# Протокол IPSec

**(RFC 2401)**

# Семейство протоколов IPSec

**Протокол Authentication Header (AH)**

Аутентификация
Контроль целостности

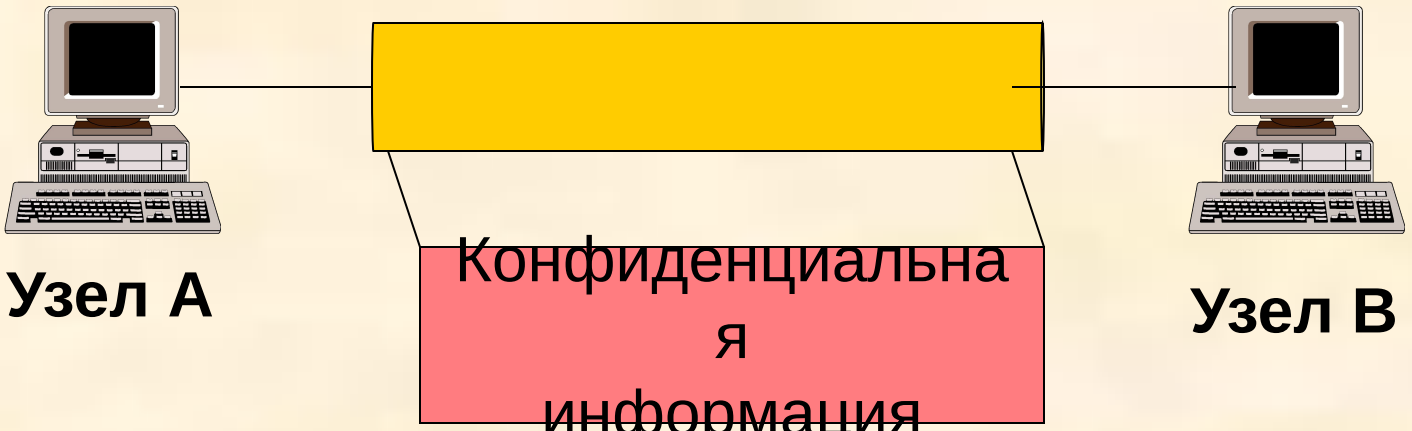
**Протокол Encapsulated Security Payload (ESP)**

Аутентификация
Контроль целостности
Шифрование

**Протокол Internet Key Exchange (IKE)**

Согласование алгоритмов шифрования
Обмен ключами

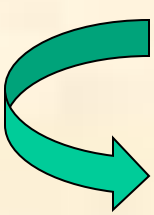
# Защищённый канал IPSec



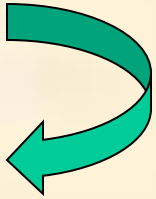
# Безопасная ассоциация IPSec

32-разрядный индекс (SPI)

**Узел А** **Узел В**

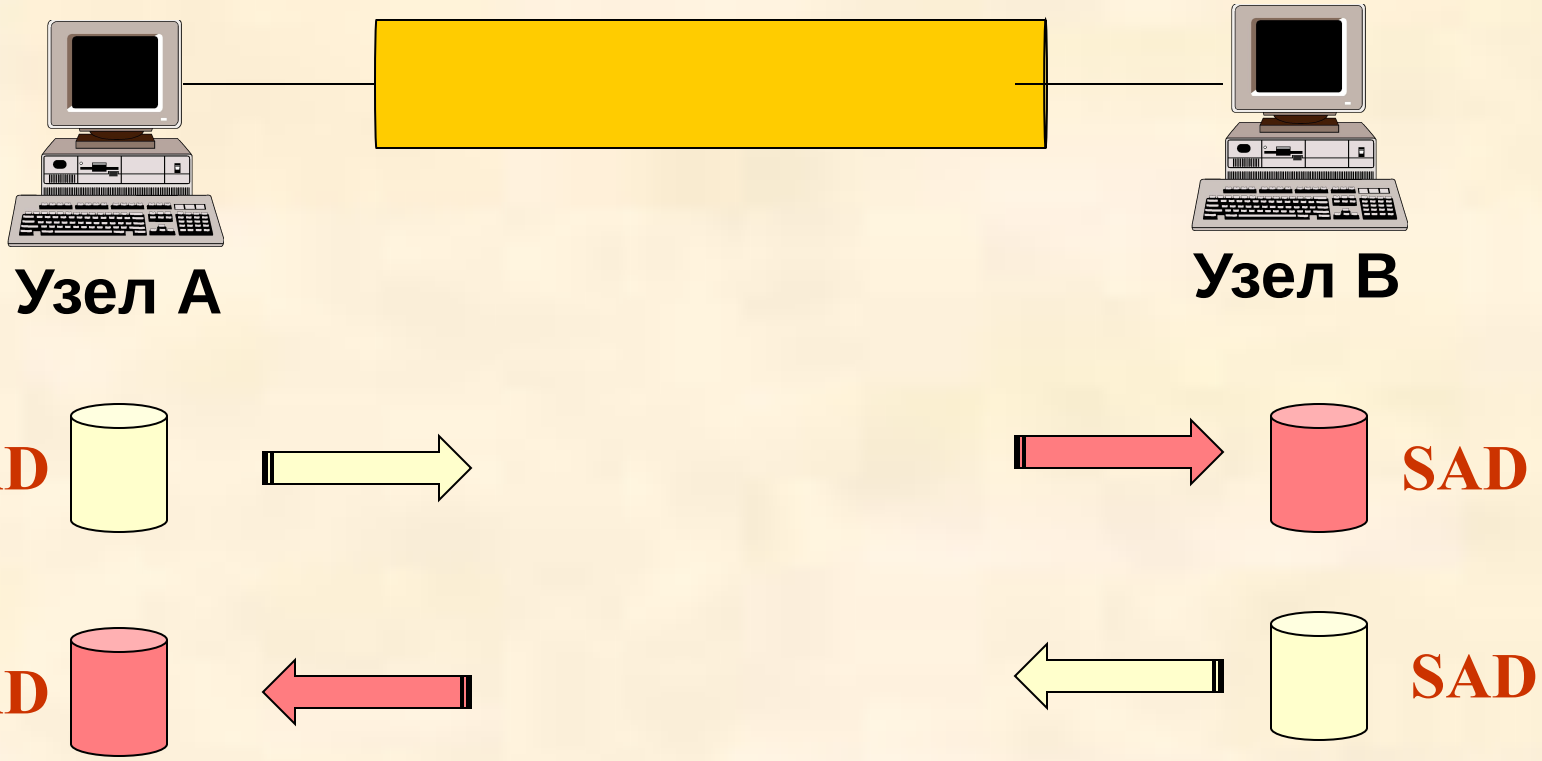



IP- адрес узла назначения




Идентификатор протокола защиты
(AH или ESP)

# Безопасная ассоциация IPSec




**Базы данных SA**

# Схемы применения IPSec

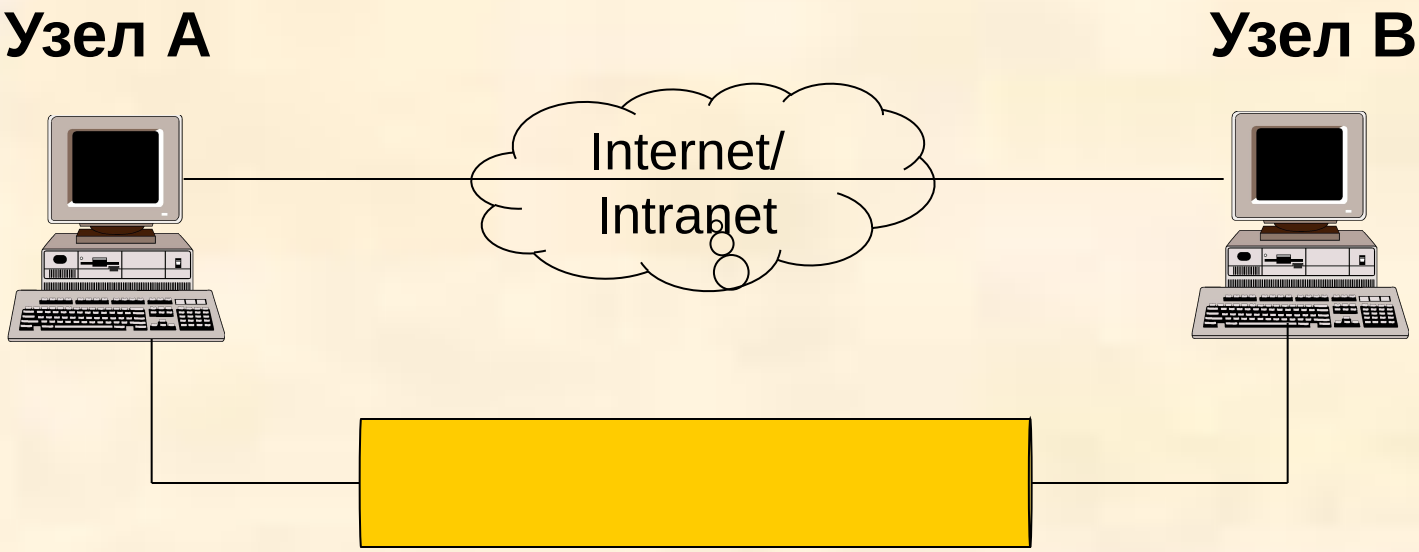



**Схема узел-узел (точка-точка)**

# Схемы применения IPSec

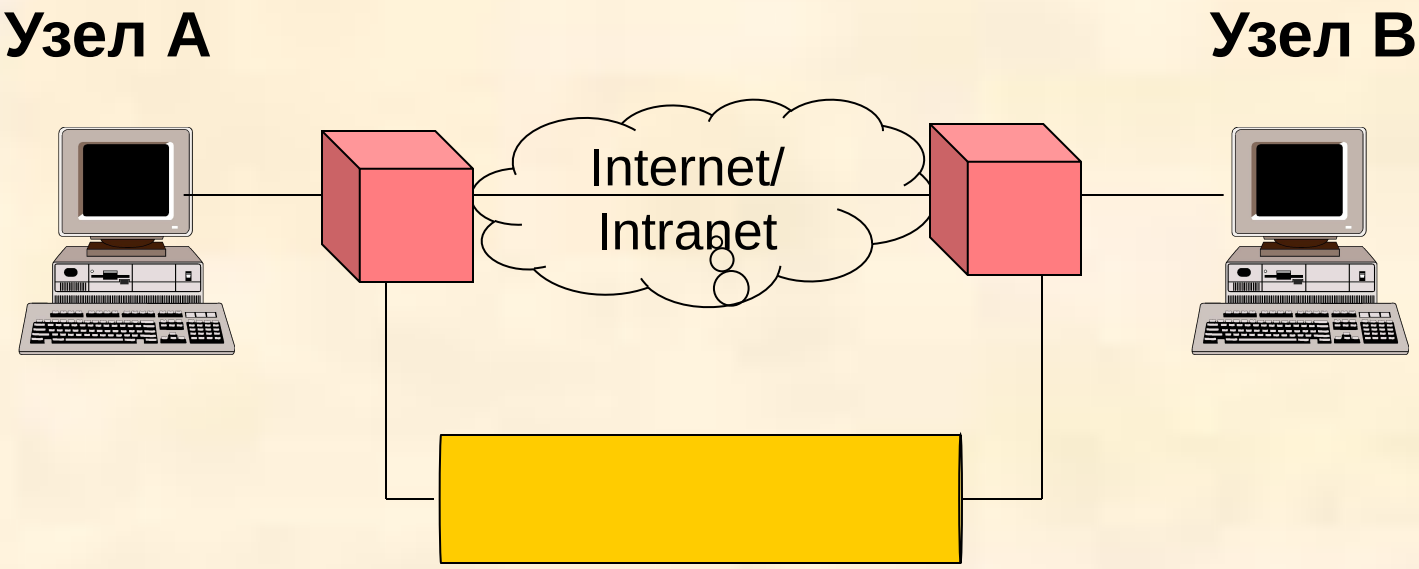
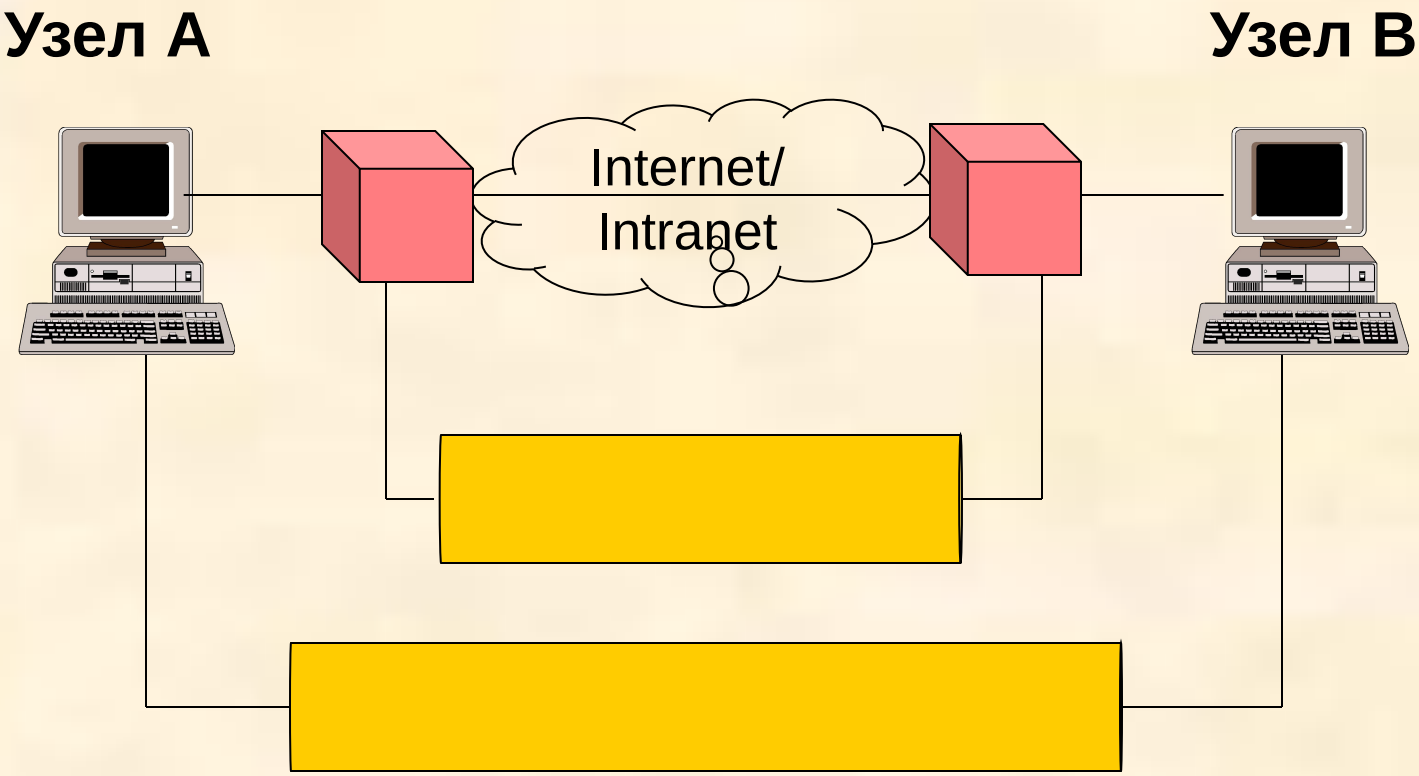


