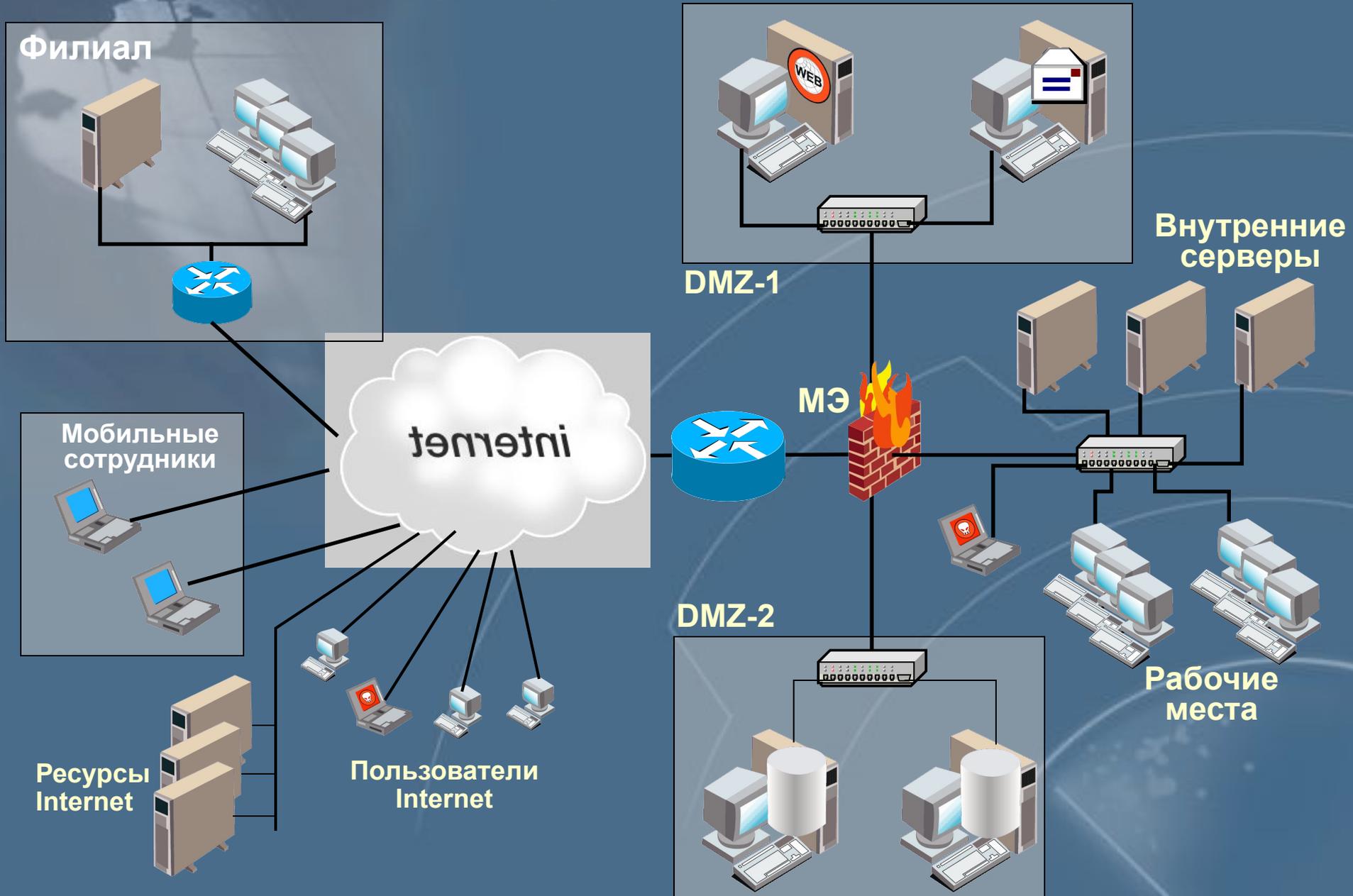
The background features a dark blue color with a faint, stylized globe in the upper left corner and a network of white lines and circles representing a global network or data flow across the rest of the slide.

# Проблемы обеспечения безопасности сетевых операционных систем

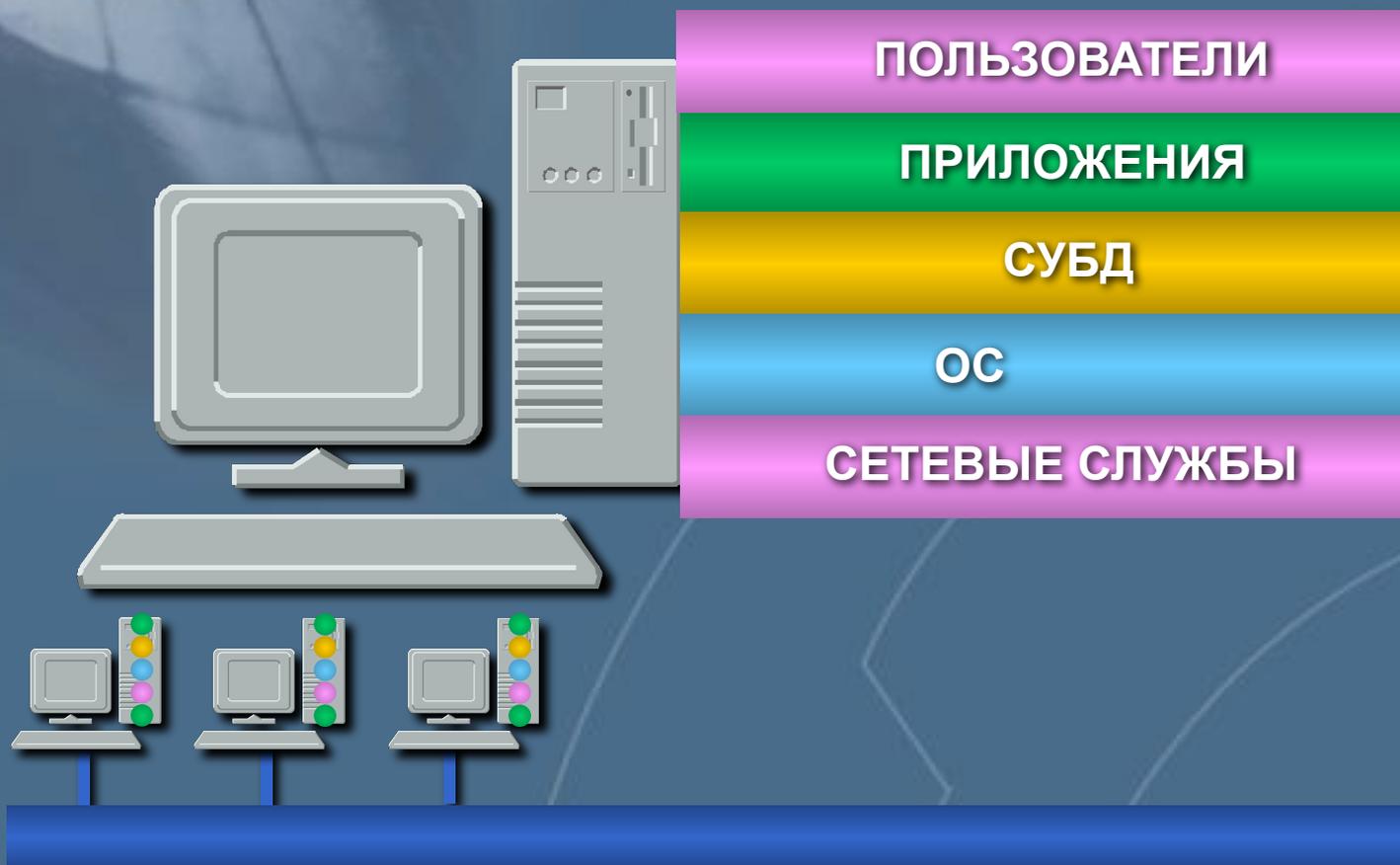
Лепихин В. Б.

УЦ «Информзащита»

