Математические основы информационной безопасности

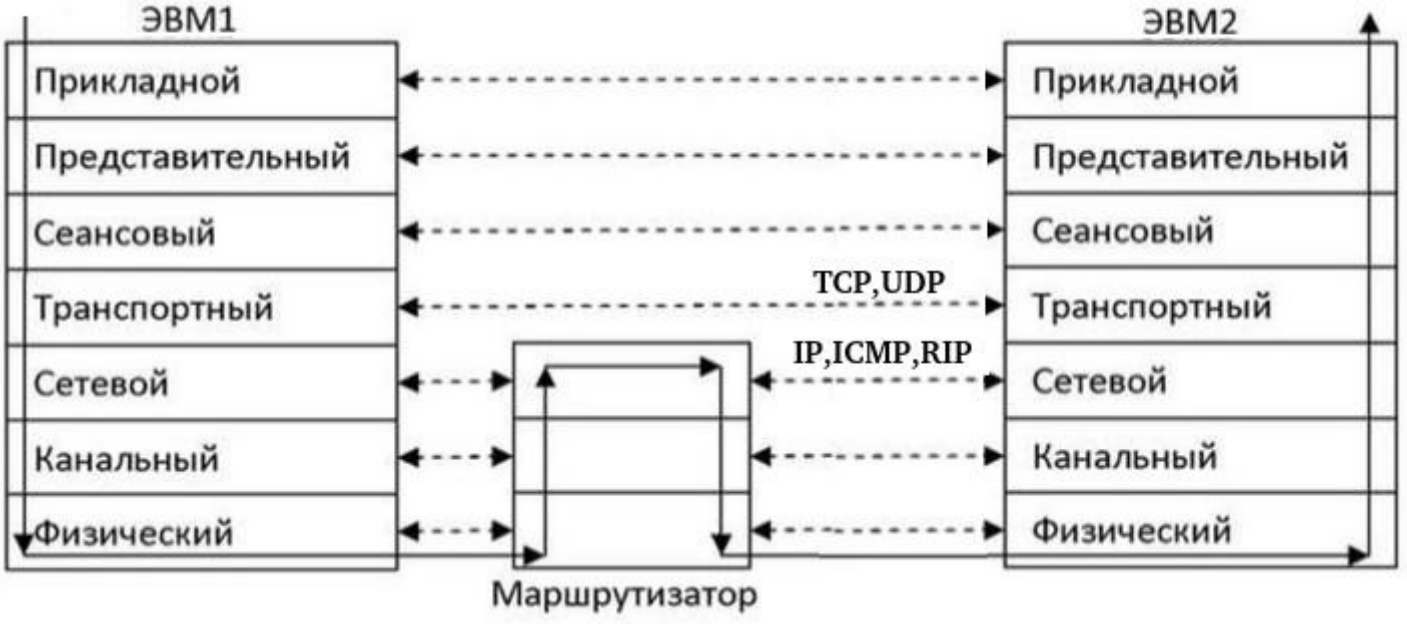
Груздев Дмитрий Николаевич

Защита данных в сети