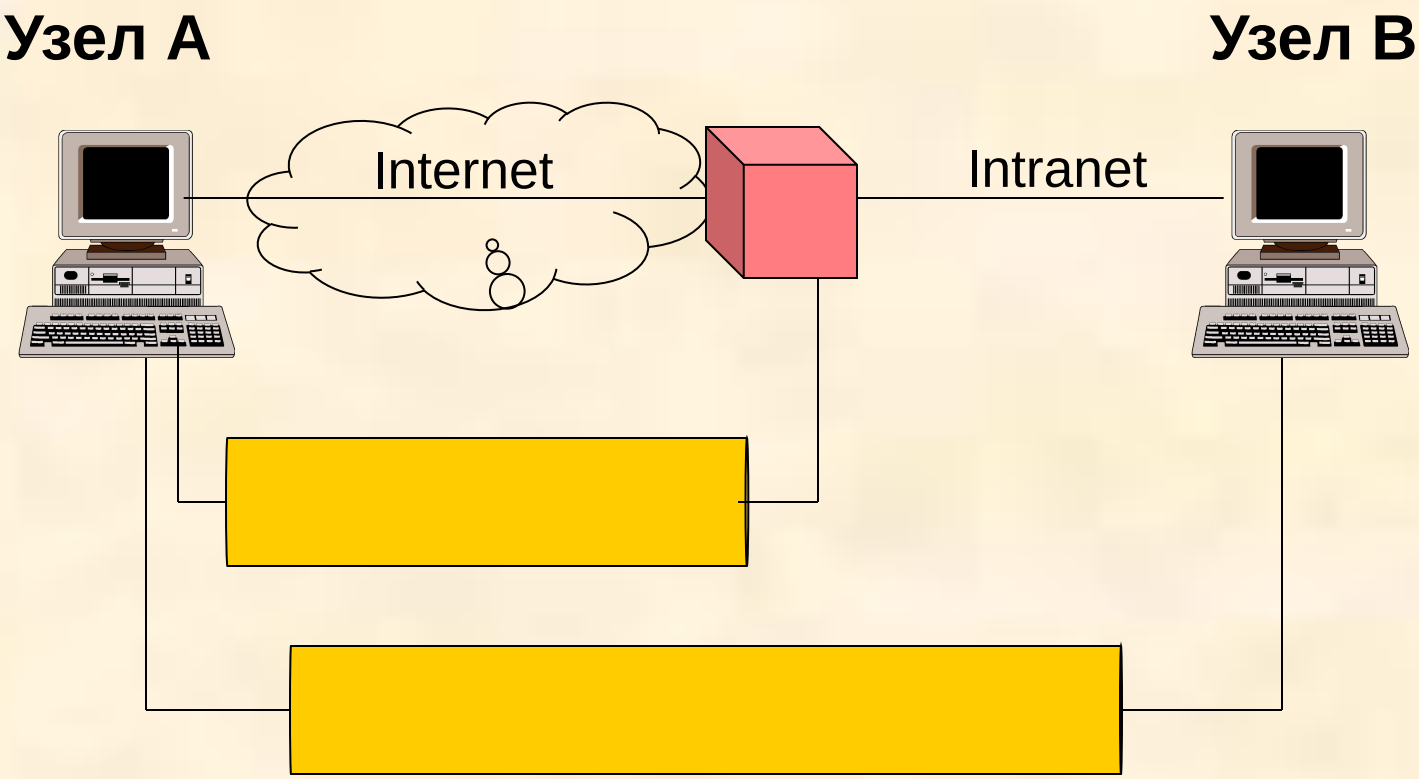

**Схема шлюз-шлюз**

# Схемы применения IPSec




**Смешанная схема (вариант 1)**

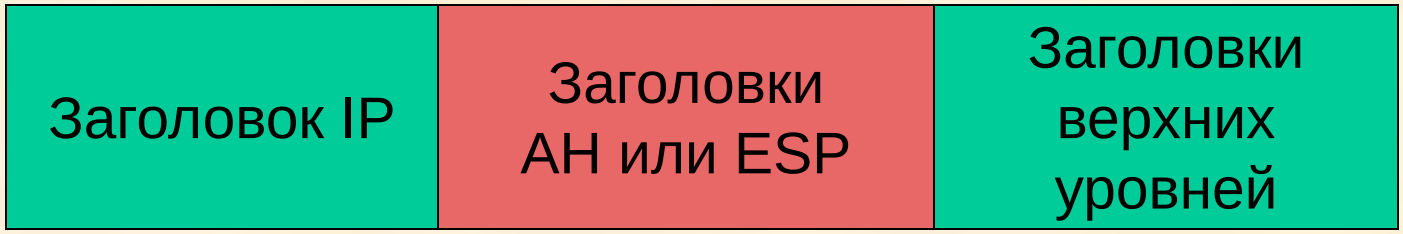
# Схемы применения IPSec




**Смешанная схема (вариант 2)**

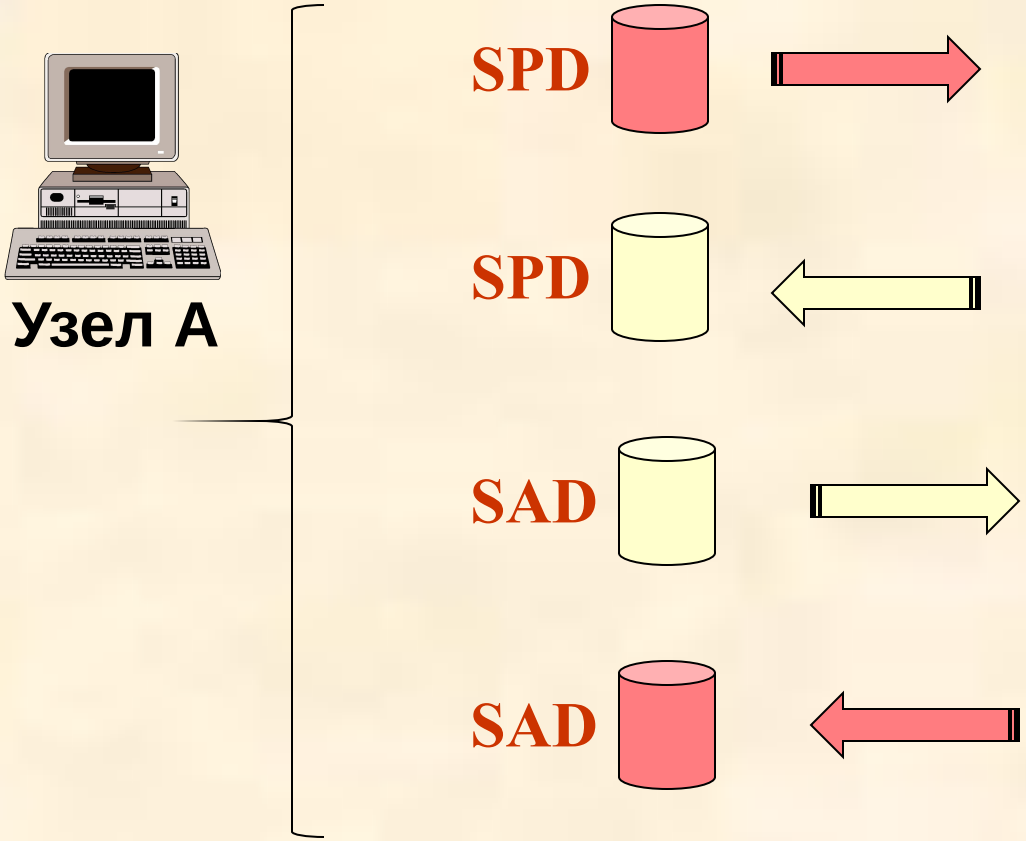
# Режимы работы IPSec

## Транспортный режим



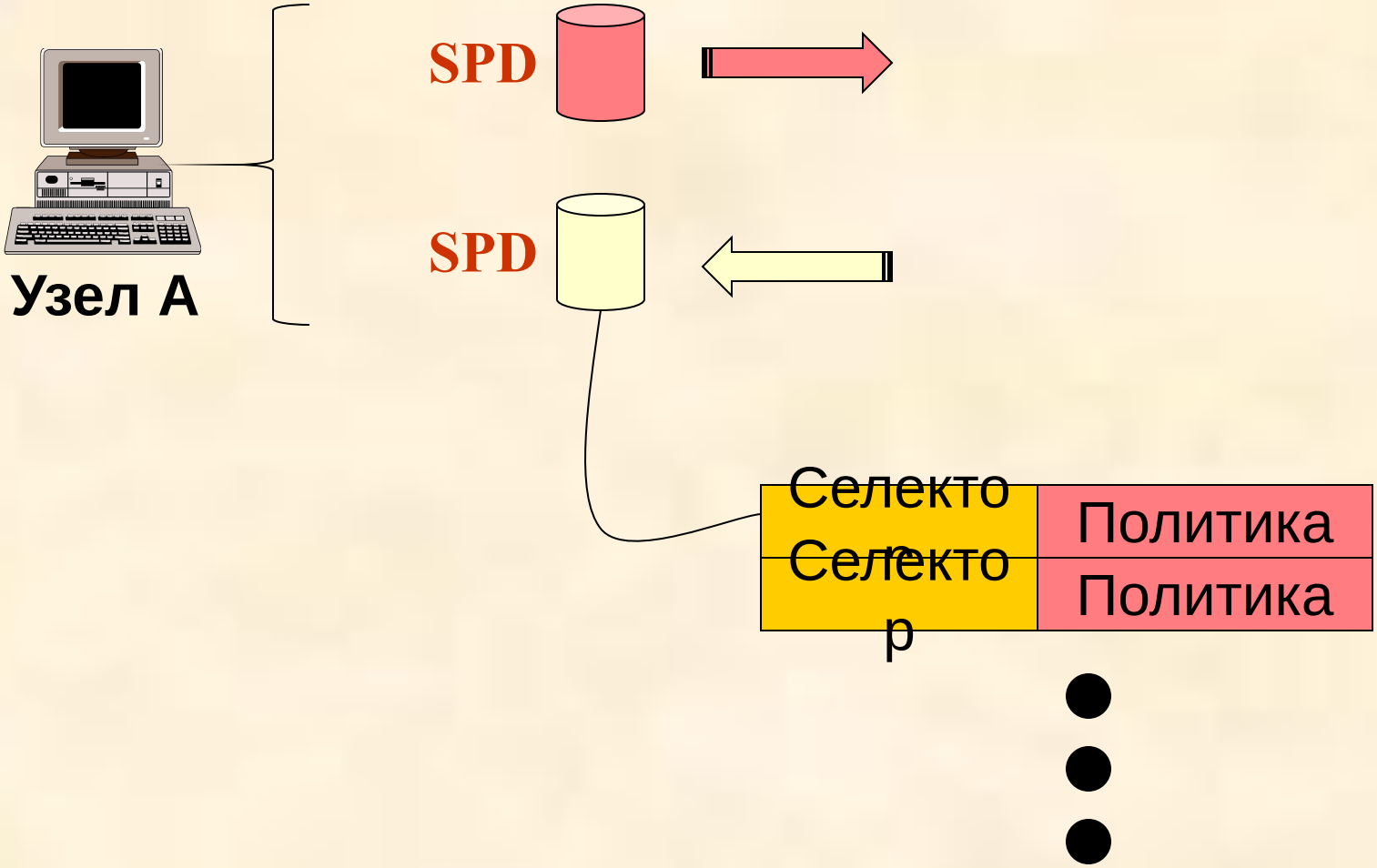

## Туннельный режим

# Базы данных IPSec

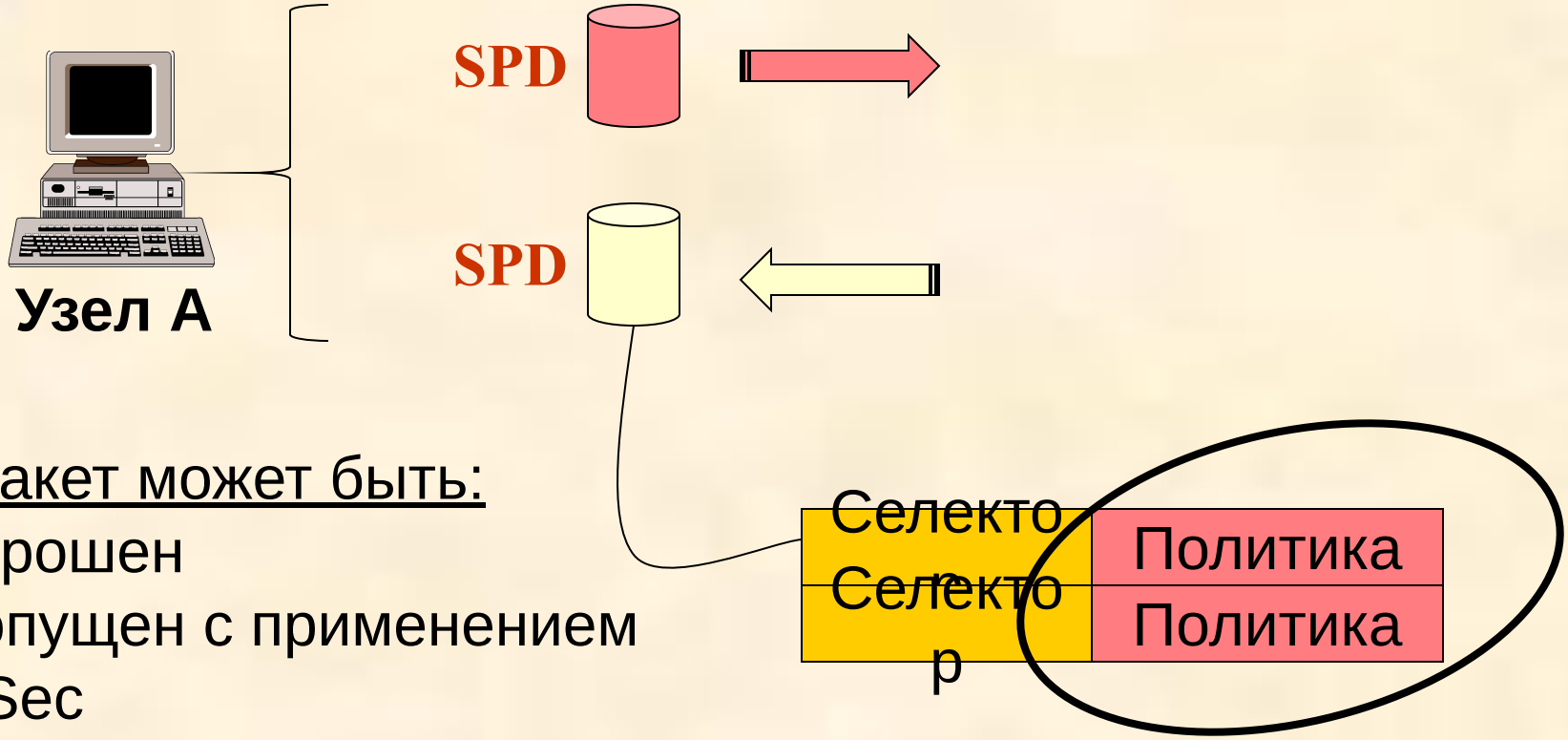