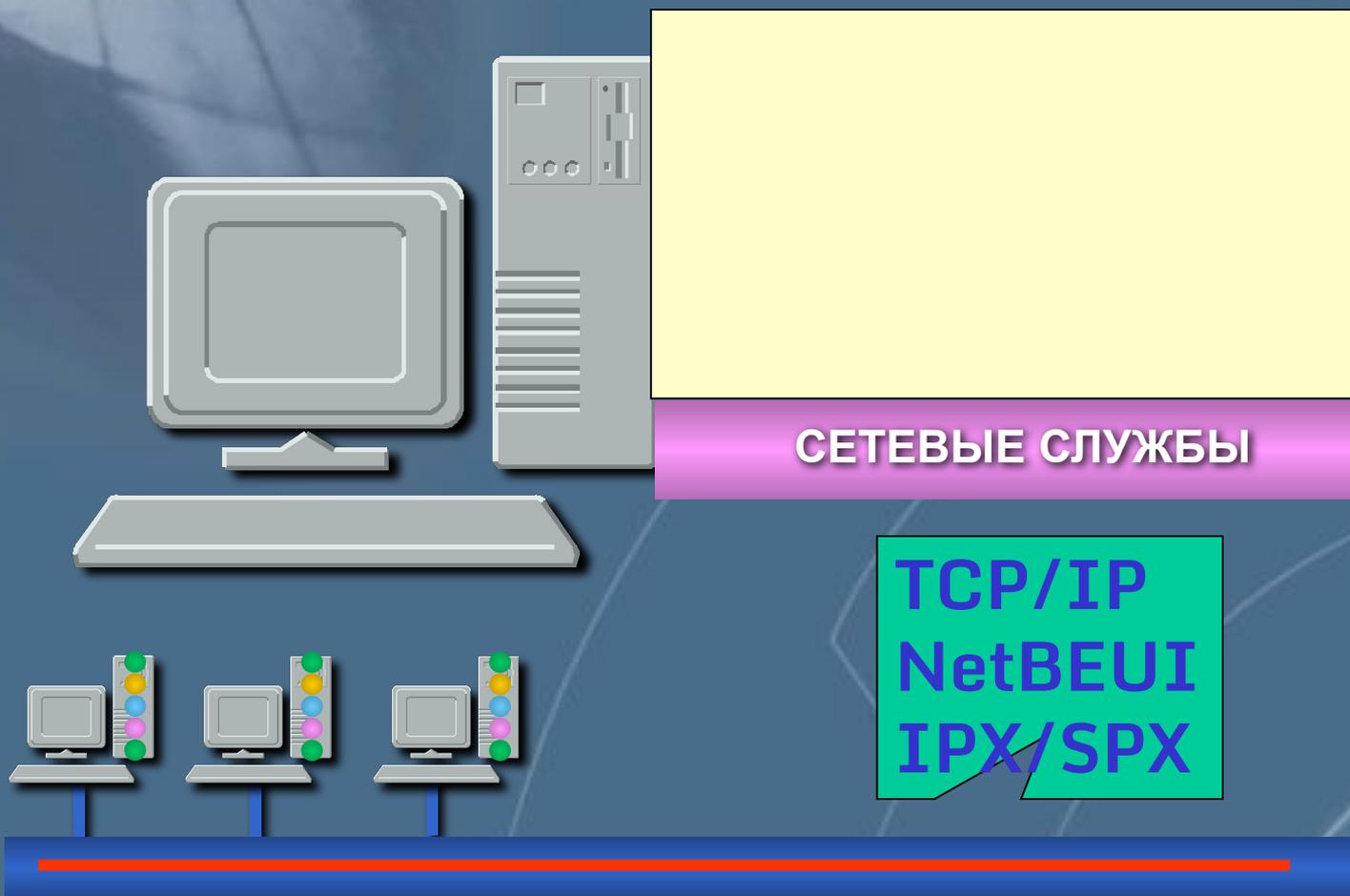
# Корпоративная сеть



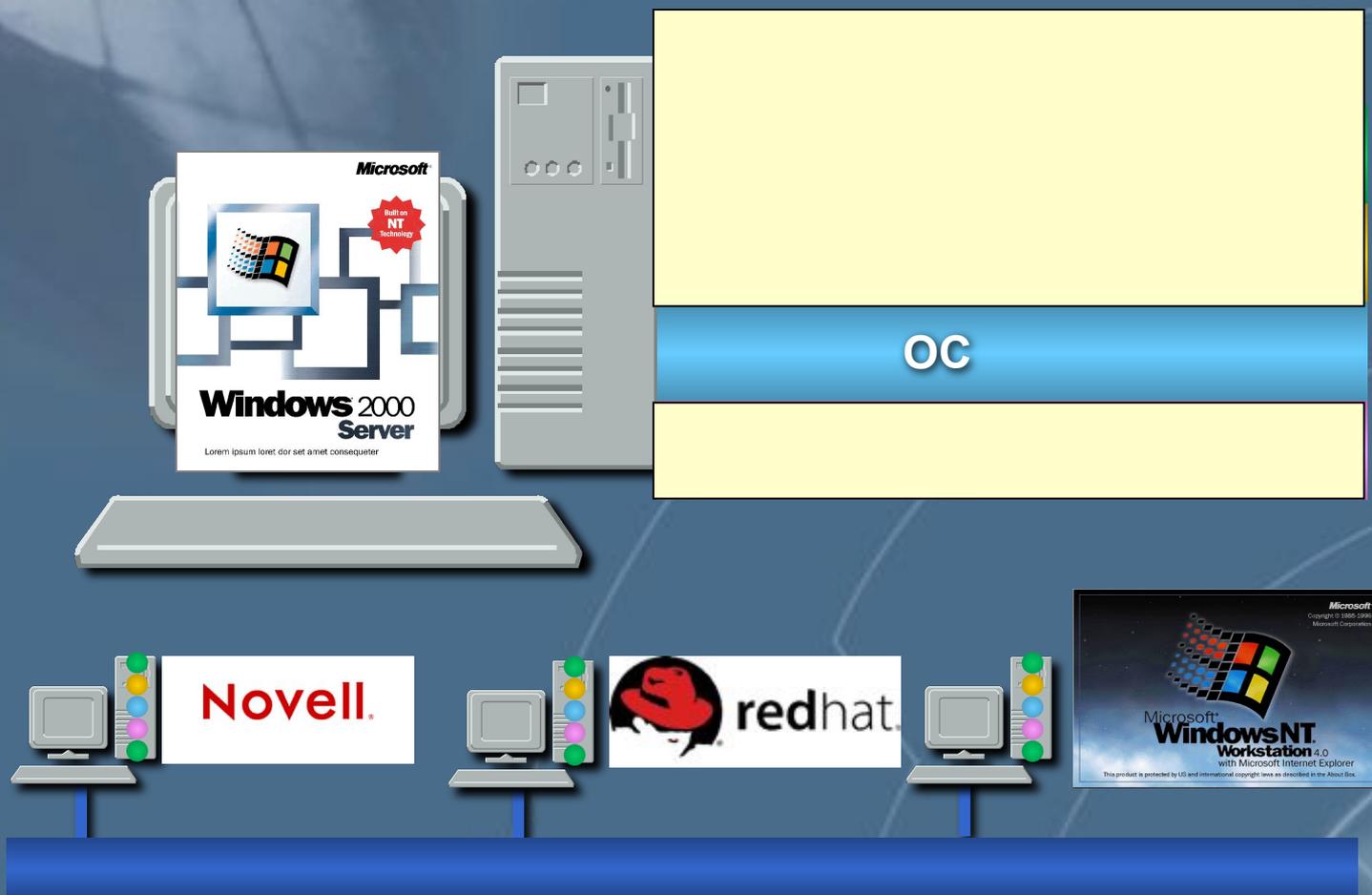
# Уровни информационной инфраструктуры



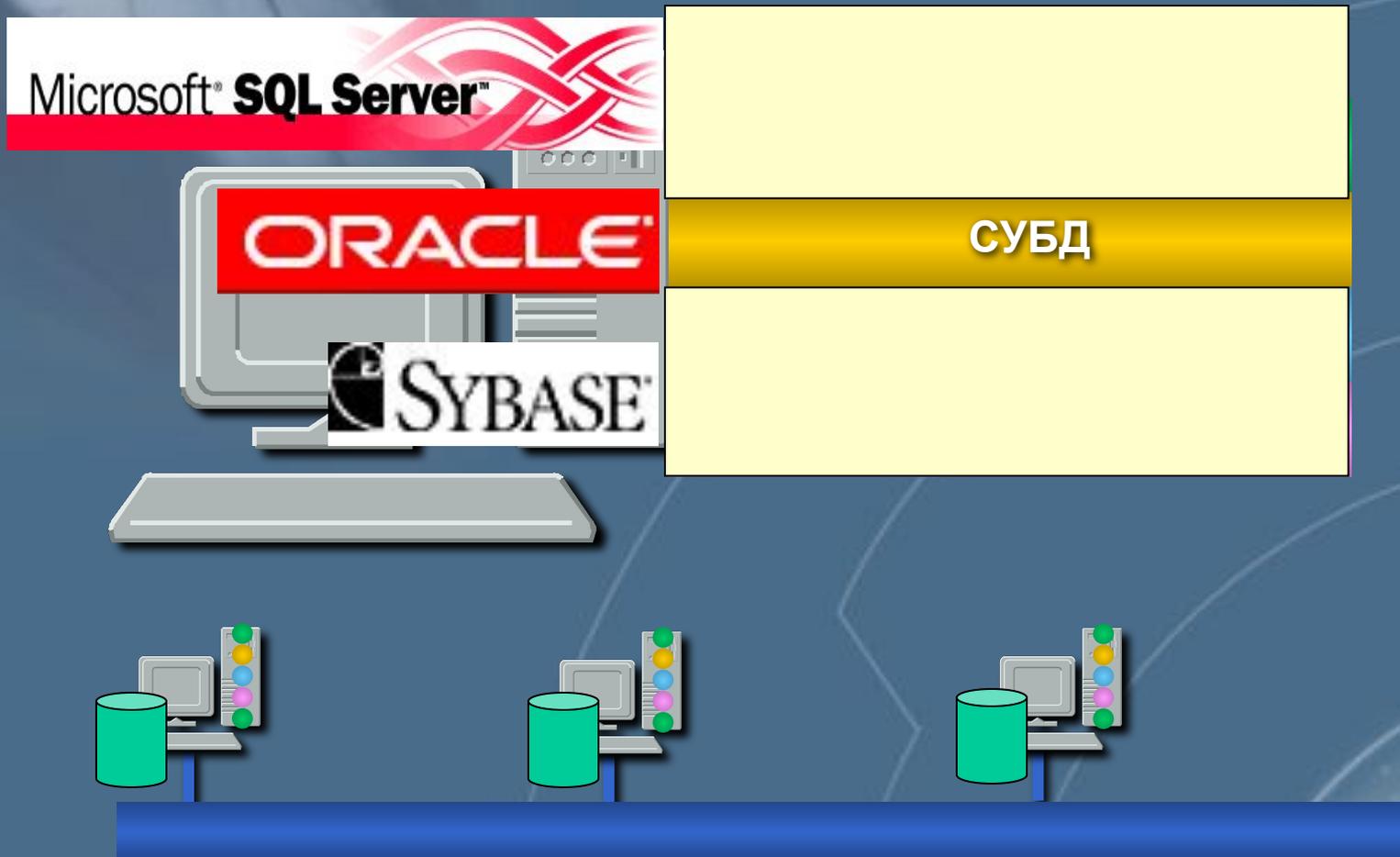
# Уровни информационной инфраструктуры



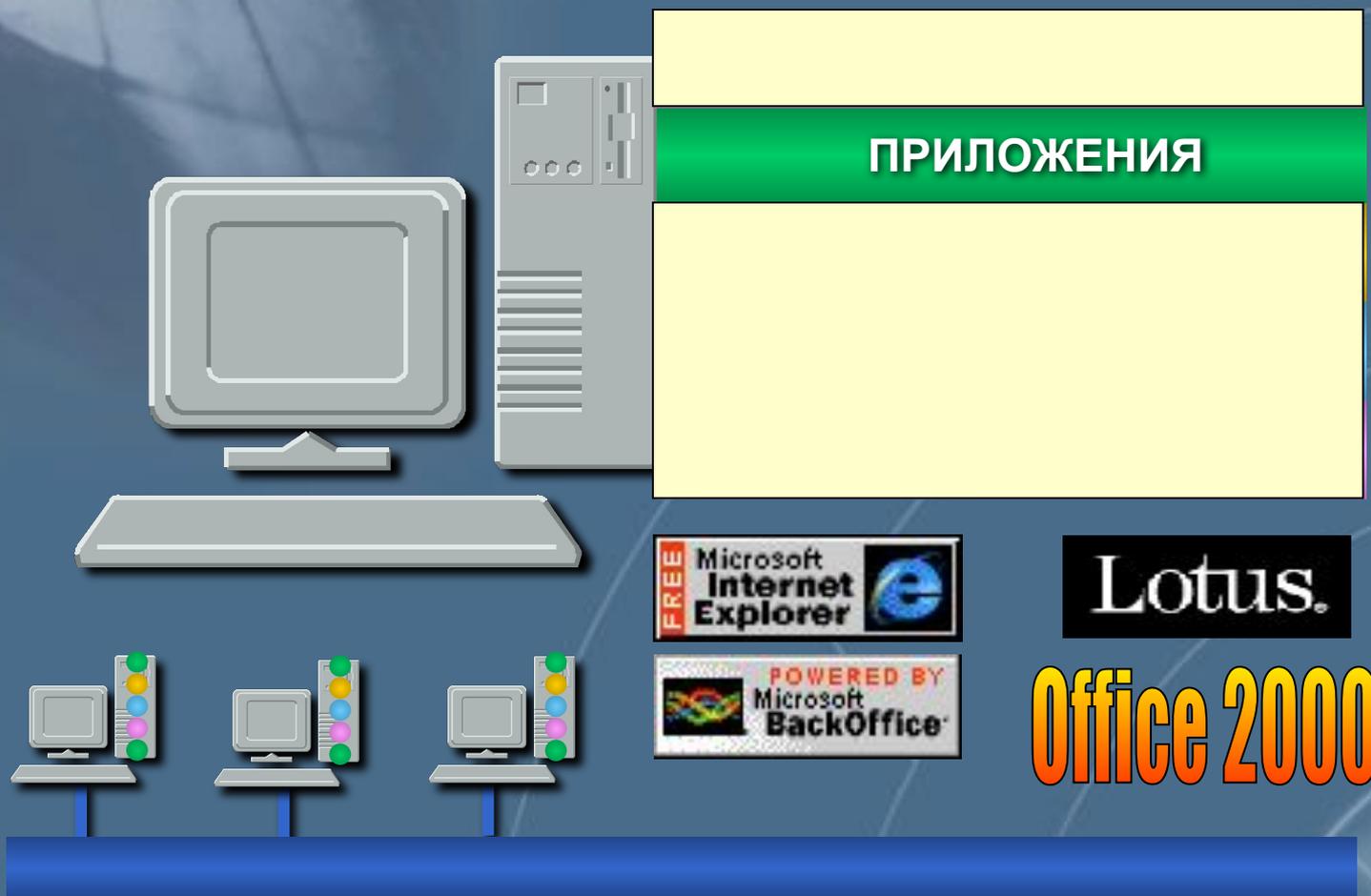
# Уровни информационной инфраструктуры



# Уровни информационной инфраструктуры

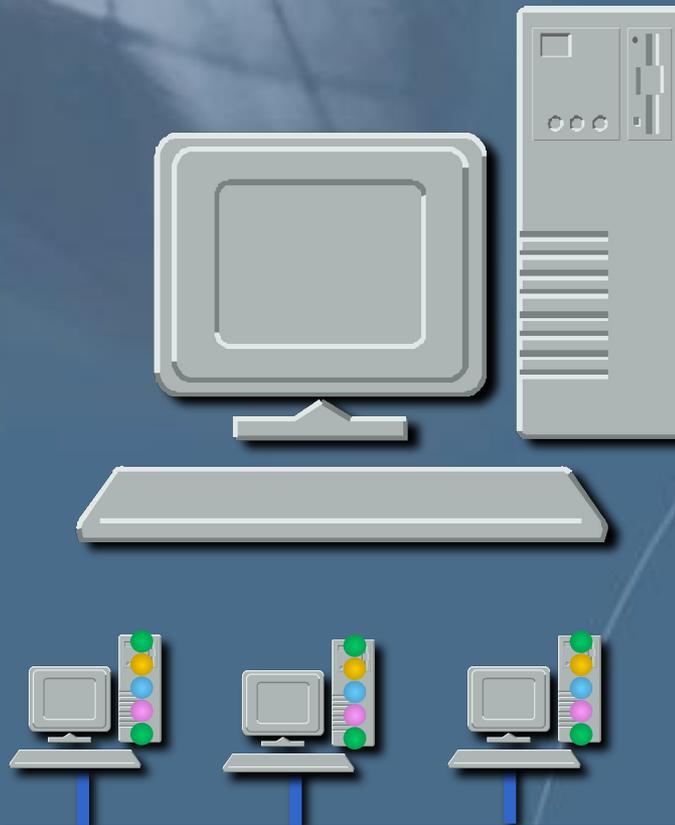


# Уровни информационной инфраструктуры

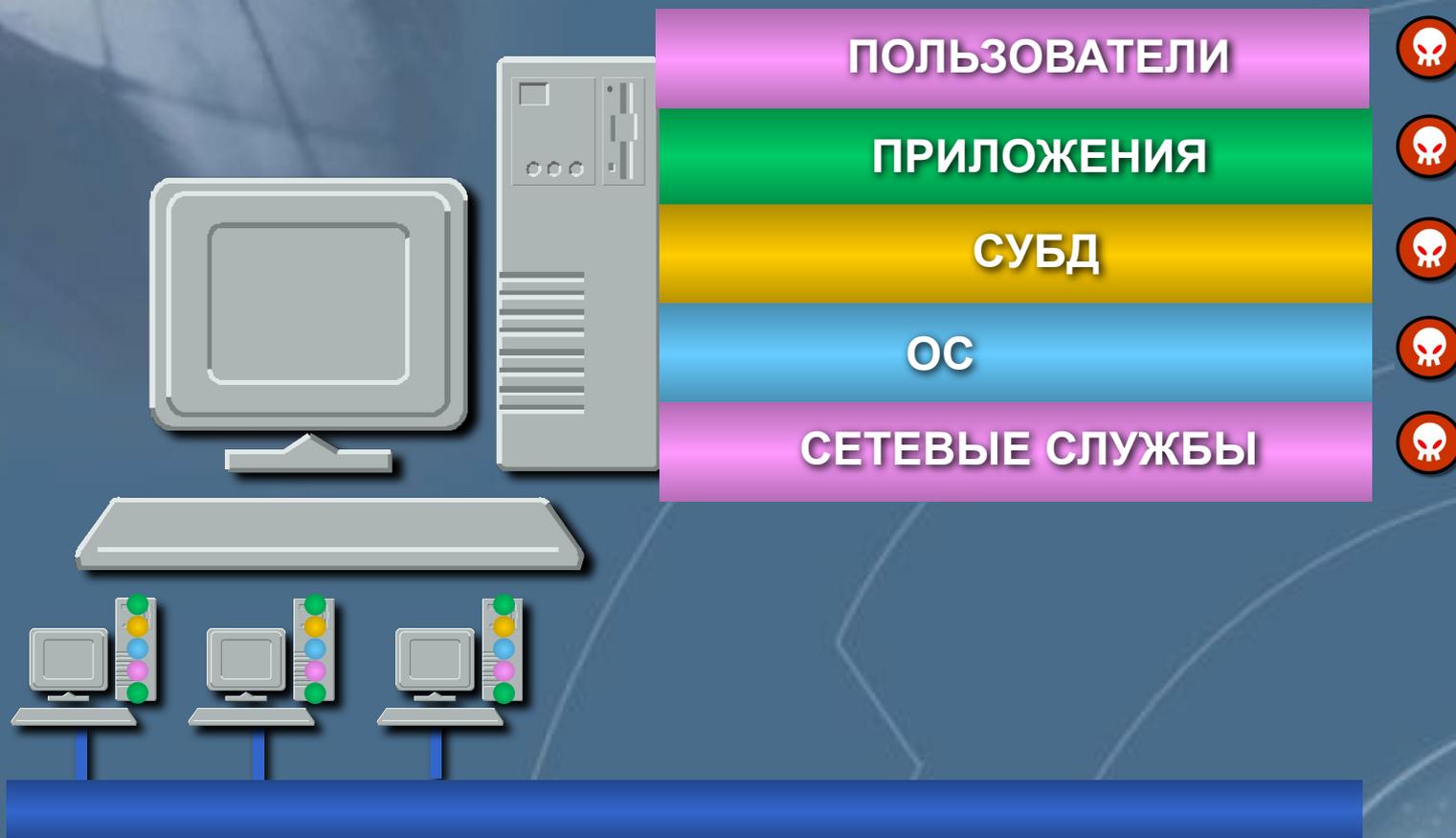


# Уровни информационной инфраструктуры

ПОЛЬЗОВАТЕЛИ



# Уровни информационной инфраструктуры



# Уязвимости по уровню в информационной инфраструктуре

- ✓ *Уровень персонала*
- ✓ *Уровень приложений*
- ✓ *Уровень баз данных*
- ✓ *Уровень операционной системы*

---

- ✓ *Уровень сети*



# Причины возникновения уязвимостей ОС

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

# Источники информации о новых уязвимостях

[www.cert.org](http://www.cert.org) - координационный центр  
CERT/CC

[www.iss.net/xforce](http://www.iss.net/xforce) - база данных компании ISS

А также:

[www.sans.org](http://www.sans.org)

[www.securityfocus.com](http://www.securityfocus.com)

[www.ciac.org/ciac/](http://www.ciac.org/ciac/)

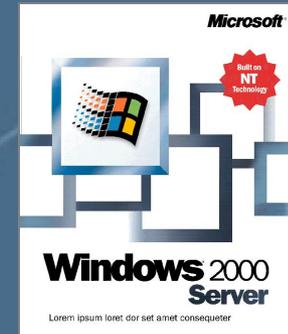
# Дополнительные источники информации о безопасности NT/2000

[\*www.microsoft.com/security\*](http://www.microsoft.com/security)

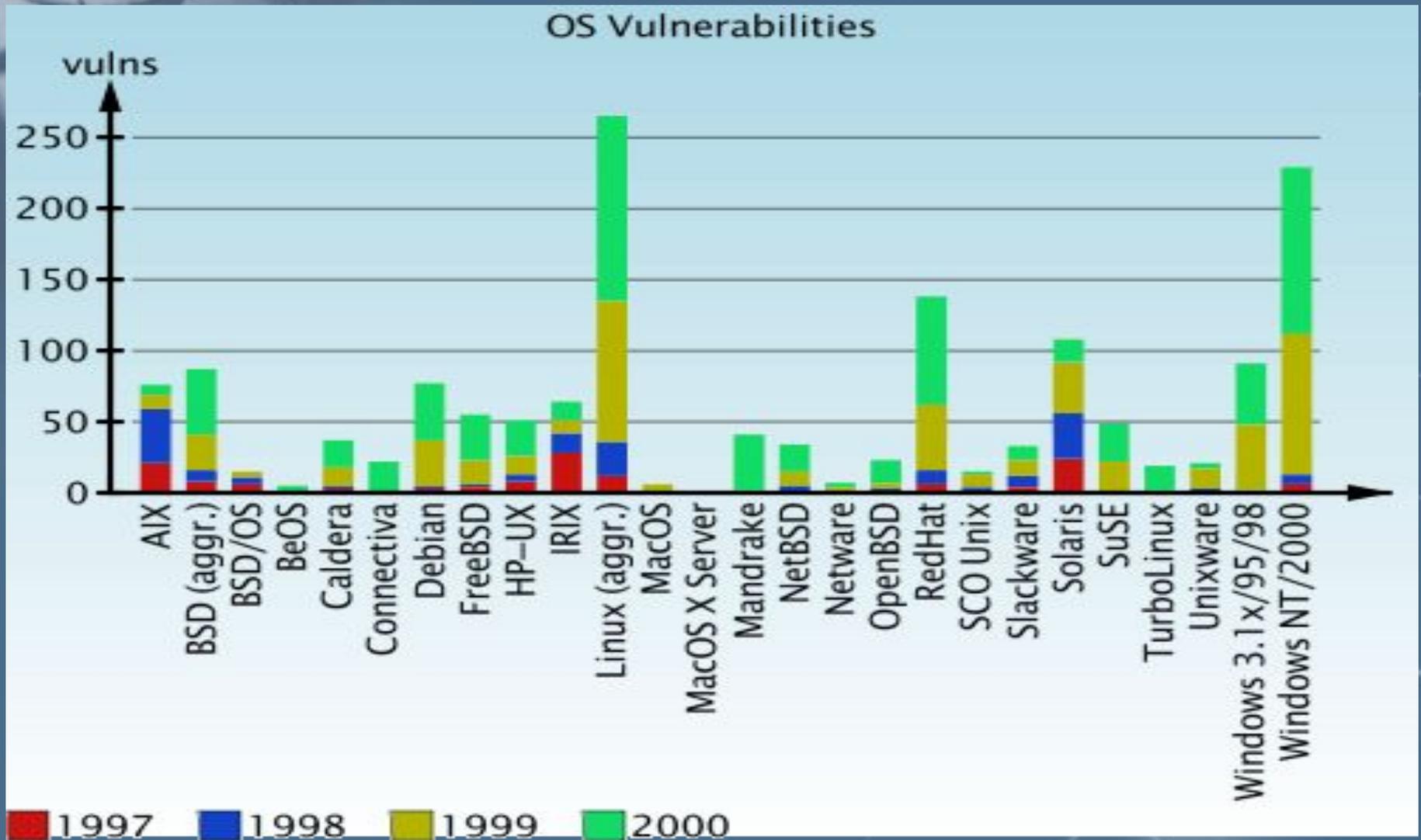


[\*www.winternals.com\*](http://www.winternals.com)

[\*www.ntsecurity.com\*](http://www.ntsecurity.com)



# BUGTRAQ Vulnerability Database Statistics



# Примеры уязвимостей

Название: **nt-getadmin-present**

**Описание:** *проблема одной из функций ядра ОС Windows NT, позволяющая злоумышленнику повысить привилегии обычного пользователя до привилегий администратора*

Источник возникновения: **ошибки реализации**



# Примеры уязвимостей

**Название: explorer-relative-path-name**

**Описание:** *в реестре Windows NT/2000 указан относительный путь к файлу explorer.exe (Windows shell) вместо абсолютного пути.*

**Источник возникновения: ошибки реализации**





**Common Vulnerabilities and Exposures**

The Key to Information Sharing

Единая система наименований для уязвимостей

Стандартное описание для каждой уязвимости

Обеспечение совместимости баз данных уязвимостей

*<http://cve.mitre.org/cve>*



# Common Vulnerabilities and Exposures

The Key to Information Sharing

**CAN-1999-00  
67**

Кандидат CVE

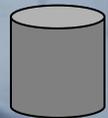


**CVE-1999-00  
67**

Индекс CVE

<http://cve.mitre.org/cve>

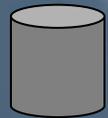
# Ситуация без CVE



**Bugtraq  
Database**

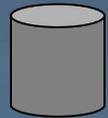
'NTLMSSP'

Privilege Escalation Vulnerability



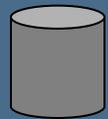
**ISS  
RealSecure**

ntlm-ssp-elevate-privileges(6076)



**Bindview**

20010207 Local promotion vulnerability  
in NT4's NTLM Security Support Provider

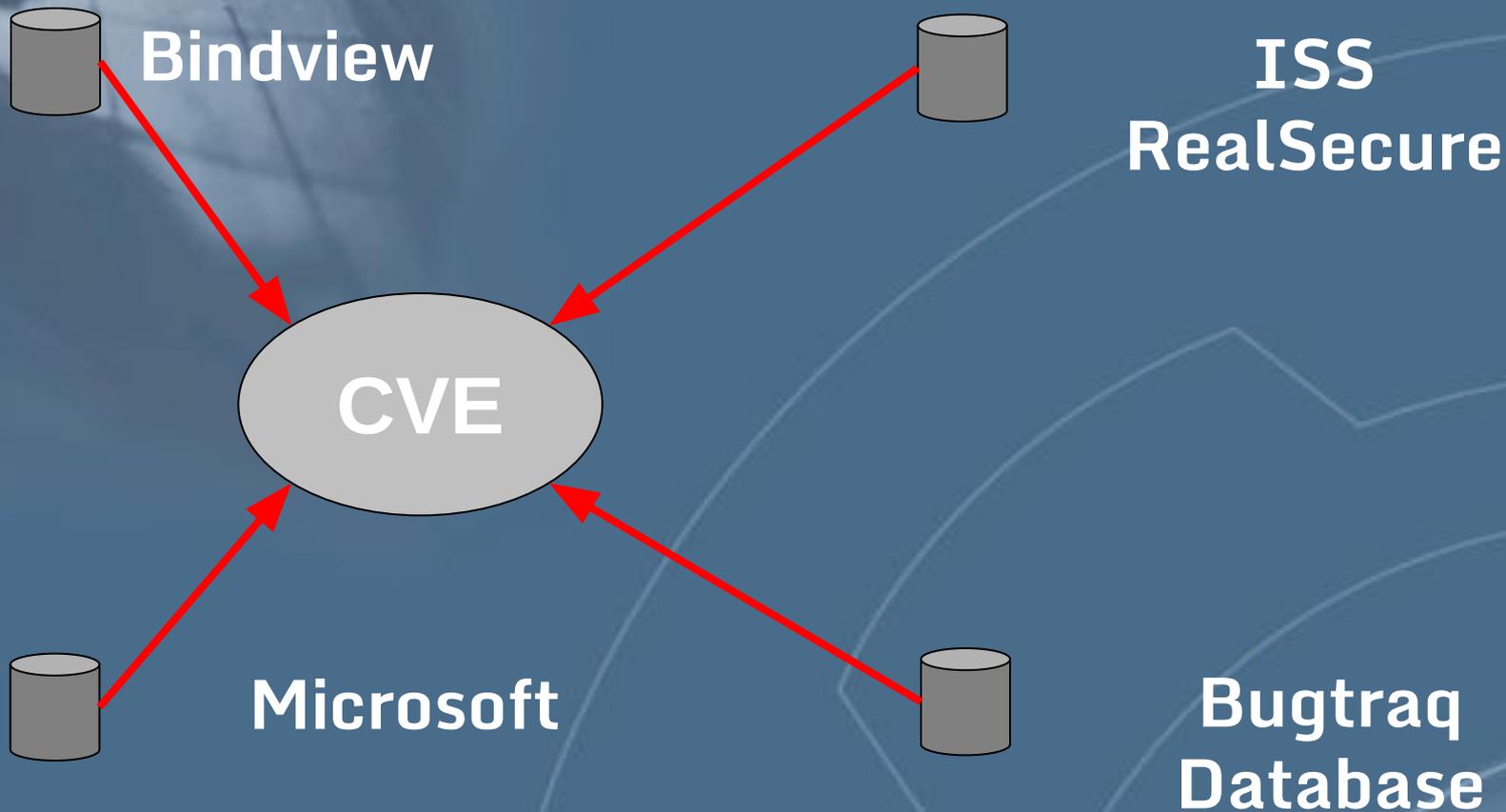


**Microsoft**

MS:MS01-008

**Уязвимость в NTLM Security Support Provider**

# Поддержка CVE



**CVE-2001-0016 vulnerability in NTLM  
Security Support Provider**

# CVE entry

Номер

Описание

**CVE-2001-0016**

**NTLM Security Support Provider (NTLMSSP) service does not properly check the function number in an LPC request, which could allow local users to gain administrator level access.**

**Reference: BINDVIEW:20010207 Local promotion vulnerability in NT4's NTLM Security Support Provider**

**Reference: MS:MS01-008**

**Reference: BID:2348**

**Reference:**

**XF:ntlm-ssp-elevate-privileges(6076)**

Ссылки

# 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

# Переполнение стека

```
f_vulner()  
{  
  char local[3]  
  ...  
  ...  
}
```



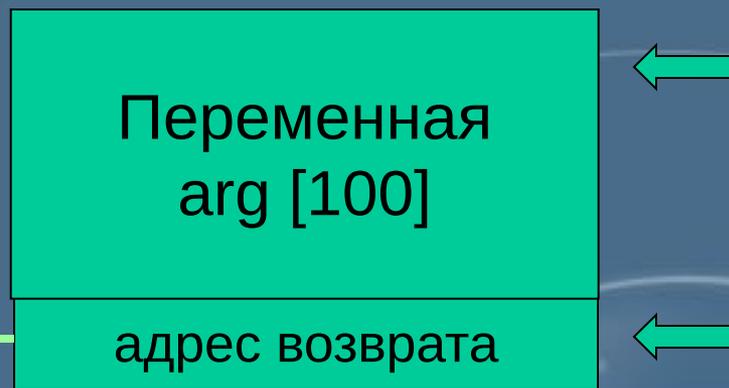
# «Переполнение стека»

```
→ int f_vulner (char arg)
{
→   char local[100]
→   //обработка
→   return 0
}
```

*strcpy(local, arg)*

```
→ void main()
{
→   char arg[200]
→   gets (arg)
→   .
→   .
→   f_vulner (arg)
→   printf(arg)
→   return 0
}
```

Обычный ход выполнения программы



Стек

# «Переполнение стека»

```
→ int f_vulner (char arg)
{
→ char local[100]
→ //обработка
→ return 0
}
```

*strcpy(local, arg)*

Ошибка !