**Базы данных SAD и SPD**

# База данных SPD



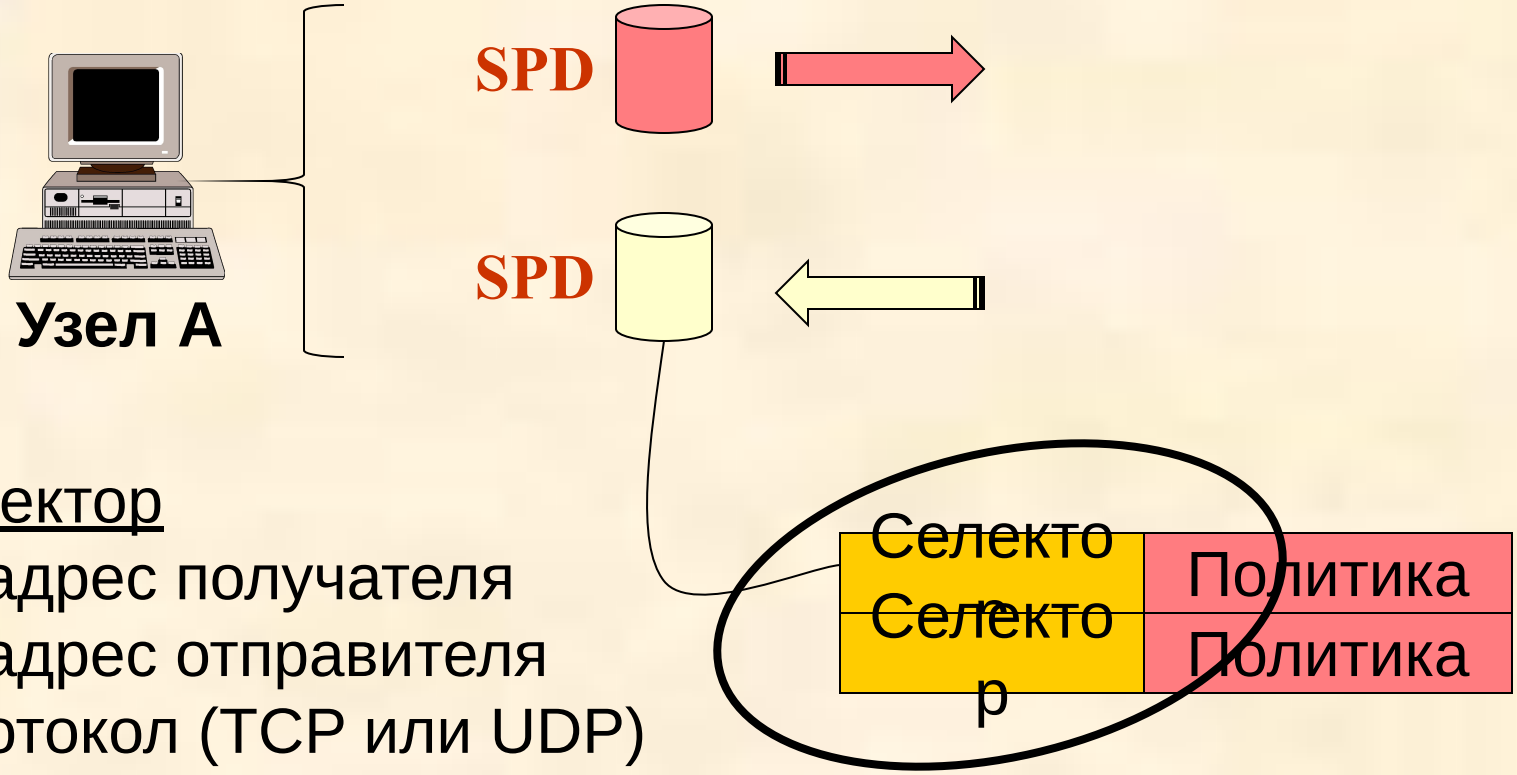
# База данных SPD




IP-пакет может быть:

- отброшен
- пропущен с применением IPSec
- пропущен без применения IPSec

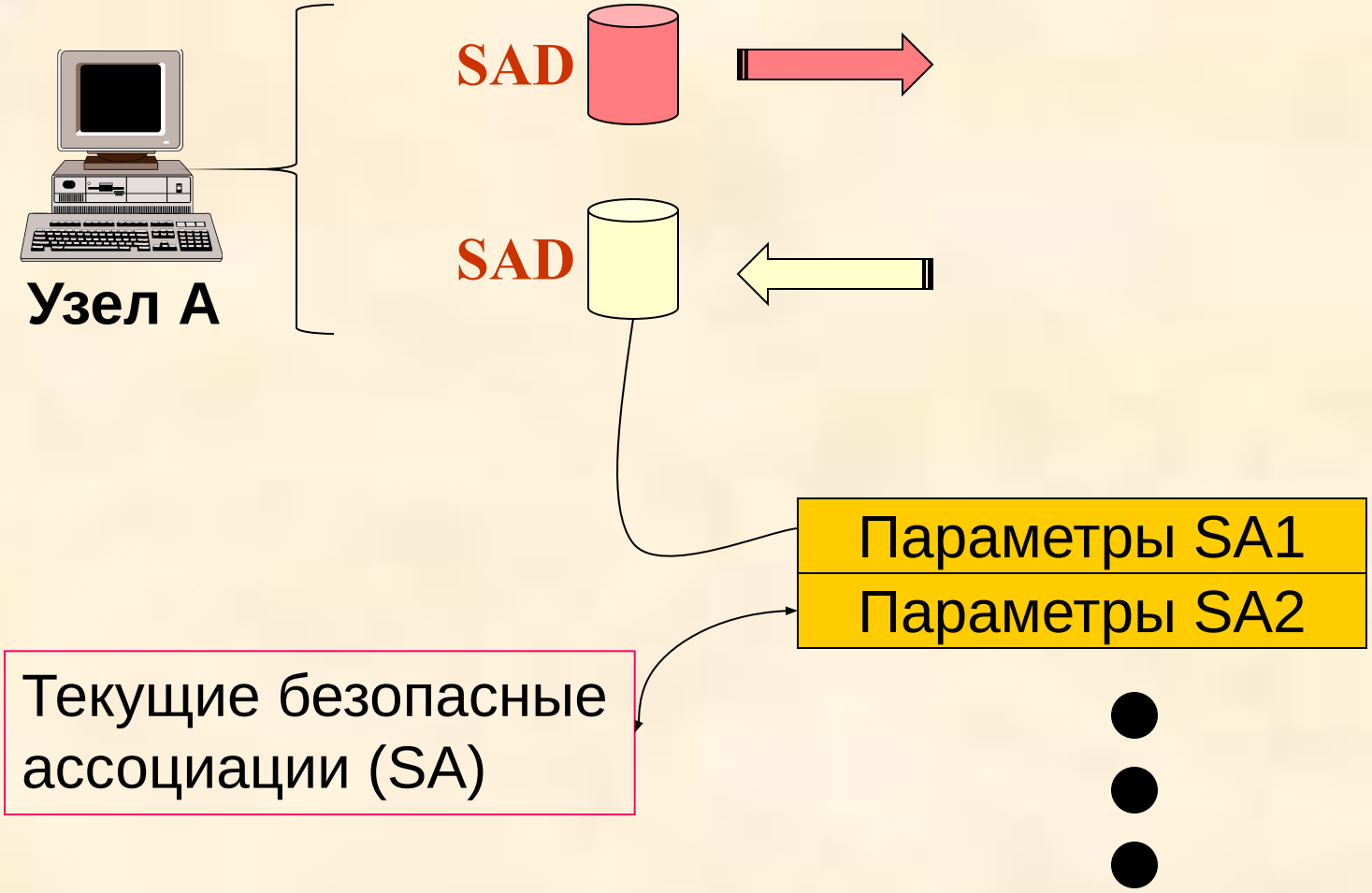
# База данных SPD



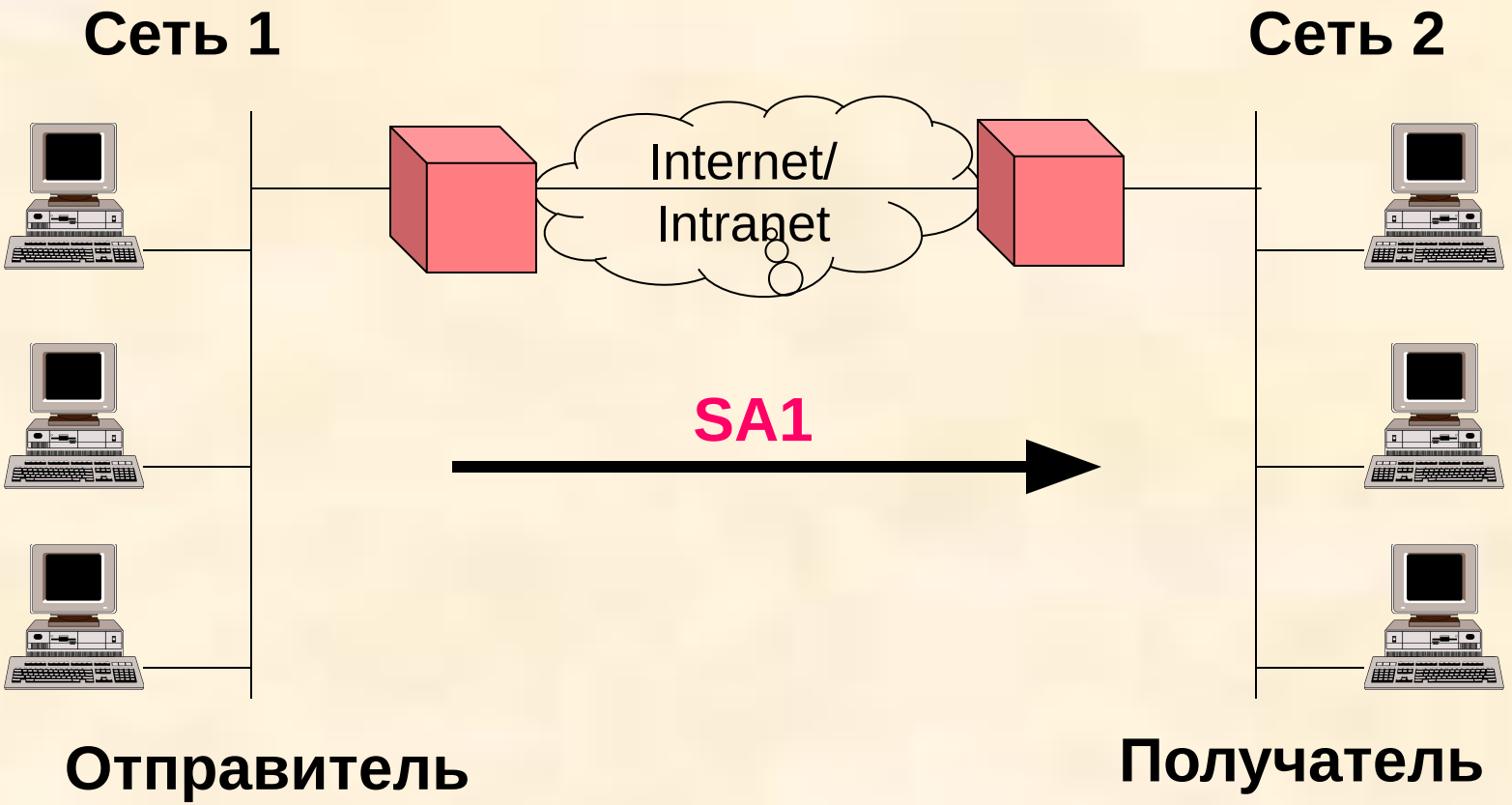

Селектор

- IP-адрес получателя
- IP-адрес отправителя
- Протокол (TCP или UDP)
- Имя FQDN или X.500
- Порт отправителя
- Порт получателя