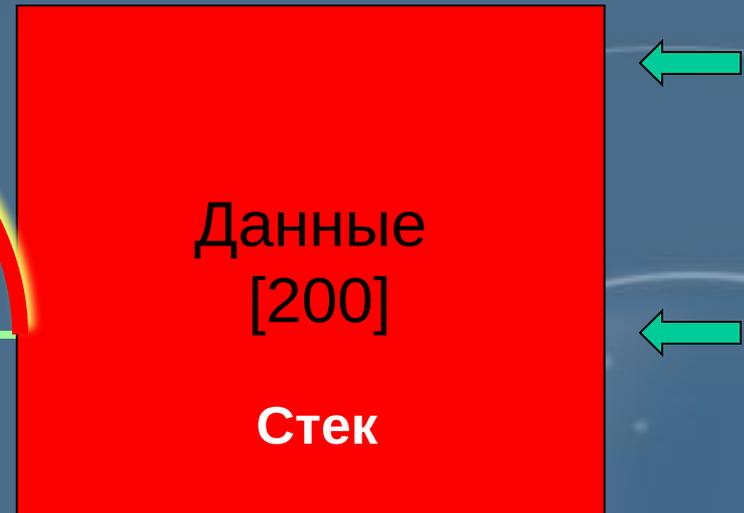
```
void main()
{
```

```
char arg[200]
gets (arg)
.
```

```
→ f_vulner (arg)
printf(arg)
return 0
}
```

Переполнение стека

Вместо возврата  
запуск кода



# «Переполнение стека»



Вызов функций ядра  
(программное прерывание  
INT 0x80)

Вызов функций из модулей  
DLL (например,  
KERNEL32.DLL)

Использование функции  
«WinExec»

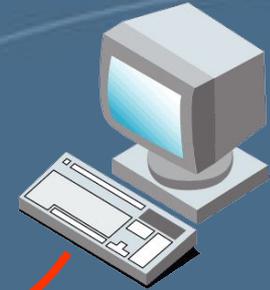
**Использование переполнения стека**

# Исправление ошибок реализации

Производитель ПО



**INTERNET**



Клиент

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



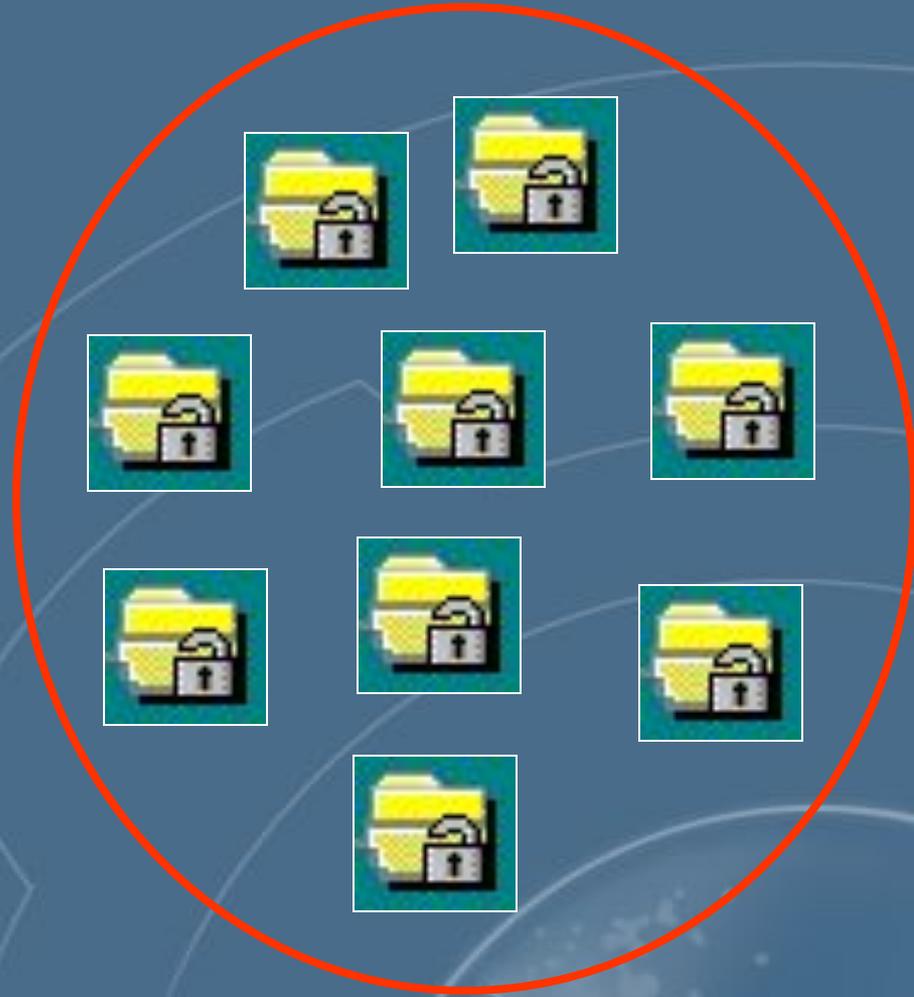
Ошибки использования встроенных в ОС  
механизмов защиты

# 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)

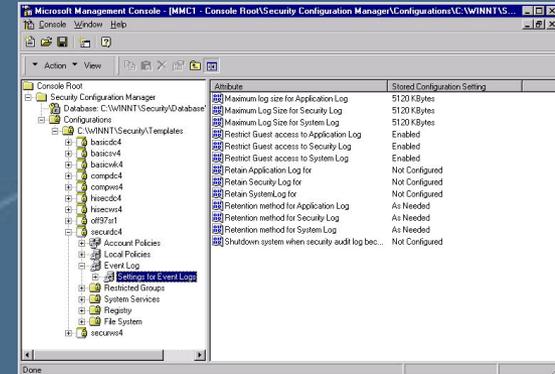
# Пример субъекта доступа



=

Пользователь  
Master

+



Субъект доступа = Маркер безопасного доступа + Процесс (поток)

Субъект доступа в ОС Windows NT

# Пример субъекта доступа



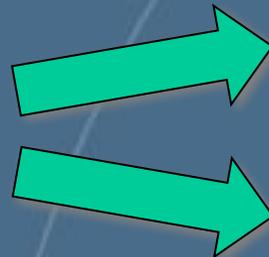
Субъект  
доступа

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).



**Logon Information**

Enter a user name and password that is valid for this system.

 User name:

Password:

Domain:  ▼

OK  Cancel Help Shut Down...