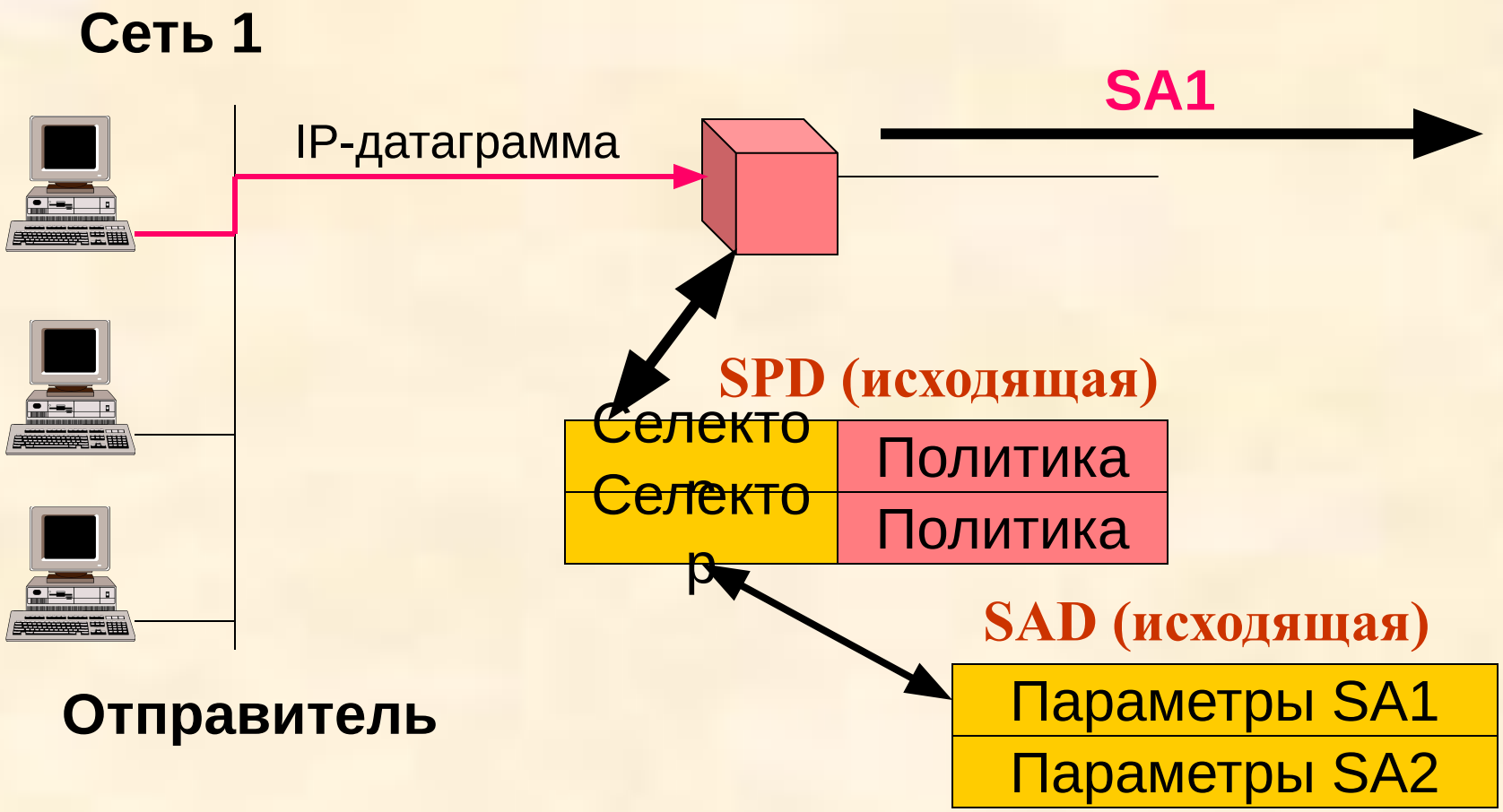
# База данных SAD



# Пример работы IPSec

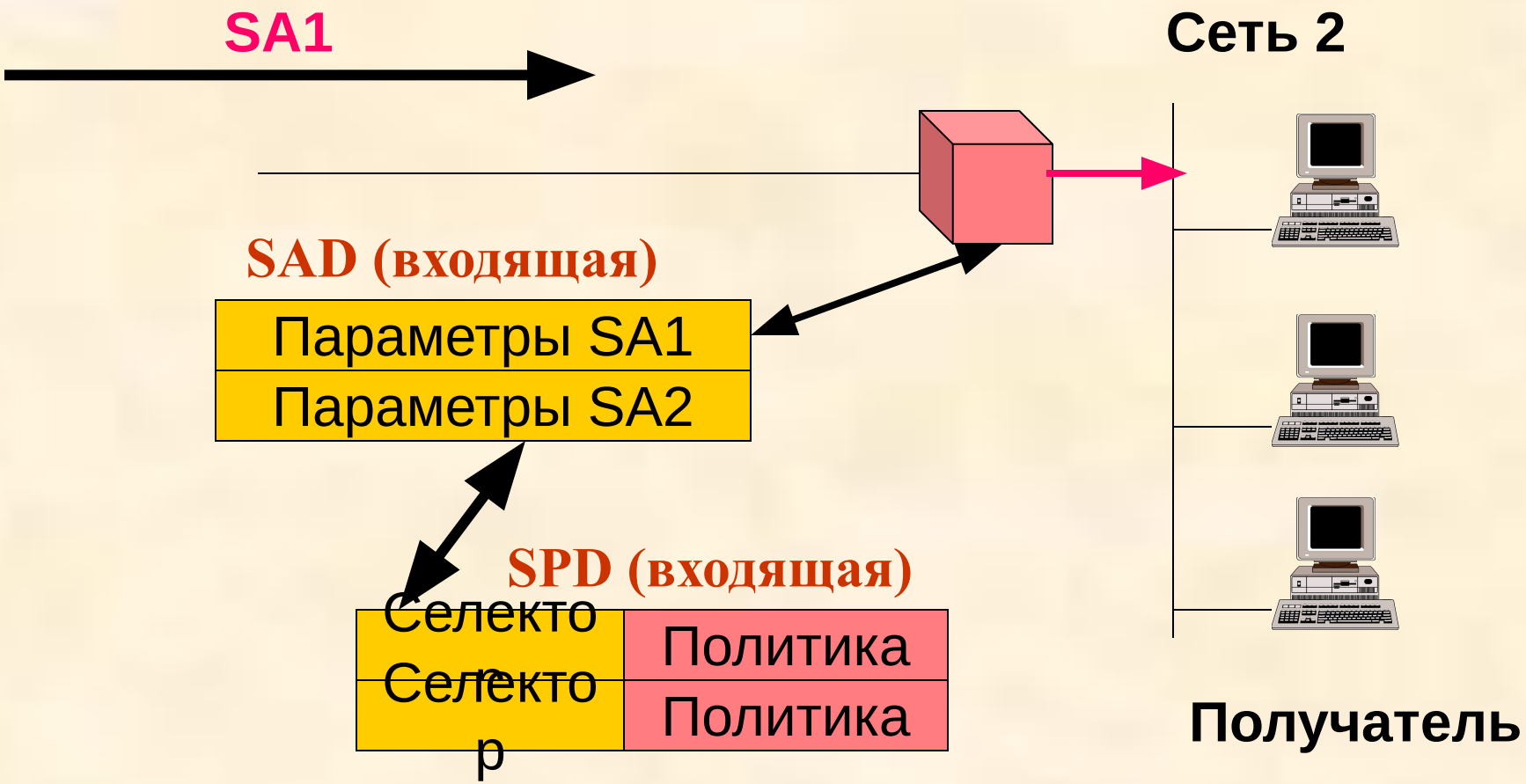


# Пример работы IPSec



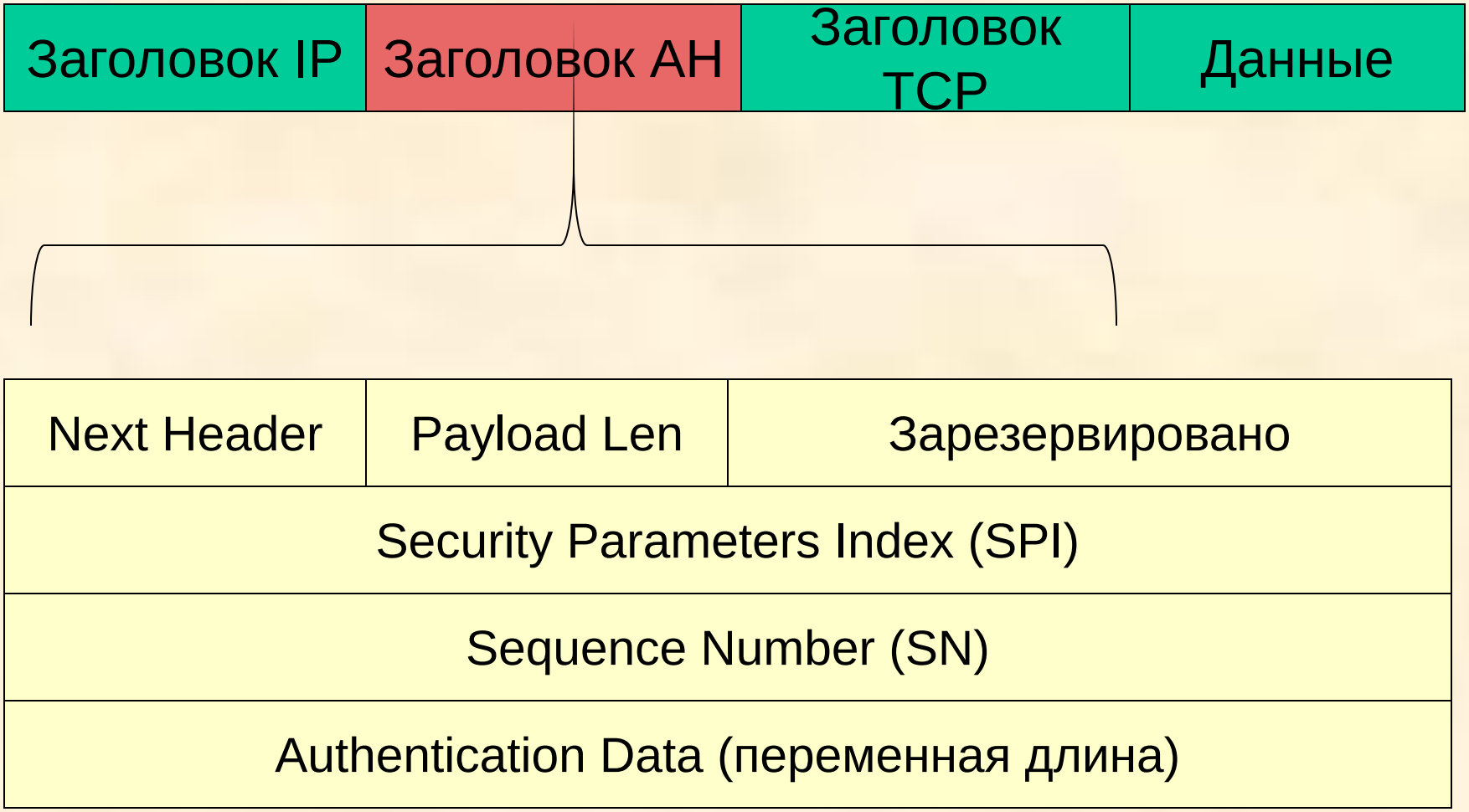

**Отправка пакета**

# Пример работы IPSec

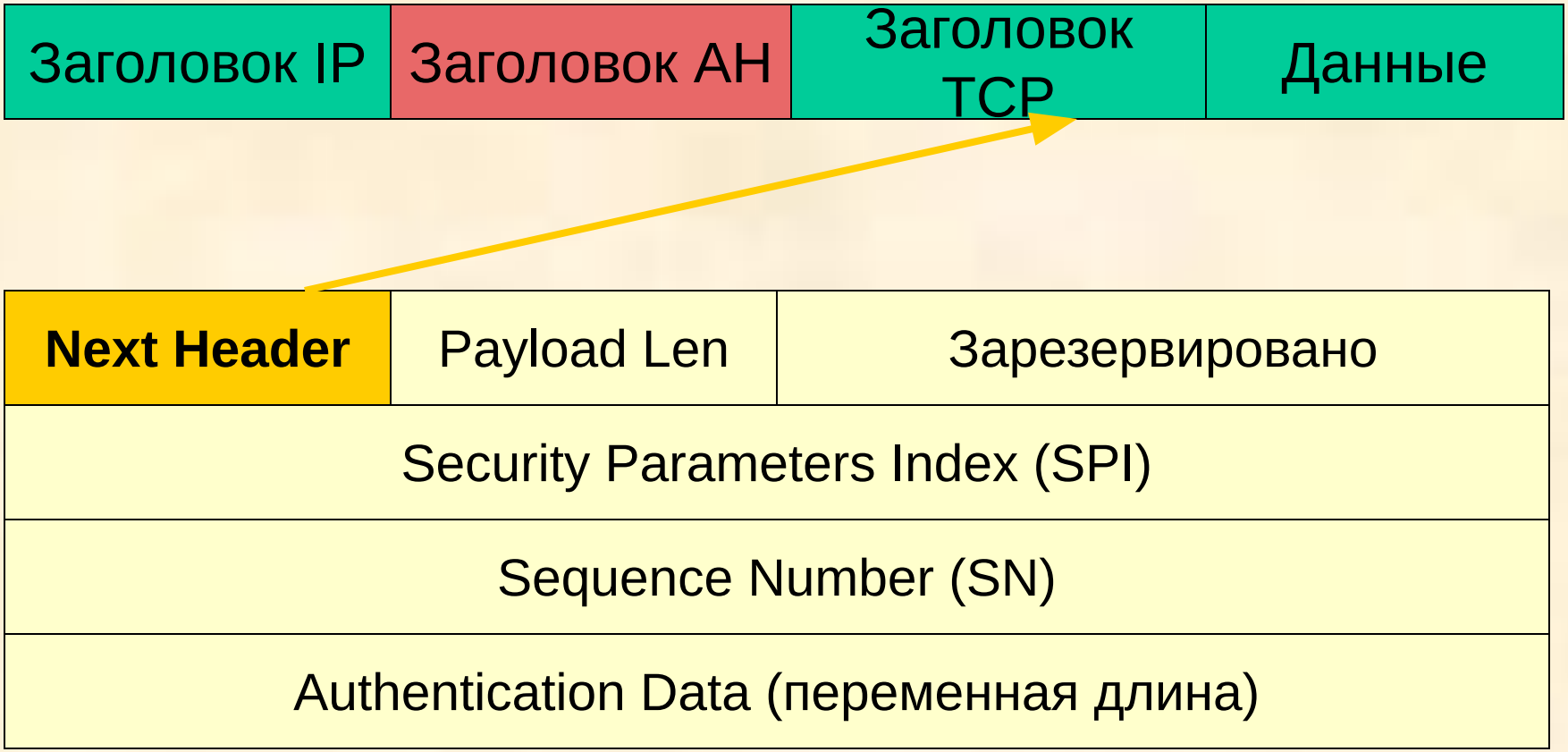



**Получение пакета**

# Протокол AH


Заголовок IP
Заголовок AH
Заголовок TCP
Данные
Next Header
Payload Len
Зарезервировано
Security Parameters Index (SPI)
Sequence Number (SN)
Authentication Data (переменная длина)
0
8
16
31