# Сетевая аутентификация

Клиент



Сервер



Установление связи



Запрос пароля



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

# Сетевая аутентификация

Клиент



Сервер



Установление связи



Запрос пароля



Зашифрованный запрос



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



Клиент

Имя – user1

Отклик

Запрос пароля от имени сервера

Сервер



$f(t) = k * t + c$

Предсказуемый запрос

# Сетевая аутентификация

$$f(t)=k*t+c$$



Сервер



Запрос на аутентификацию



«Случайный» запрос пароля

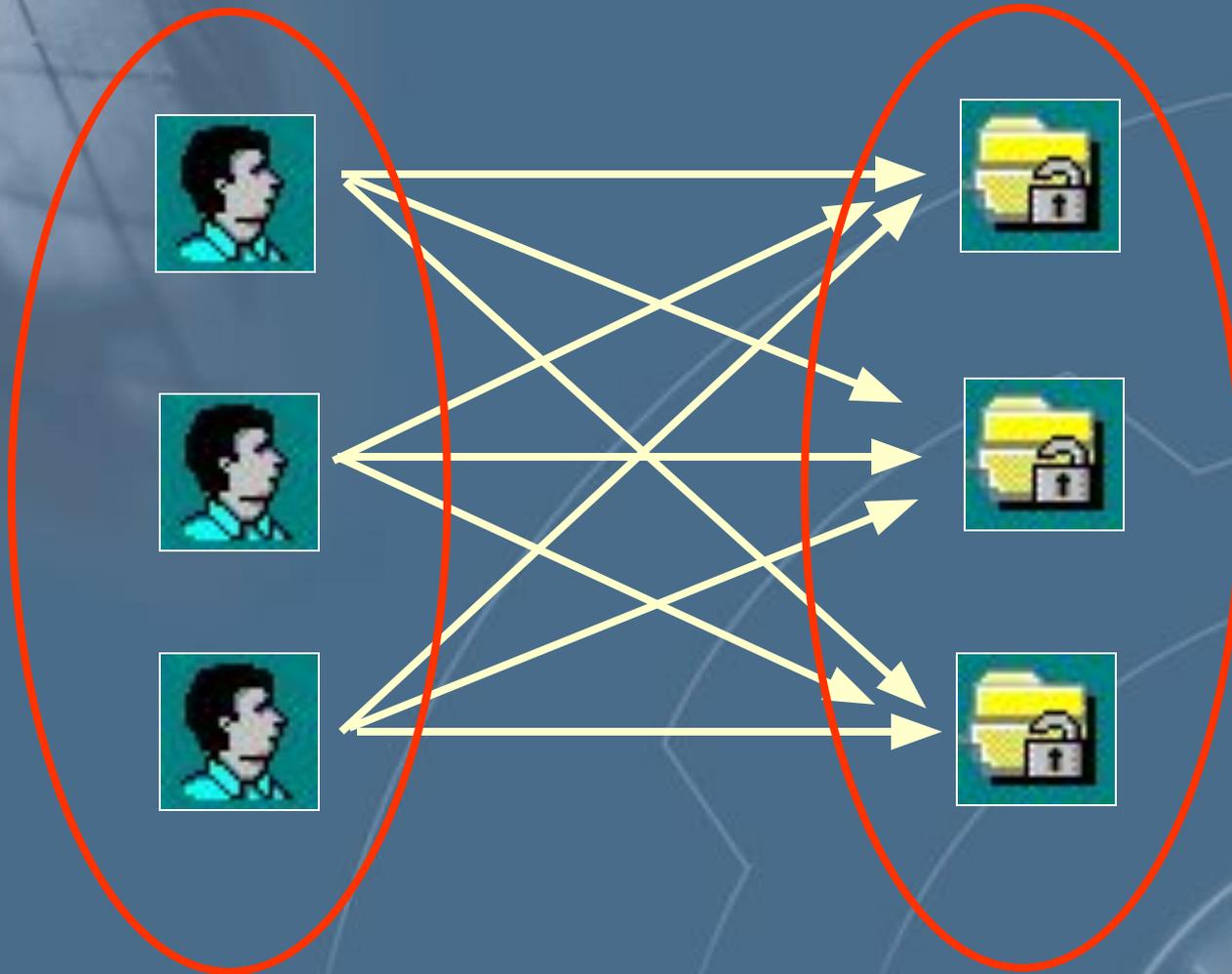


Совпал  
с предсказанным

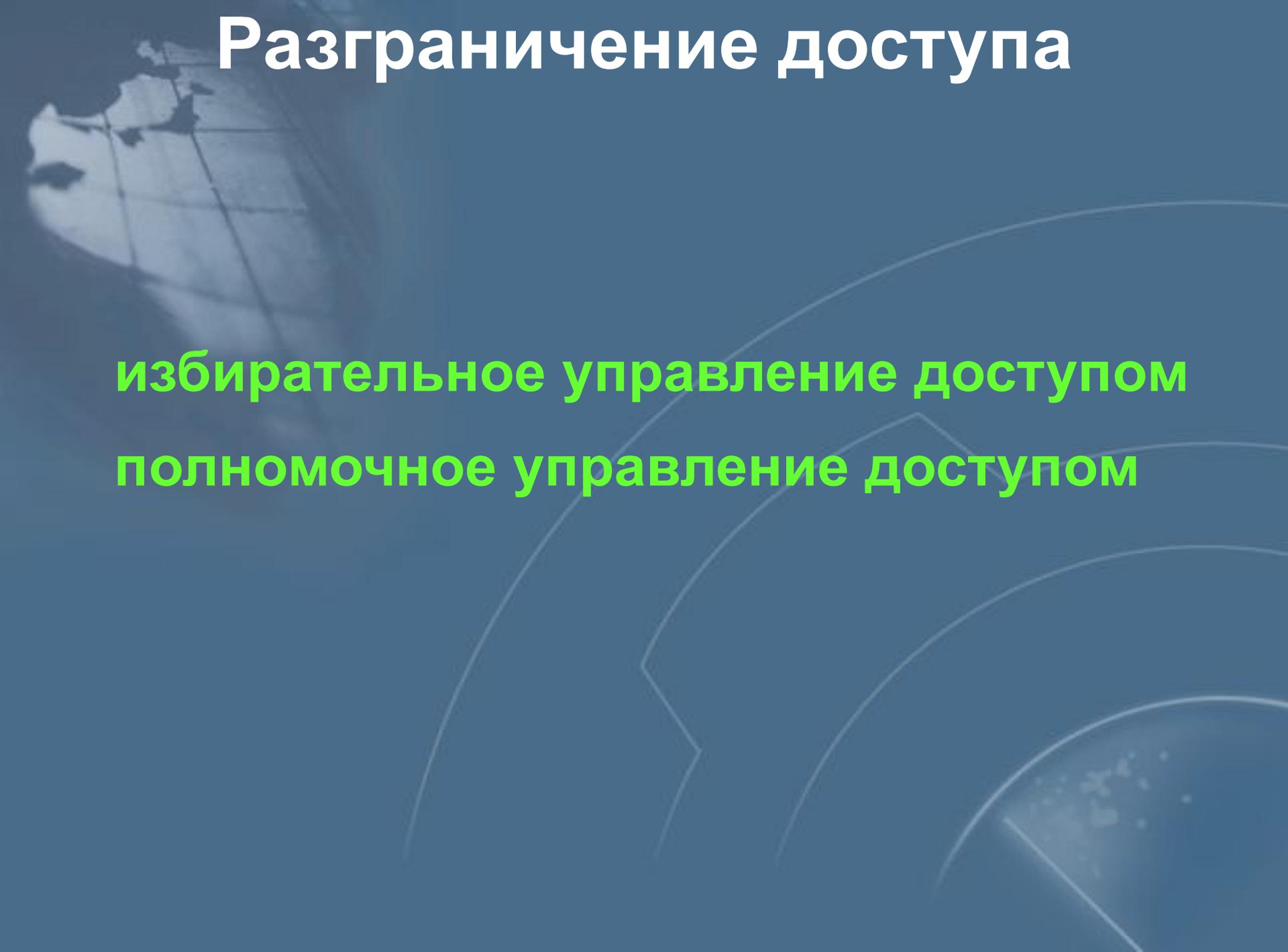
Полученный ранее  
от клиента отклик

Предсказуемый запрос

# Разграничение доступа

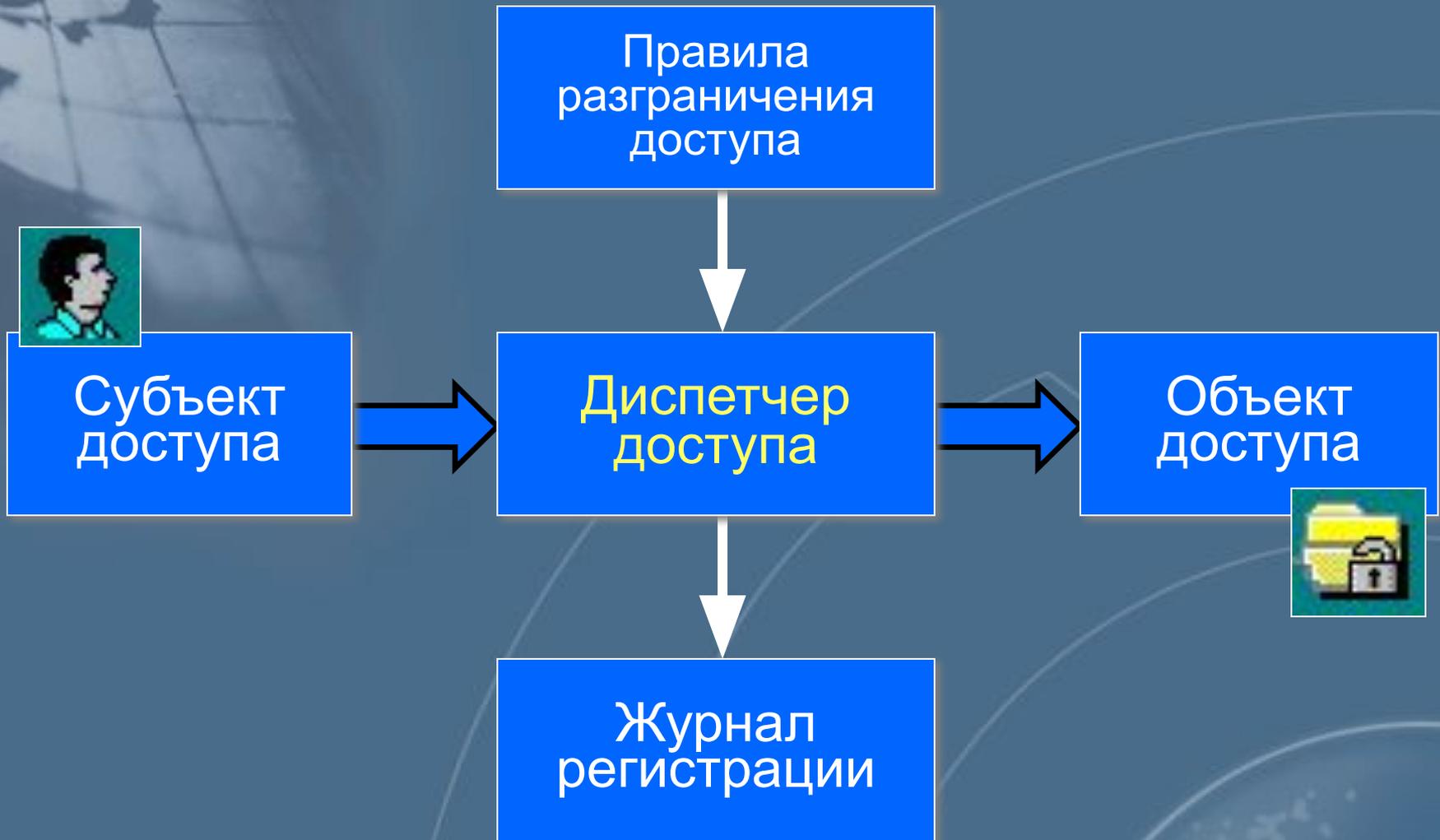


# Разграничение доступа



**избирательное управление доступом**  
**полномочное управление доступом**

# Разграничение доступа



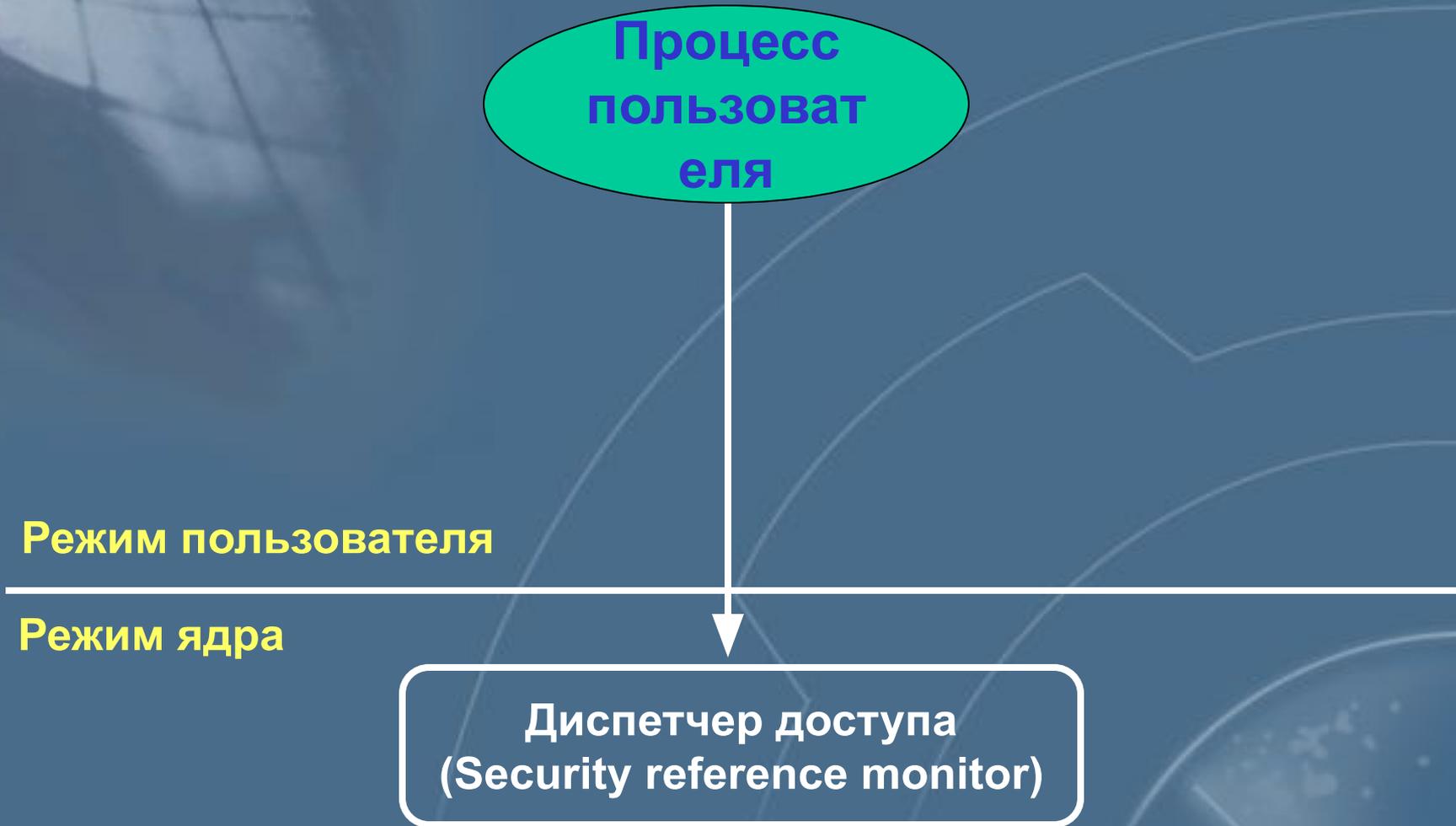