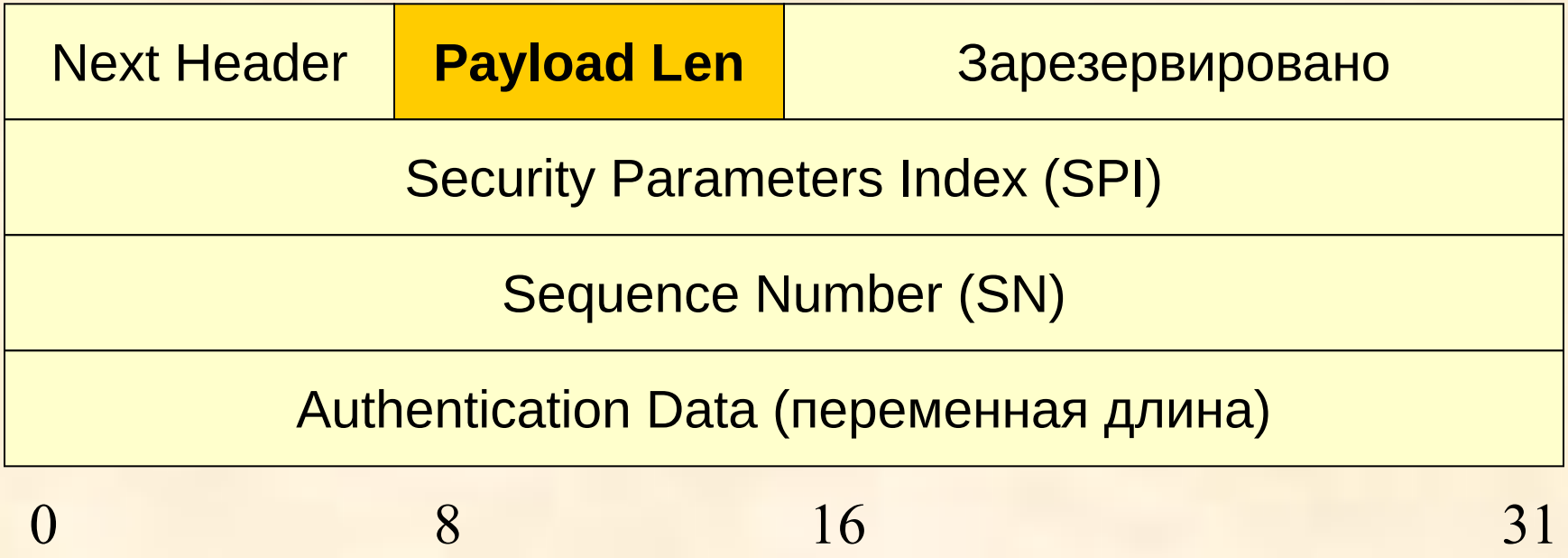
# Протокол AH




**Поле Next Header**

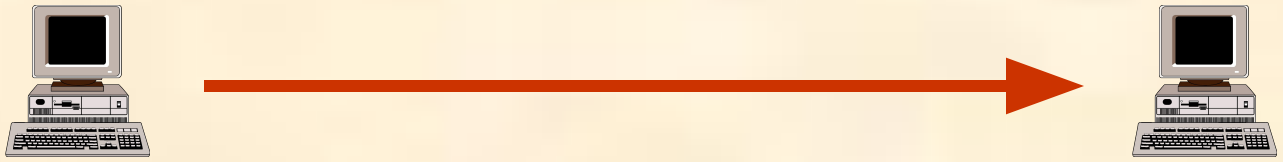
# Протокол AH

Длина




**Поле Payload Len**

# Протокол AH



Метка безопасной ассоциации

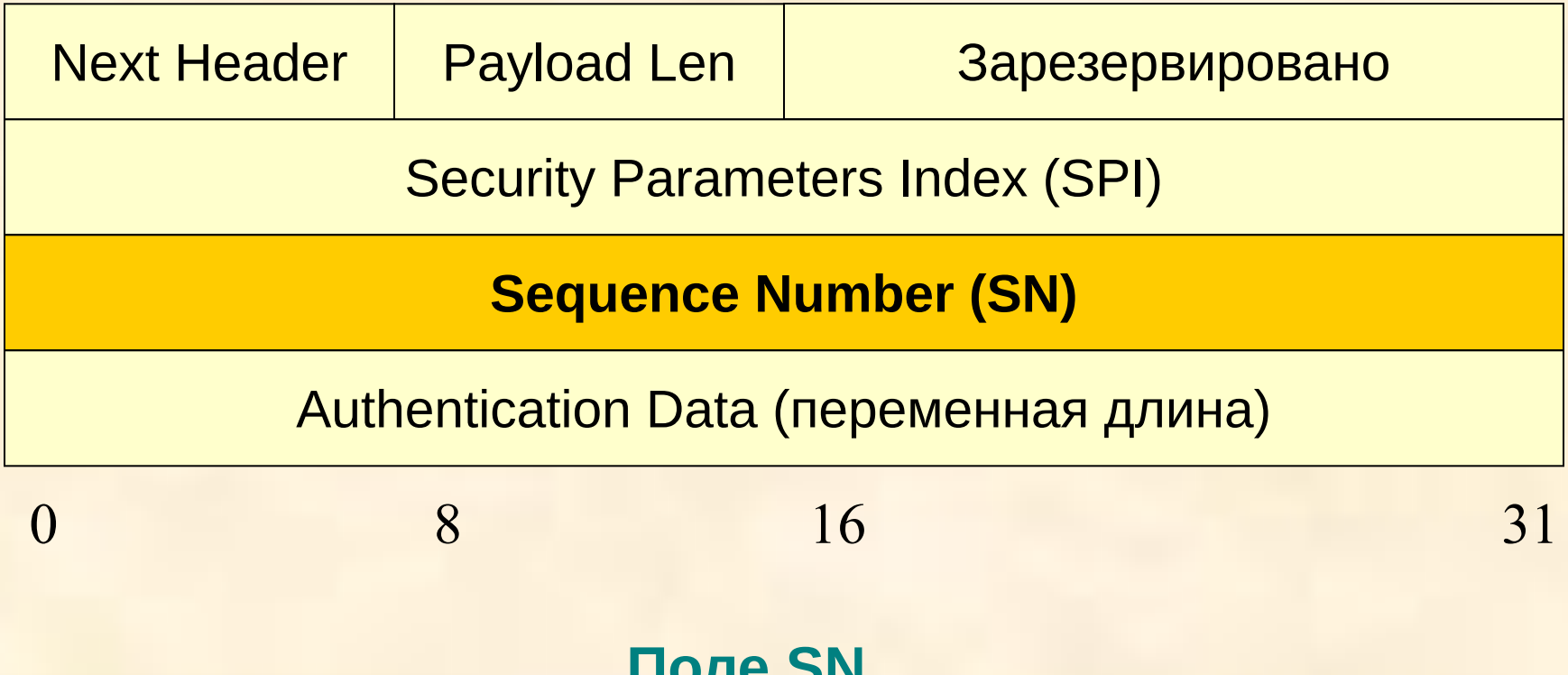
| Next Header | Payload Len | Зарезервировано |
|---|---|---|
| **Security Parameters Index (SPI)** | | |
| Sequence Number (SN) | | |
| Authentication Data (переменная длина) | | |

0 8 16 31

**Поле SPI**

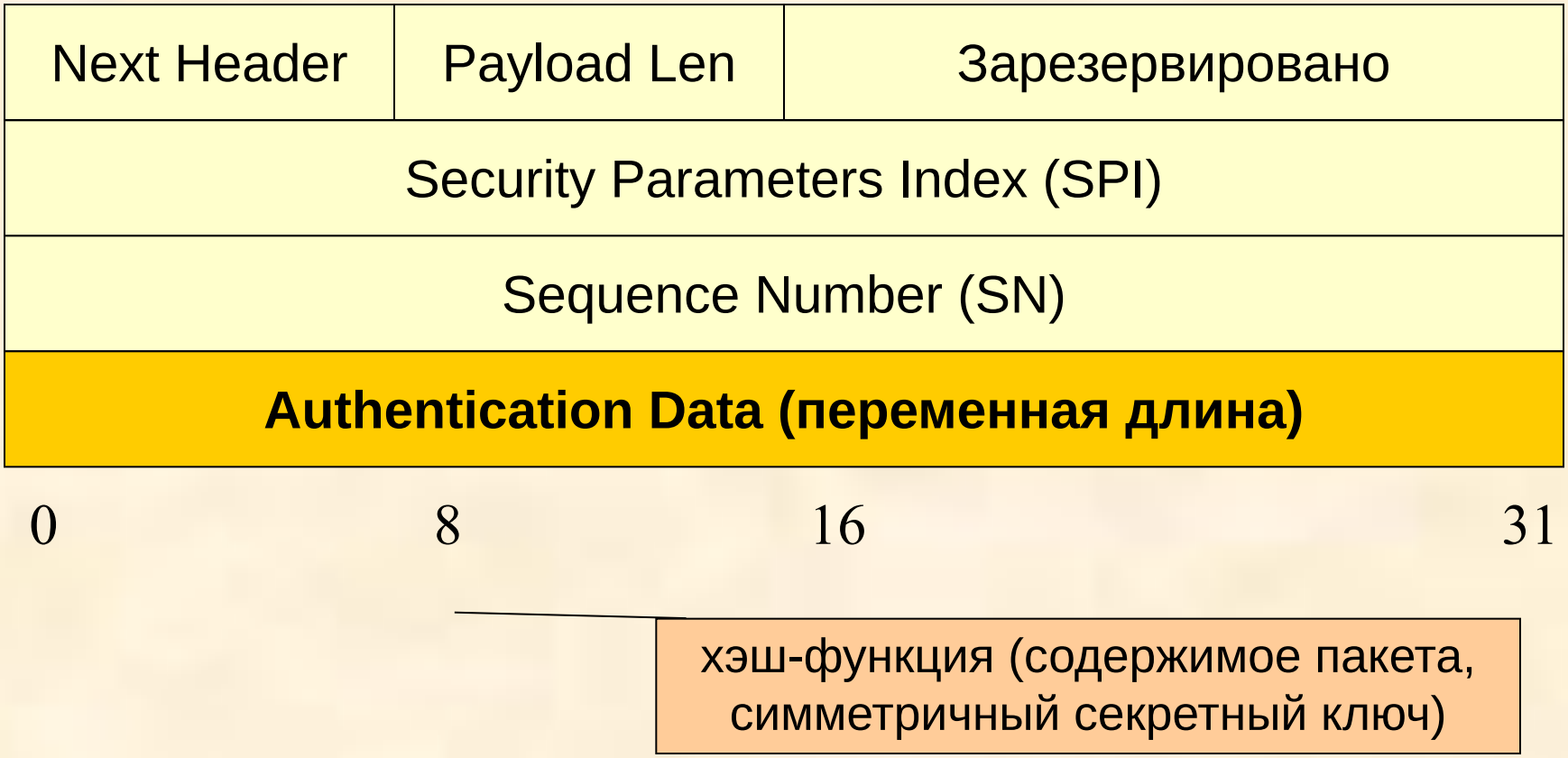
# Протокол AH

Наращивается для каждого следующего пакета



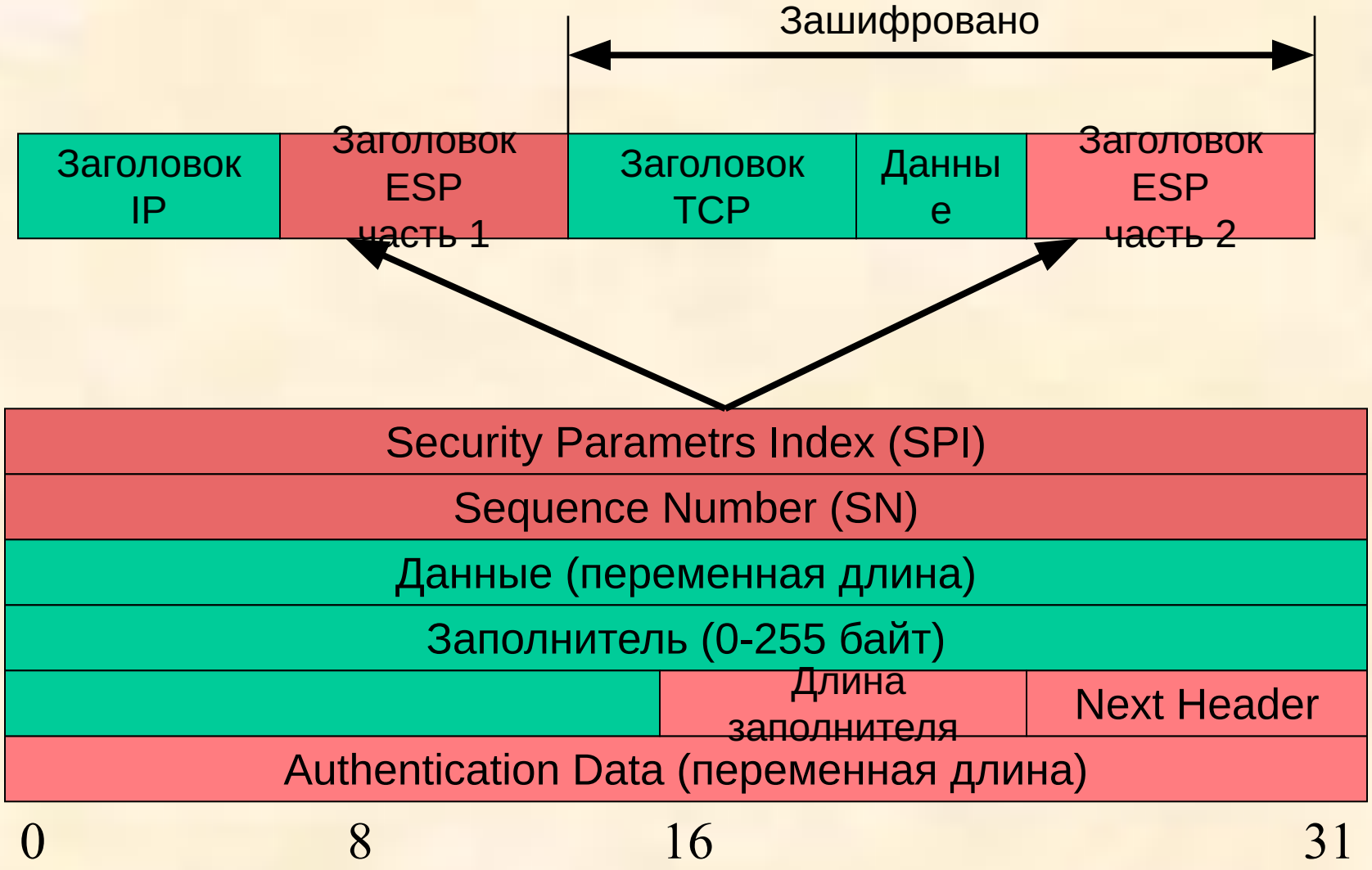

**Поле SN**

# Протокол AH

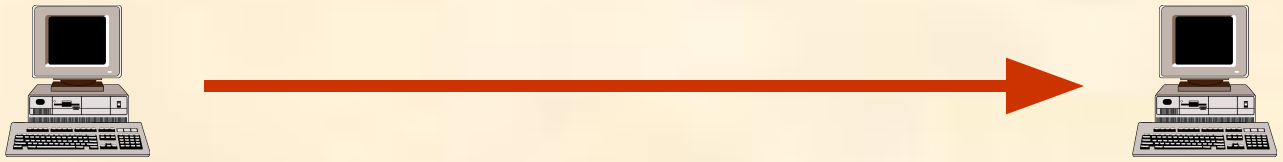



**Поле Authentication Data**

# Протокол ESP



# Протокол ESP



Метка безопасной ассоциации

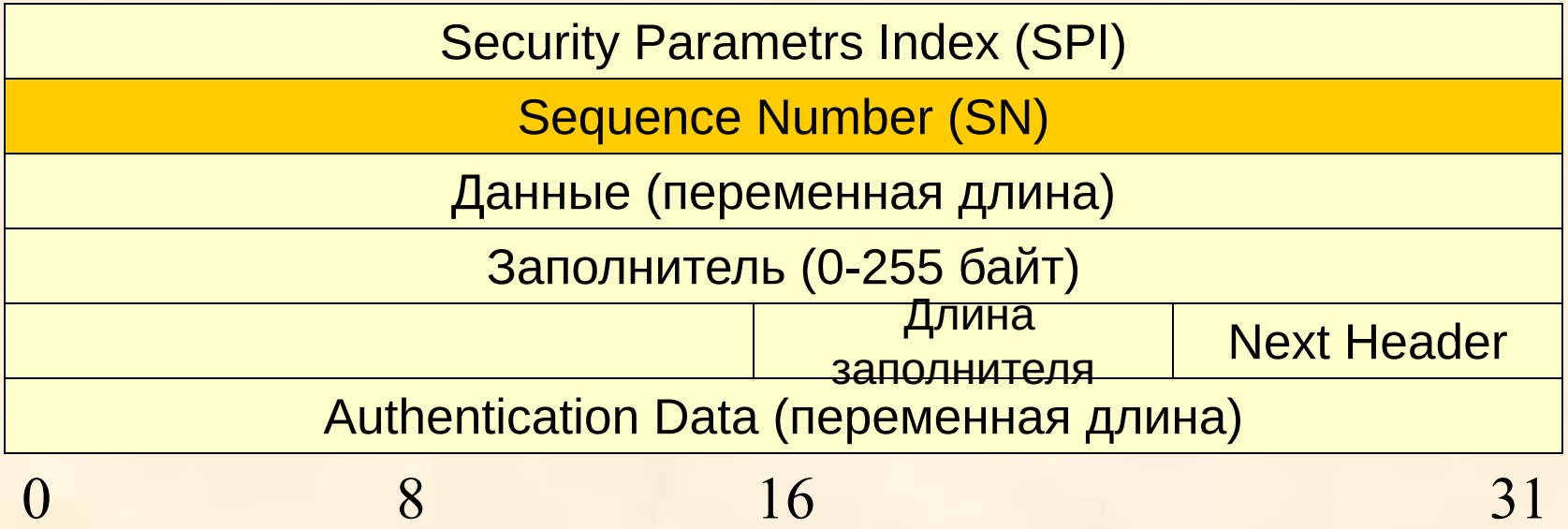
| Security Parametrs Index (SPI) | | |
|---|---|---|
| Sequence Number (SN) | | |
| Данные (переменная длина) | | |
| Заполнитель (0-255 байт) | | |
| | Длина заполнителя | Next Header |
| Authentication Data (переменная длина) | | |

0 8 16 31

**Поле SPI**

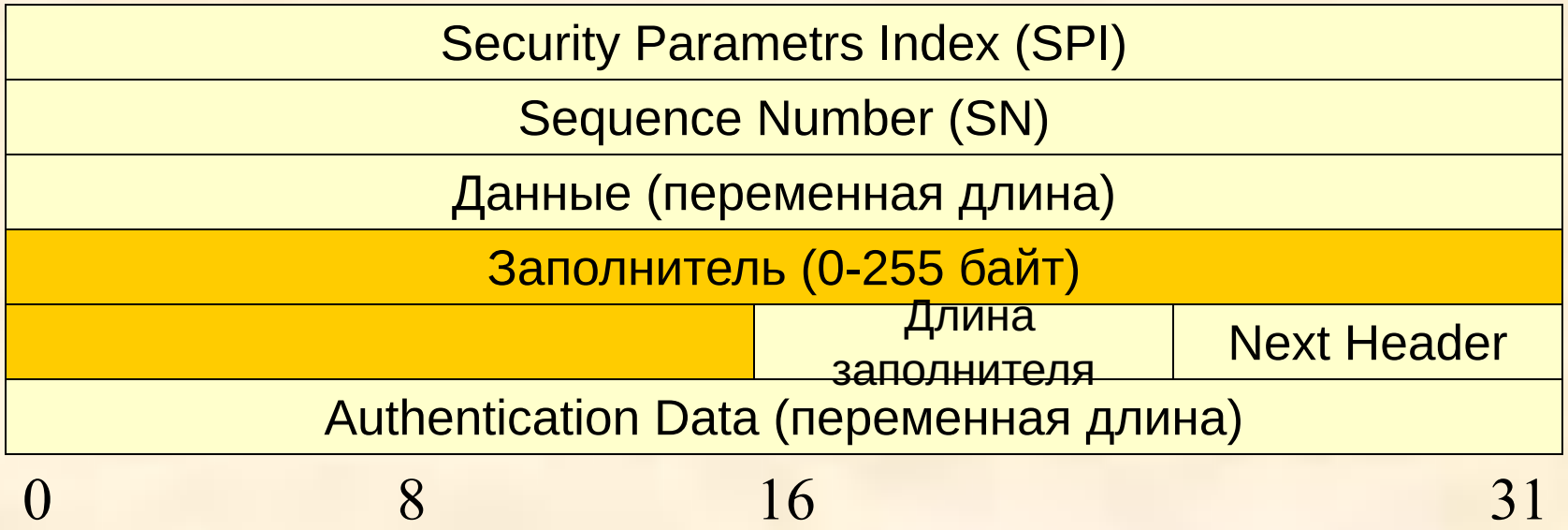
# Протокол ESP

- Наращивается для каждого следующего пакета




**Поле SN**

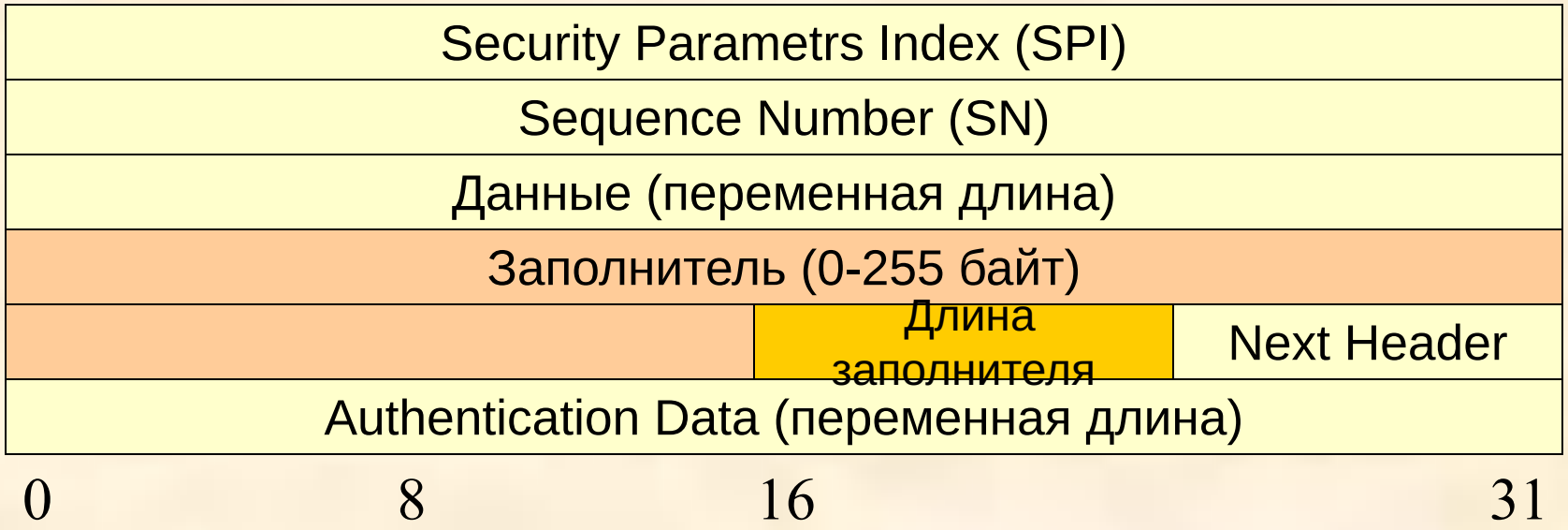
# Протокол ESP




- Для правильной работы алгоритмов шифрования
- Для намеренного искажения размера пакета

**Поле заполнителя**

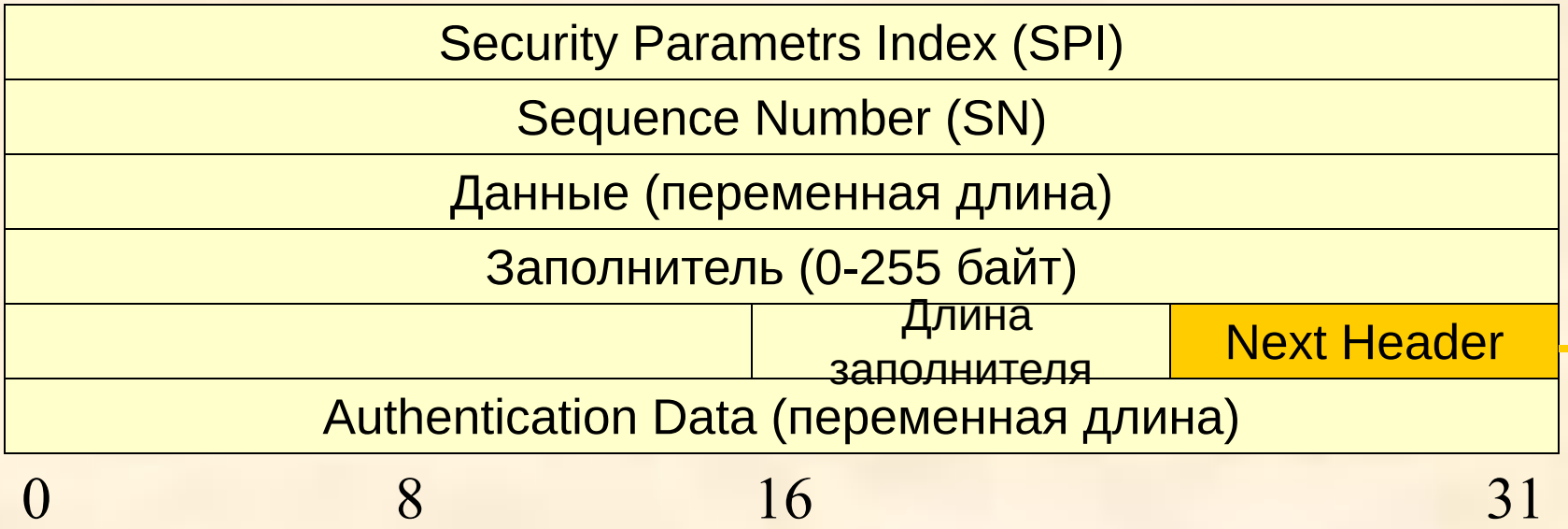
# Протокол ESP

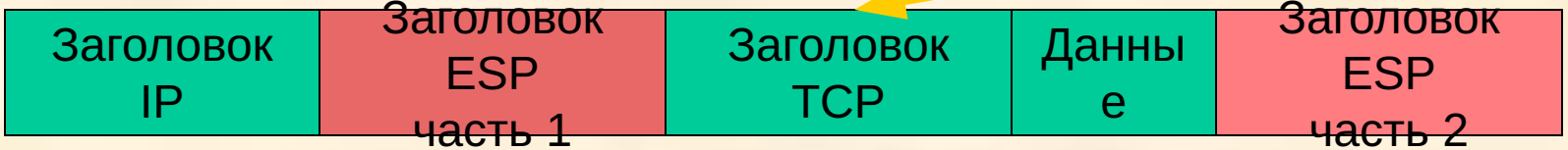



- Длина заполнителя в байтах

**Поле длины заполнителя**

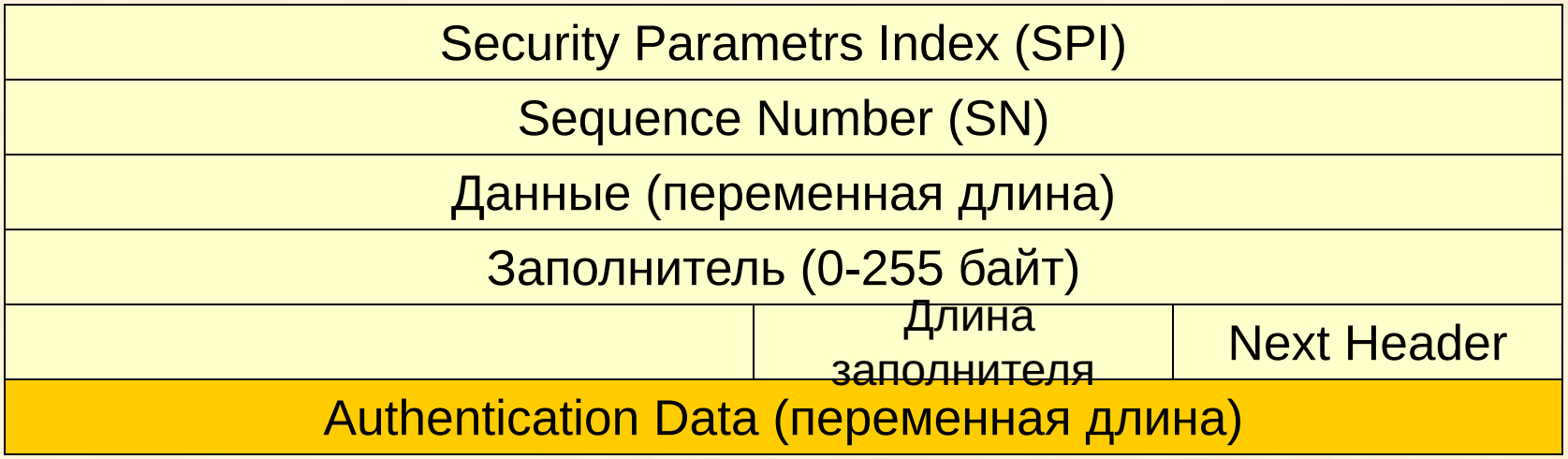
# Протокол ESP




**Поле Next Header**

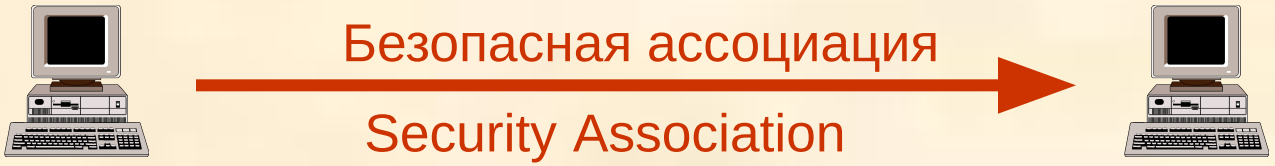
# Протокол ESP




хэш-функция (содержимое пакета, симметричный секретный ключ)

**Поле Authentication Data**

# Протокол IKE




- 32-разрядный индекс SPI
- IP- адрес узла назначения
- идентификатор протокола защиты (AH или ESP)

**Безопасная ассоциация**

# Протокол IKE

Фаза 1

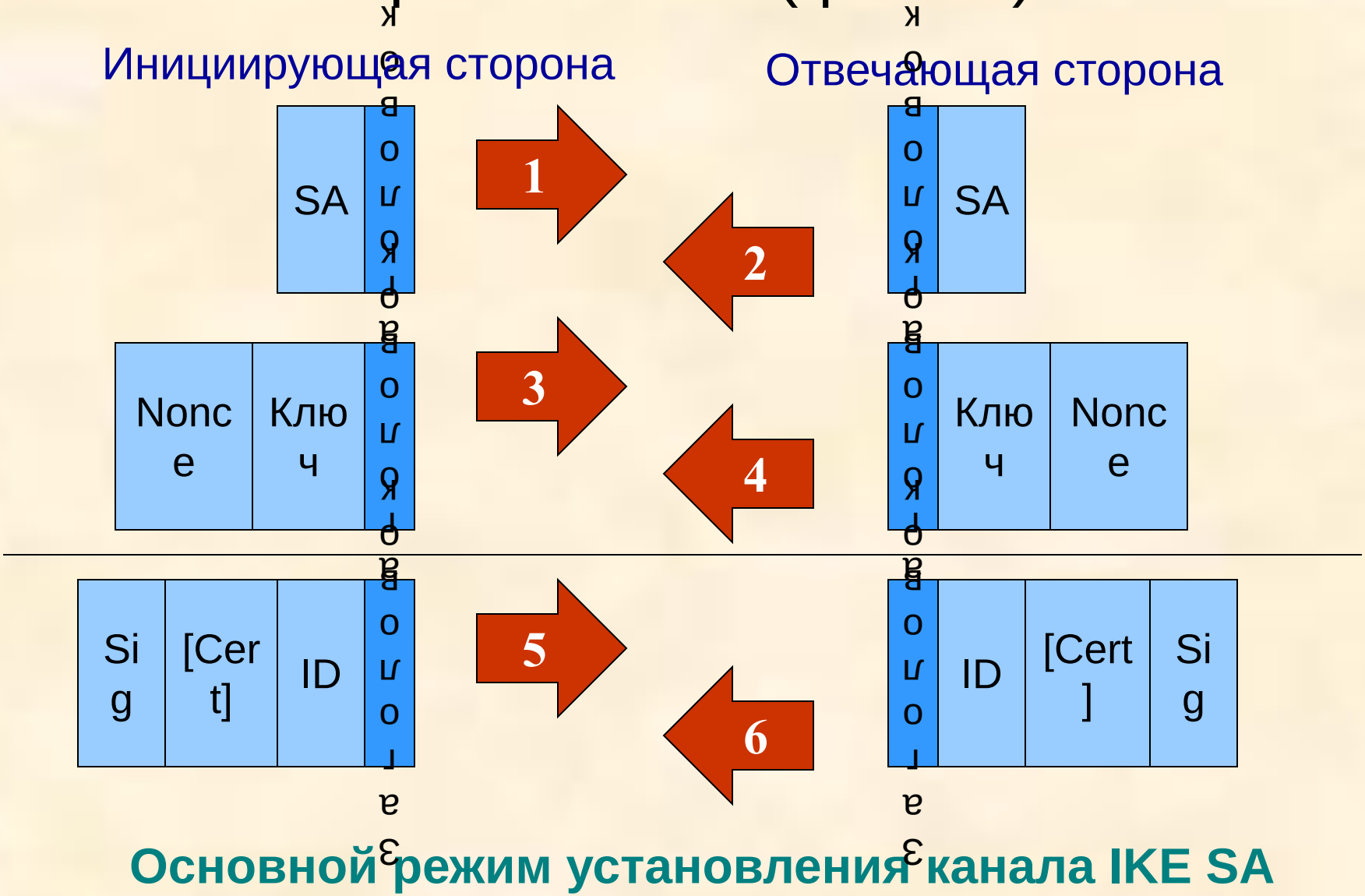
- Установление защищенного соединения для процедуры обмена (IKE SA)