# Разграничение доступа

Процесс  
пользоват  
еля

Режим пользователя

Режим ядра

Диспетчер доступа  
(Security reference monitor)



# Матрица избирательного управления доступом

		объекты						
		1	2	...	$J$	$J+1$	...	$K$
субъекты	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)

C:\Program Files

Access Control List (ACL)



User 1



Buchg



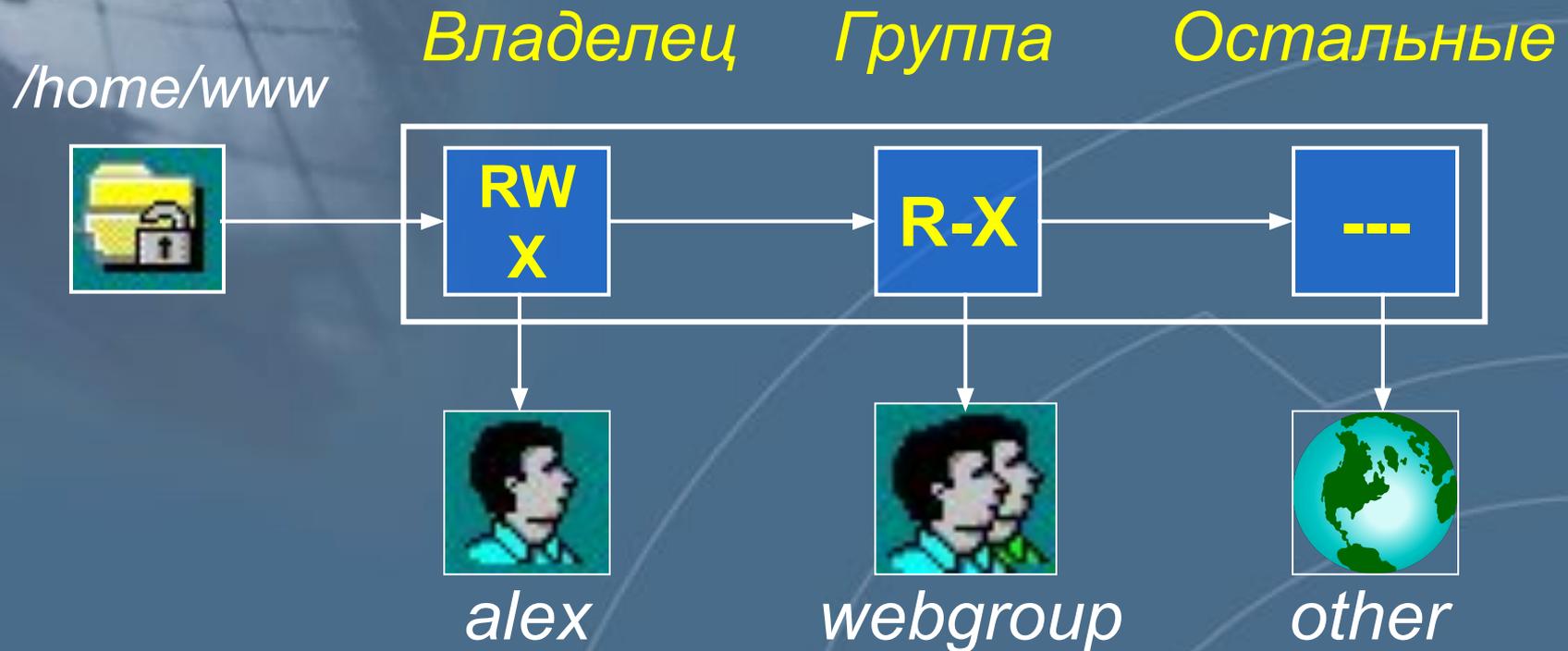
Audit



Administrator

*Реализация матрицы доступа «по столбцам»*

# Списки управления доступом в UNIX



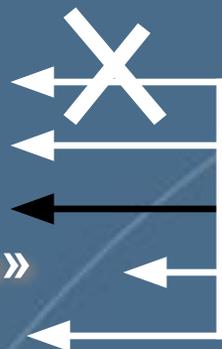
Права доступа хранятся в служебной информации файла

# Полномочное управление доступом



## Иерархия меток (грифов) конфиденциальности:

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



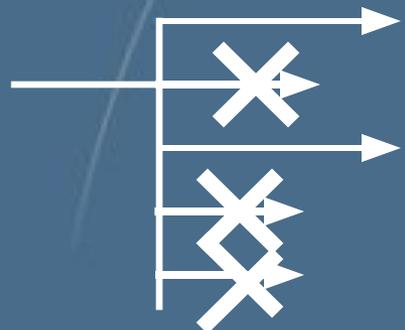
Уровень допуска:

«Совершенно секретно»



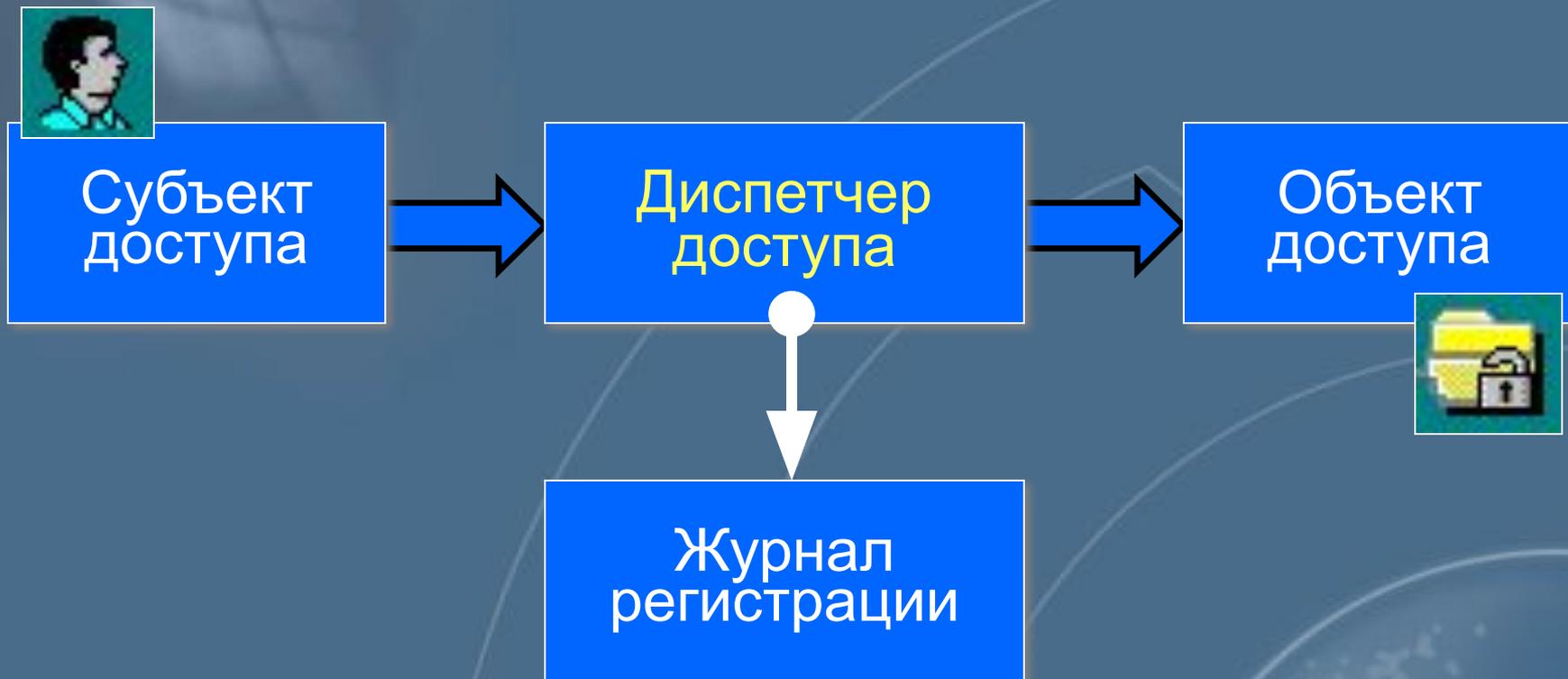
## Неиерархическая система меток конфиденциальности:

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



Уровни допуска:  
«Геология»  
«Физика»

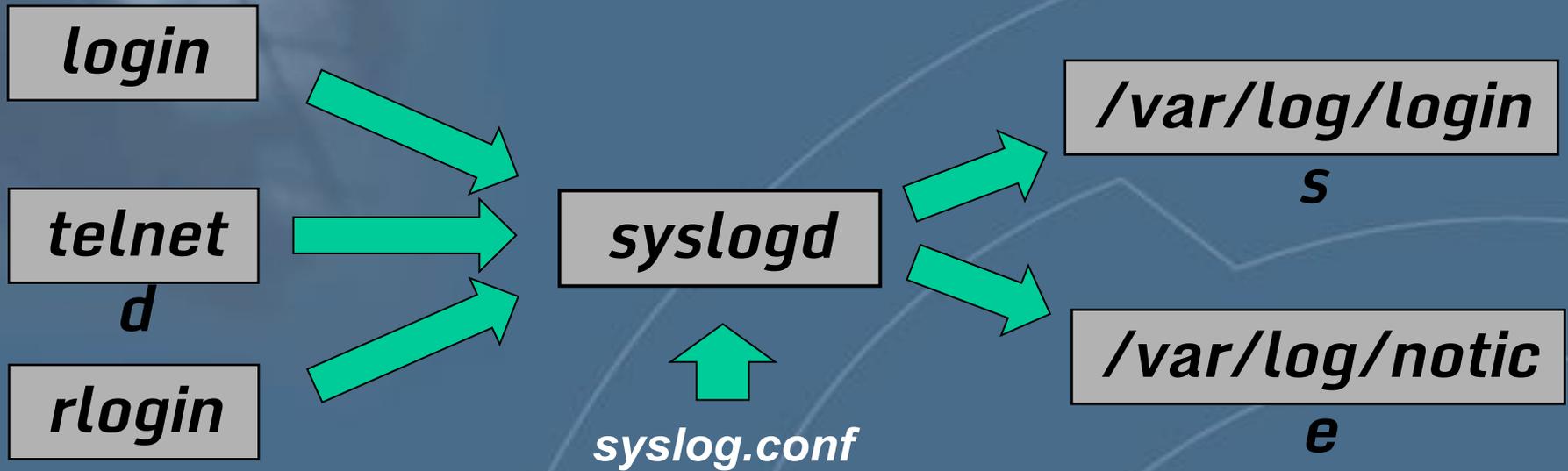
# Механизм регистрации и аудита событий



# 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\dlldata`

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**

# 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

Политика  
безопасности

Общие стандарты

Руководства по настройке

Windows NT

UNIX

Другие ОС

# 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  
эleme  
НТОВ

# Политика безопасности и ОС

Детальные рекомендации  
по настройке различных ОС

Пошаговые руководства  
типа «Step-by-step»

Пример: Руководство  
Стива Саттона  
по настройке Windows NT

Политика  
безопасности

---

Общие стандарты

---

Руководства по настройке

Windows NT

UNIX

Другие ОС

# 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

# NT Security Guidelines

1. Введение
2. Обзор документа
3. Процесс инсталляции
  1. Особенности клонирования операционной системы
  2. Отключение неиспользуемых подсистем  
`HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Control\Session Manager\Subsystems`
  3. Отключение ненужных устройств
  4. ...

19

частей

# NT Security Guidelines

19  
частей

1. Домены и ограничение доступа
  1. Domain&Trust (деление на домены и доверительные отношения)
  2. Logon Rights (Log on locally, Logon Remote)
  3. Ограничение входа только с определённых узлов
2. Привилегии администратора
  1. Бюджет администратора
  2. Группа администраторов
  3. Domain Operators&Power Users

# NT Security Guidelines

6. General Policies (общие рекомендации)
  1. Ограничение доступа к FDD и CD
  2. Ограничение удалённого доступа к реестру
  3. Утилиты SYSKEY, C2Config....
7. ACL для файловой системы и реестра
8. Установка приложений и пользовательские каталоги
9. Бюджеты пользователей и групп
10. Пароли
11. Редактор системной политики
12. Права пользователей

19  
частей

# NT Security Guidelines

13. Журнал безопасности
14. Службы
15. Доступ к общим ресурсам
16. Сетевые возможности
17. Удалённый доступ
18. Атаки
19. Рекомендации для пользователей

19  
частей

# Утилиты для настройки

**Анализ текущего состояния системы**

**Автоматизация процесса  
настройки системы**

# Утилиты для настройки

**C2 Config - Windows NT Resource Kit**

**Security Configuration Manager (SCM)**

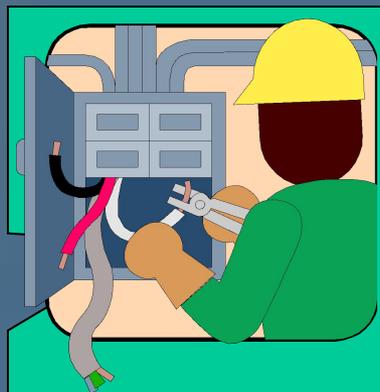
**Security Configuration Tool Set**

**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

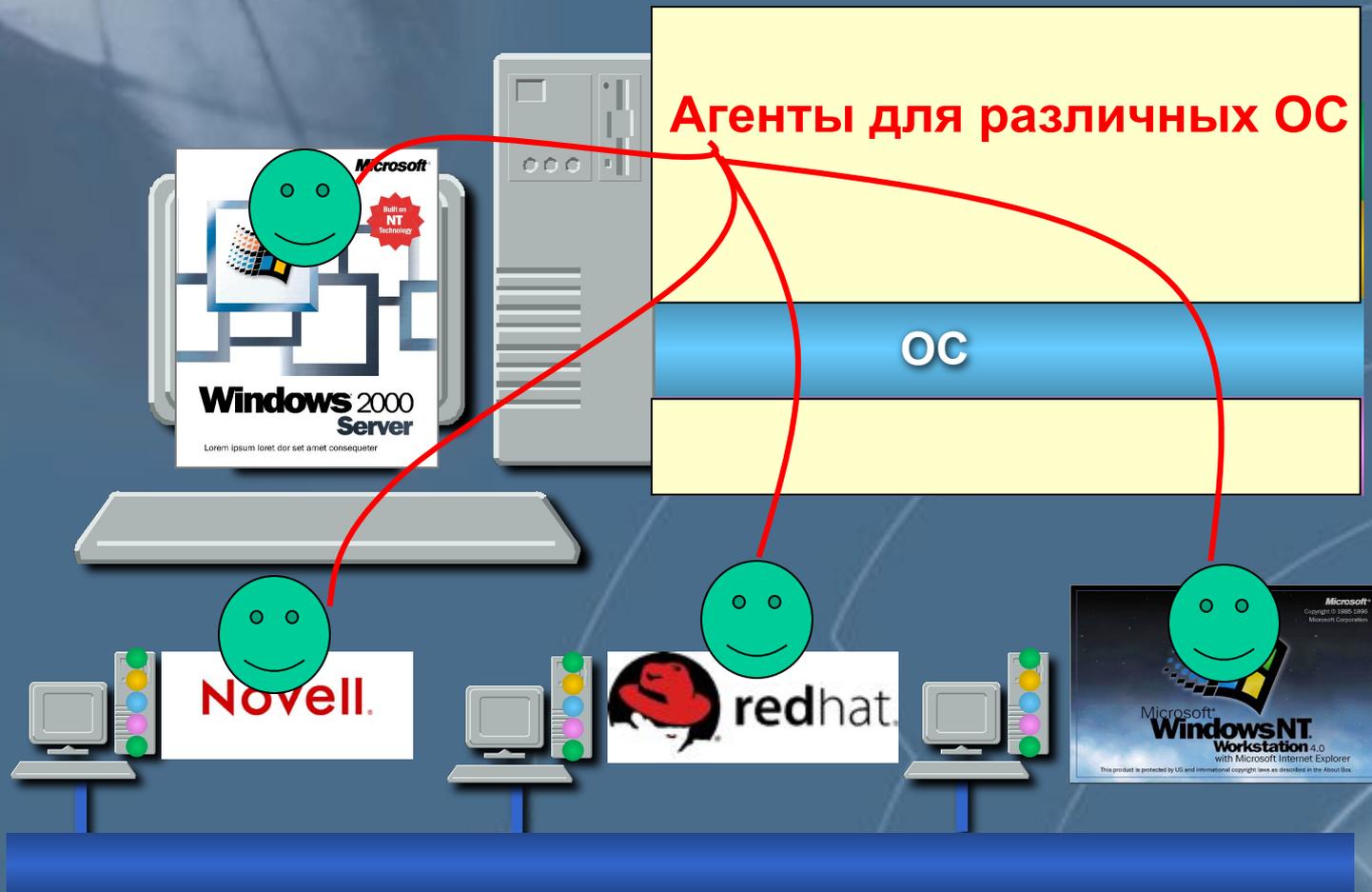
- Длина пароля не менее 6 знаков
- Обязательные символы  
(верхний/нижний регистр, числа, спецсимволы)
- Пароль не должен содержать имя пользователя

# 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

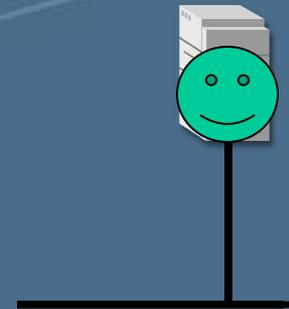
# Системы обнаружения атак на базе узла

## Источники данных:

- Журналы аудита
- Действия пользователей

## Необязательно:

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



# Рекомендации по выбору ОС



- Доступность исходных текстов
- Уровень квалификации персонала
- Варианты осуществления технической поддержки
- Требования к ОС и цели её использования
- Стоимость «железа», программного обеспечения и сопровождения

Критерии выбора

# Вопросы?

Учебный Центр «ИНФОРМЗАЩИТА»  
([www.infosec.ru/edu](http://www.infosec.ru/edu))

Лепихин Владимир  
([lepikhin@infosec.ru](mailto:lepikhin@infosec.ru))

Телефон: (095) 937-3385

Факс: (095) 289-4232