Фаза 2

- Согласование всех параметров, ассоциируемых с общим каналом SA

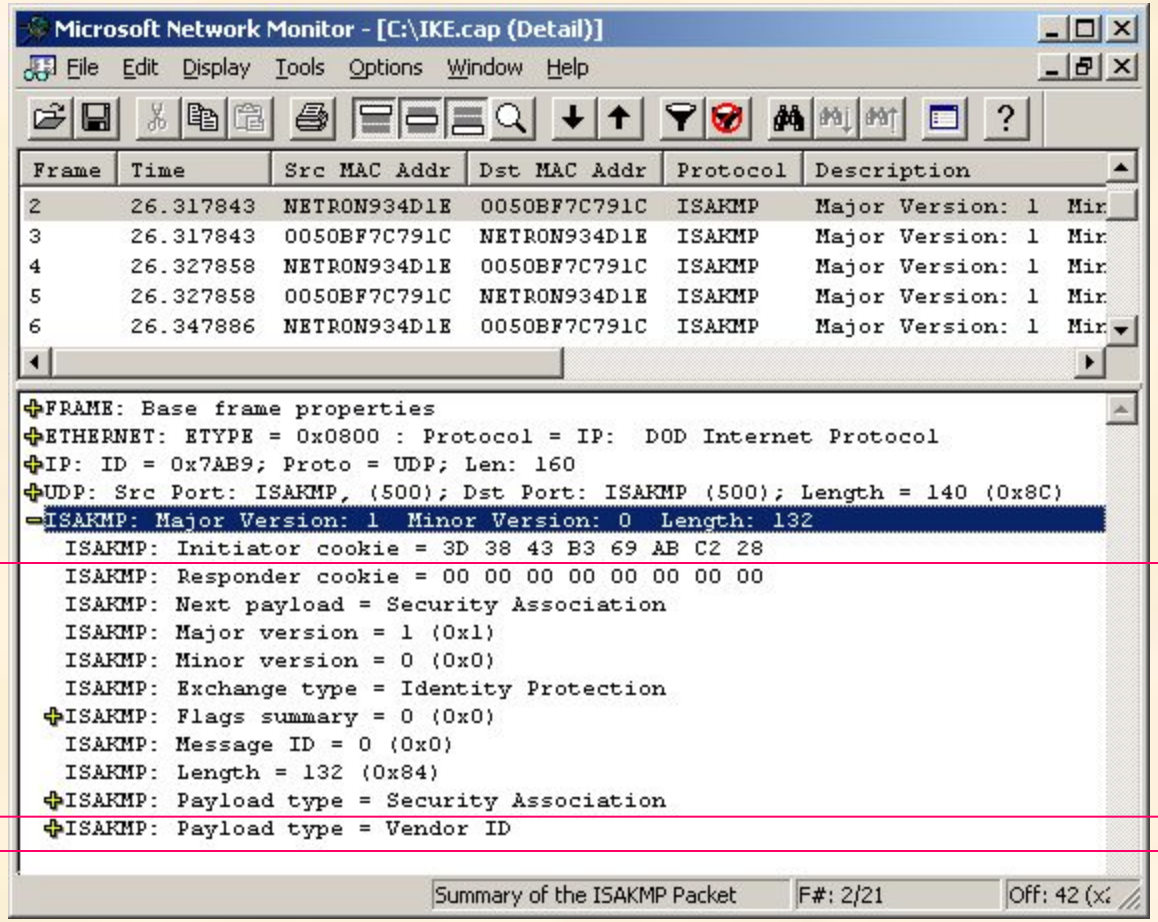
**Этапы функционирования протокола IKE**

# Протокол IKE (фаза 1)




**Основной режим установления канала IKE SA**

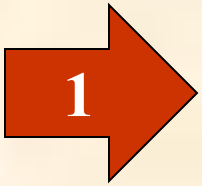
# Протокол IKE (фаза 1)



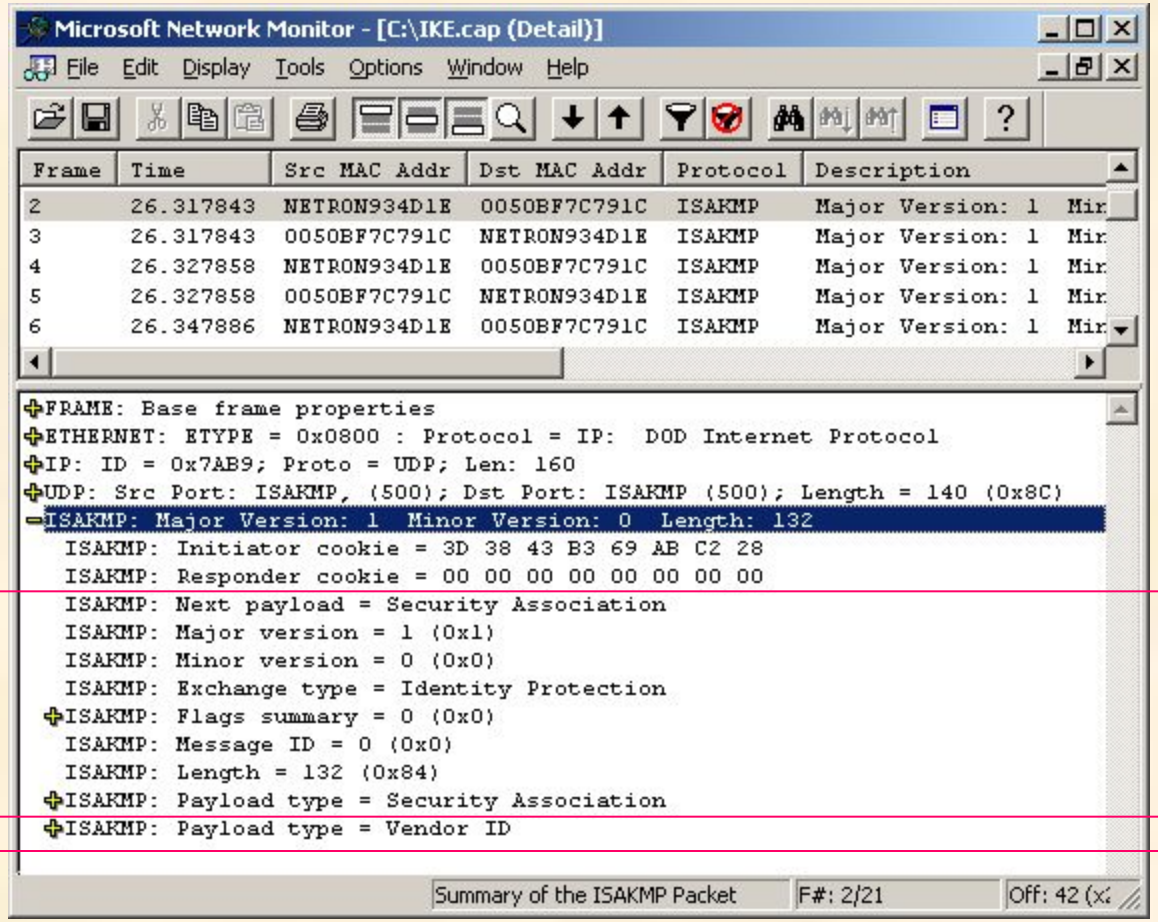

**Initiator Cookie**

**SA**

**Vendor ID**



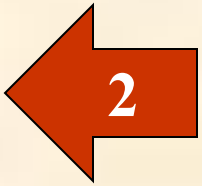
# Протокол IKE (фаза 1)



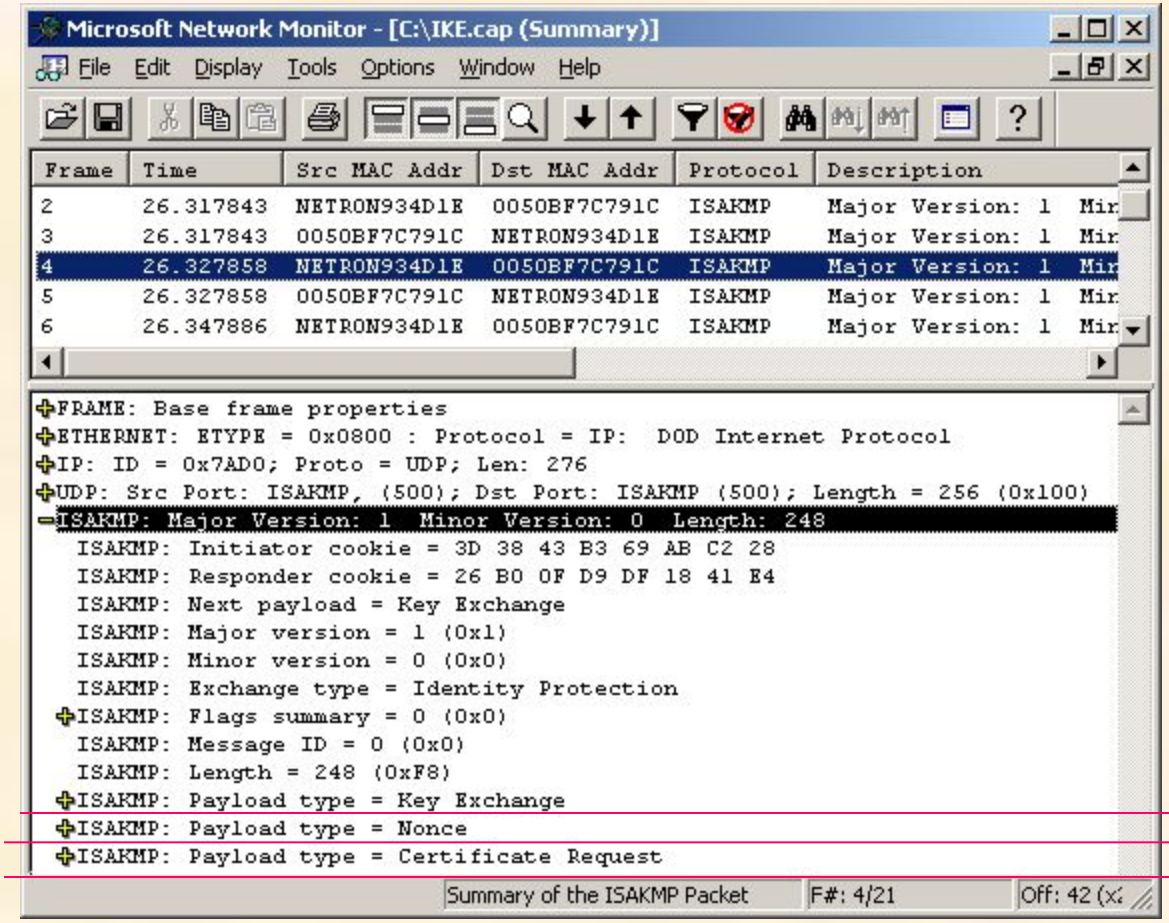

**Responder Cookie**

**SA**

**Vendor ID**



# Протокол IKE (фаза 1)

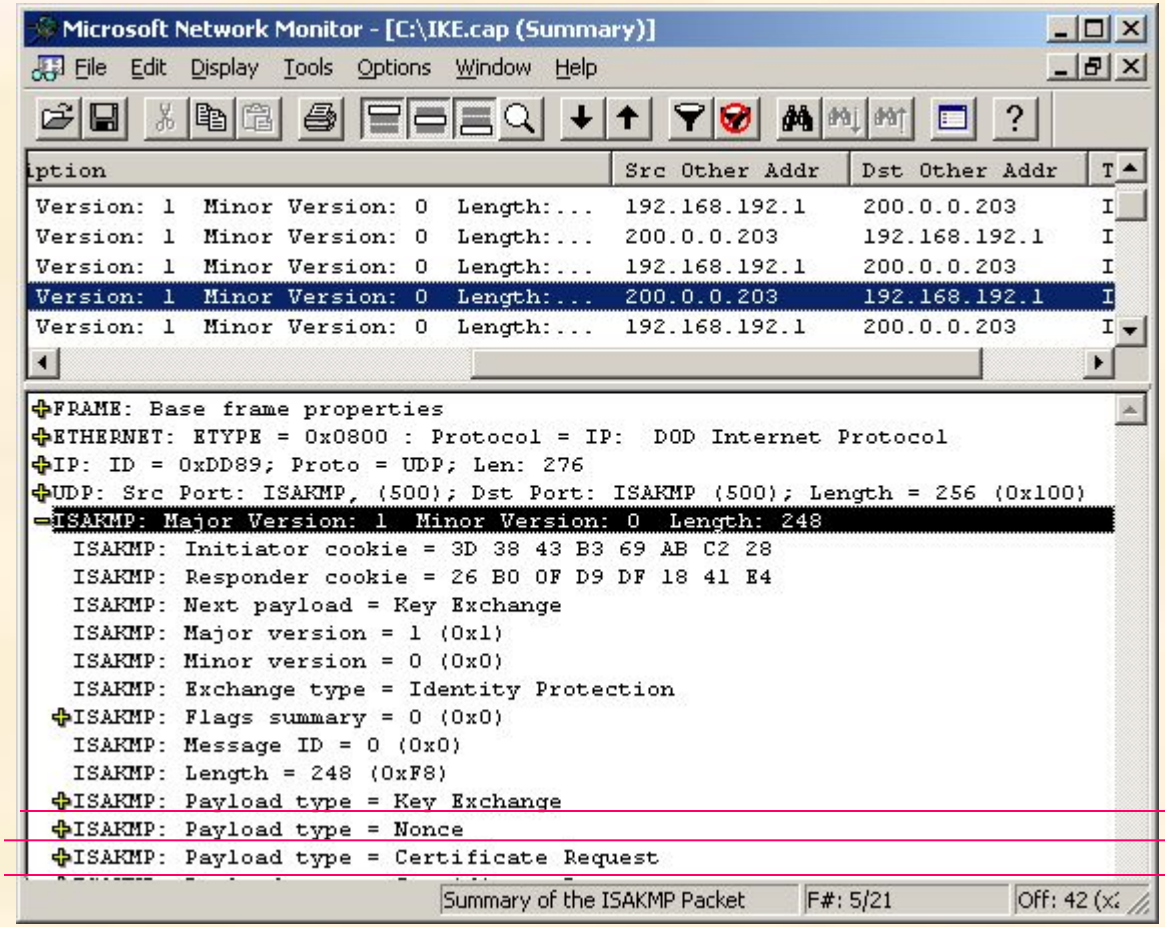



**Открытый ключ**

**Случайное число**

**Запрос сертификата**

# Протокол IKE (фаза 1)

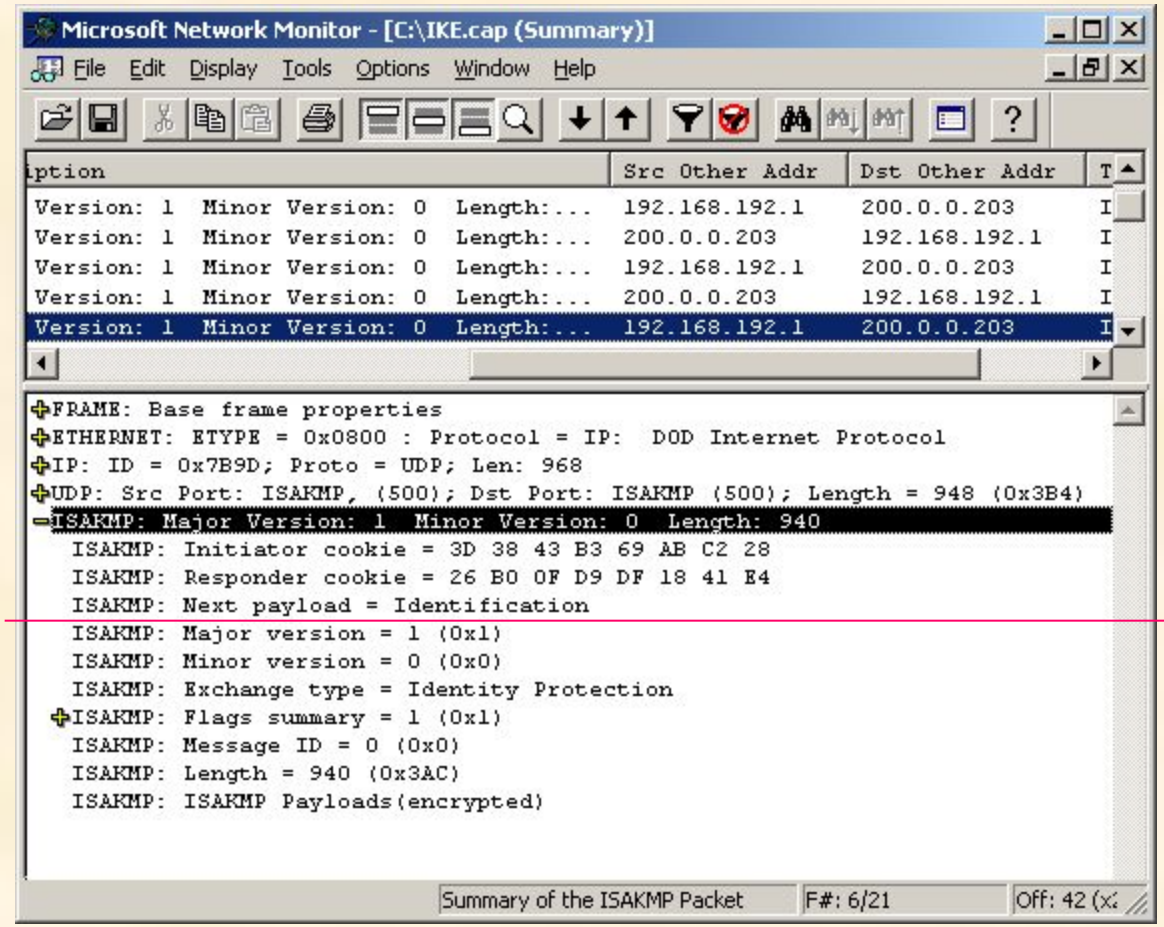



**Открытый ключ**

**Случайное число**

**Запрос сертификата**

# Протокол IKE (фаза 1)

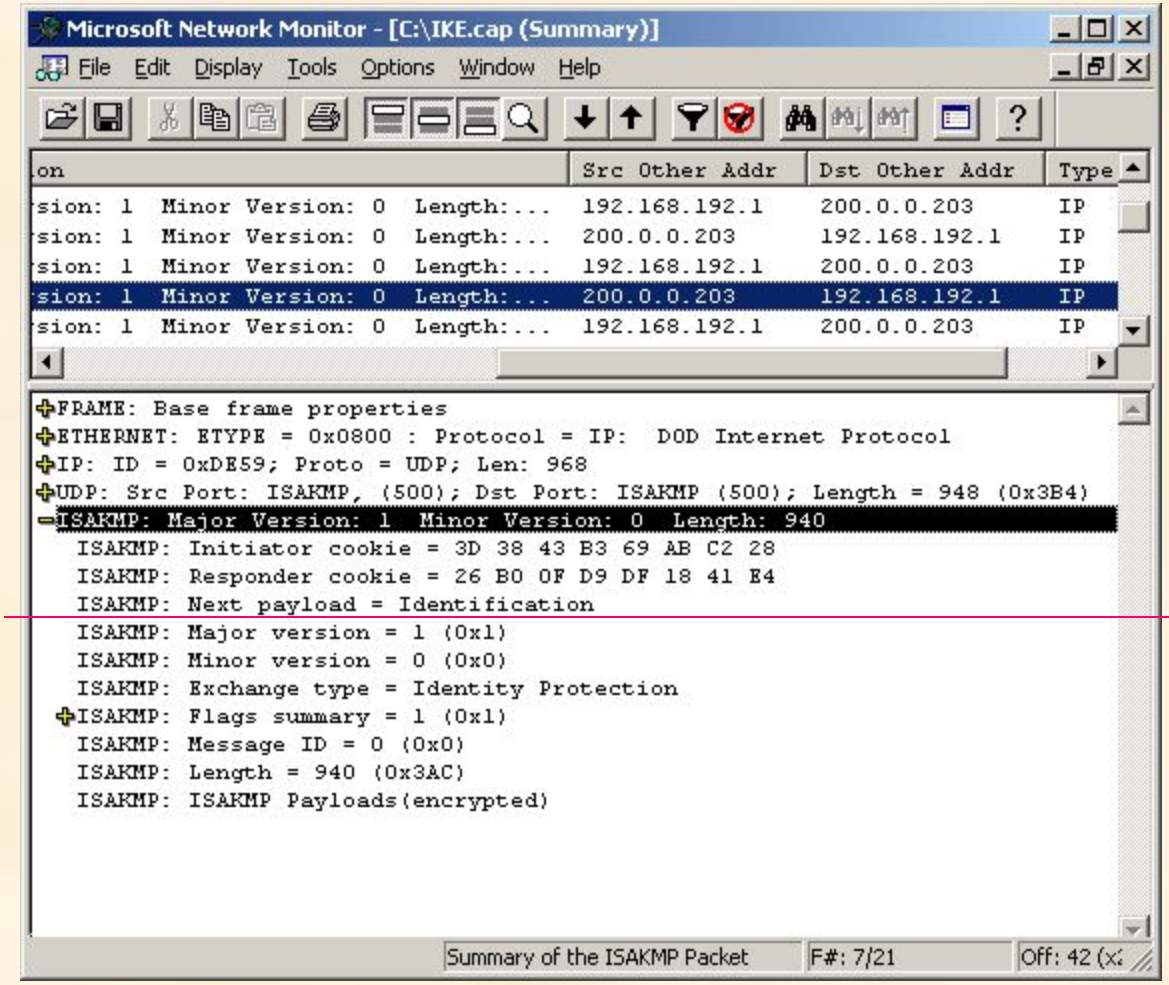



**ID**

**5**

**В нескольких пакетах**

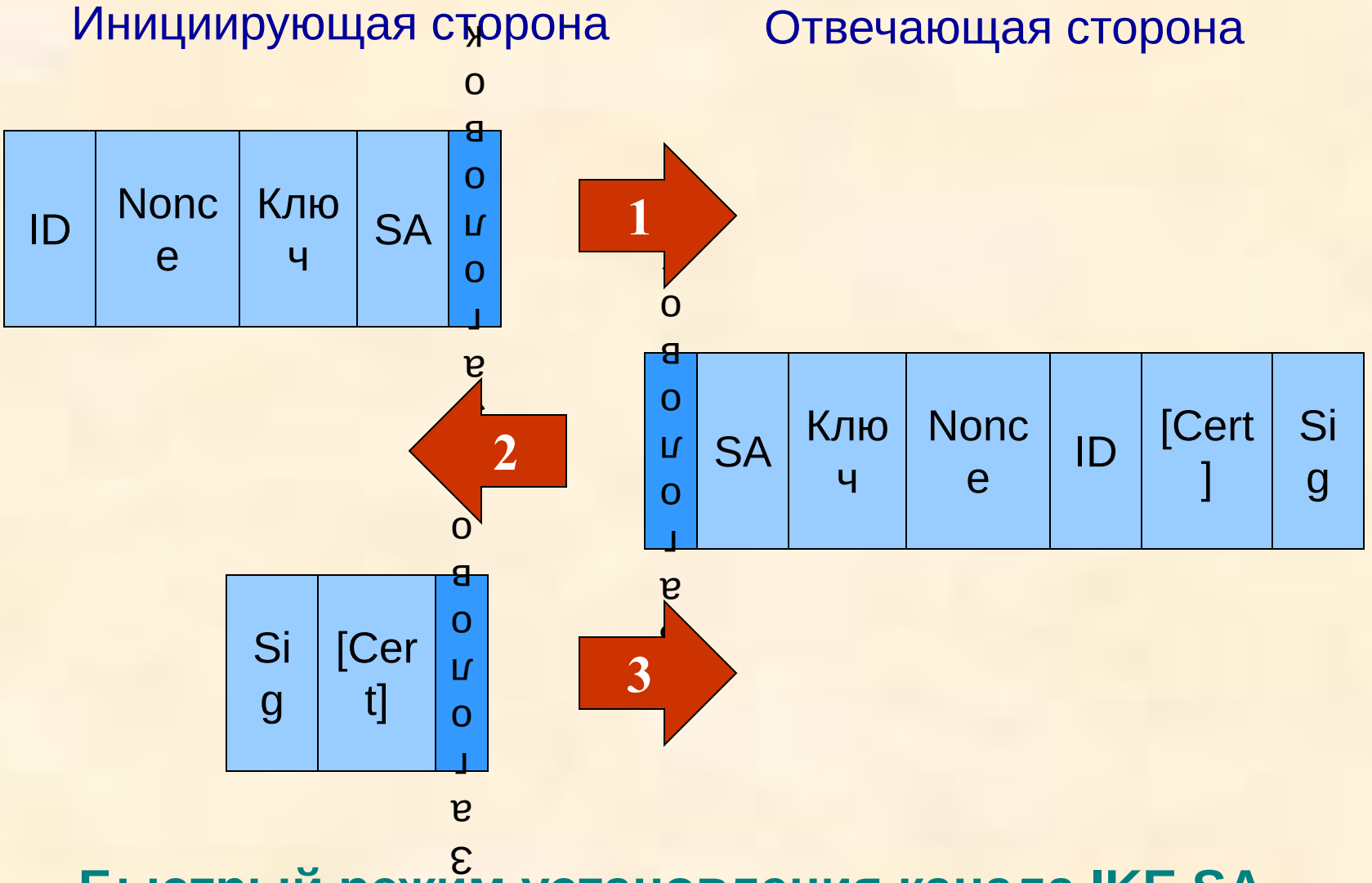
# Протокол IKE (фаза 1)




**ID**

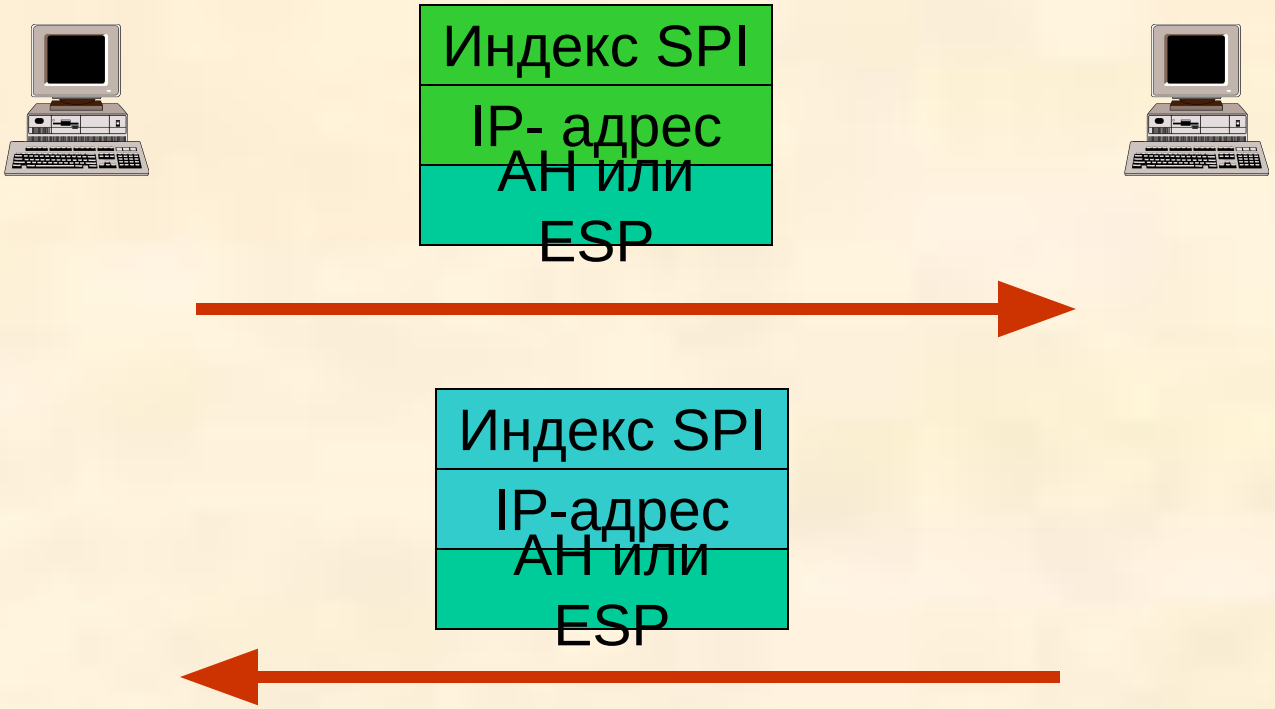
**В нескольких пакетах**

# Протокол IKE




**Быстрый режим установления канала IKE SA**

# Протокол IKE




**Согласование параметров канала SA**

# Практическая работа 7
# Настройка IPSec

**Настройка IPSec средствами ОС Windows 2000**