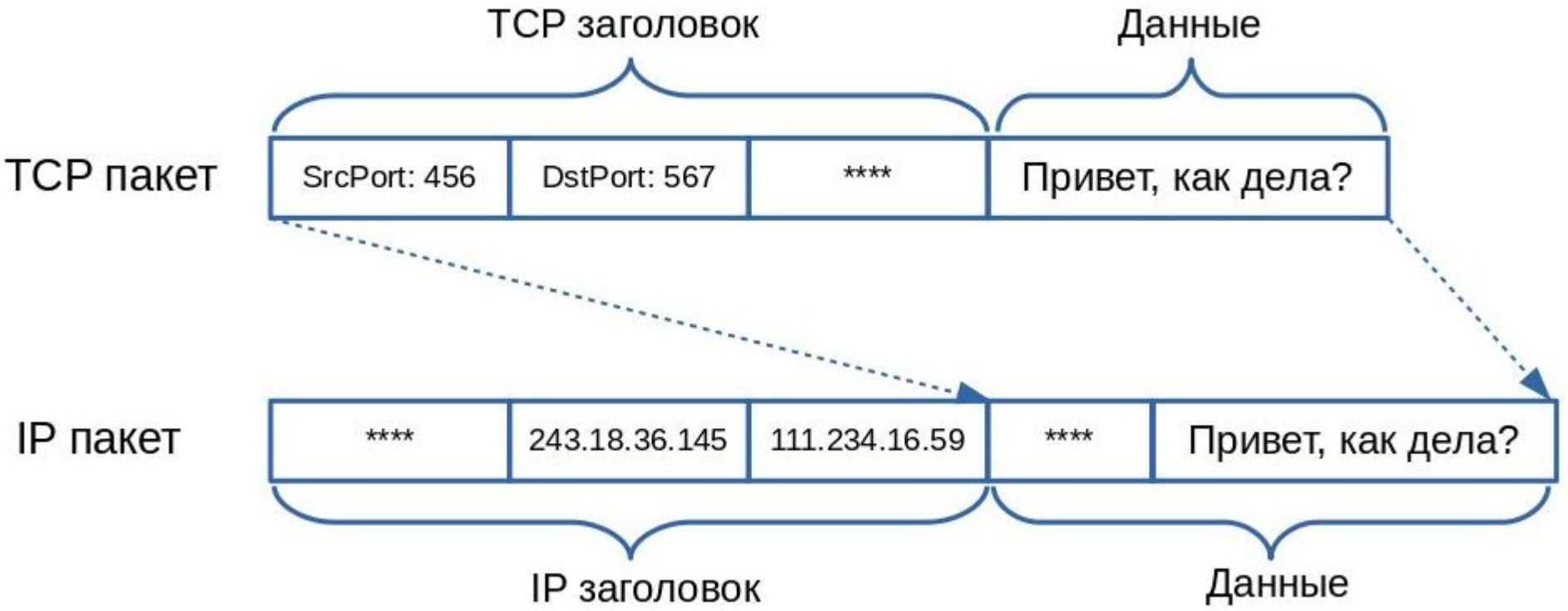
Модель ISO/OSI

ISO – International Standards Organization

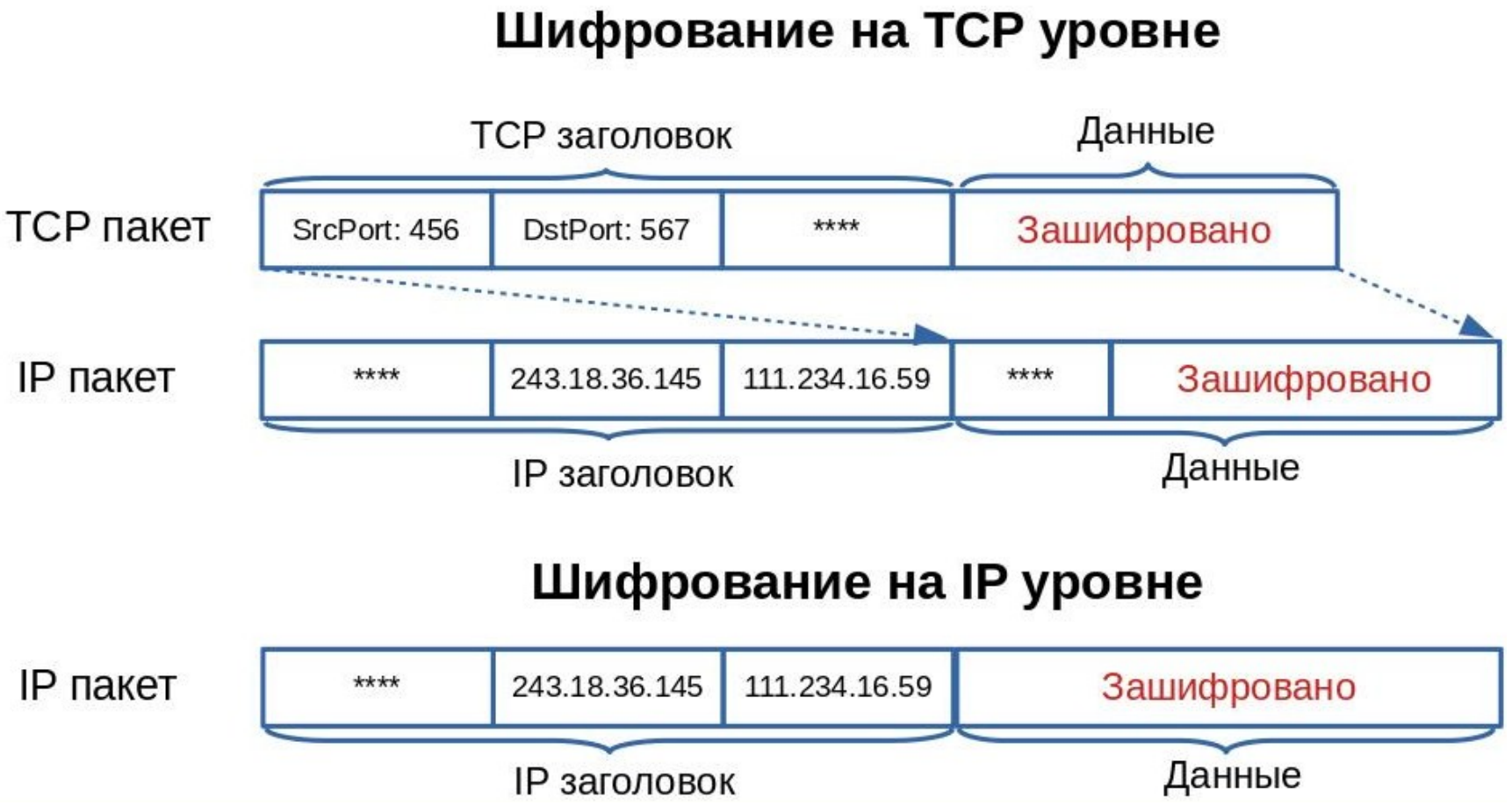
OSI – Open Systems Interconnection

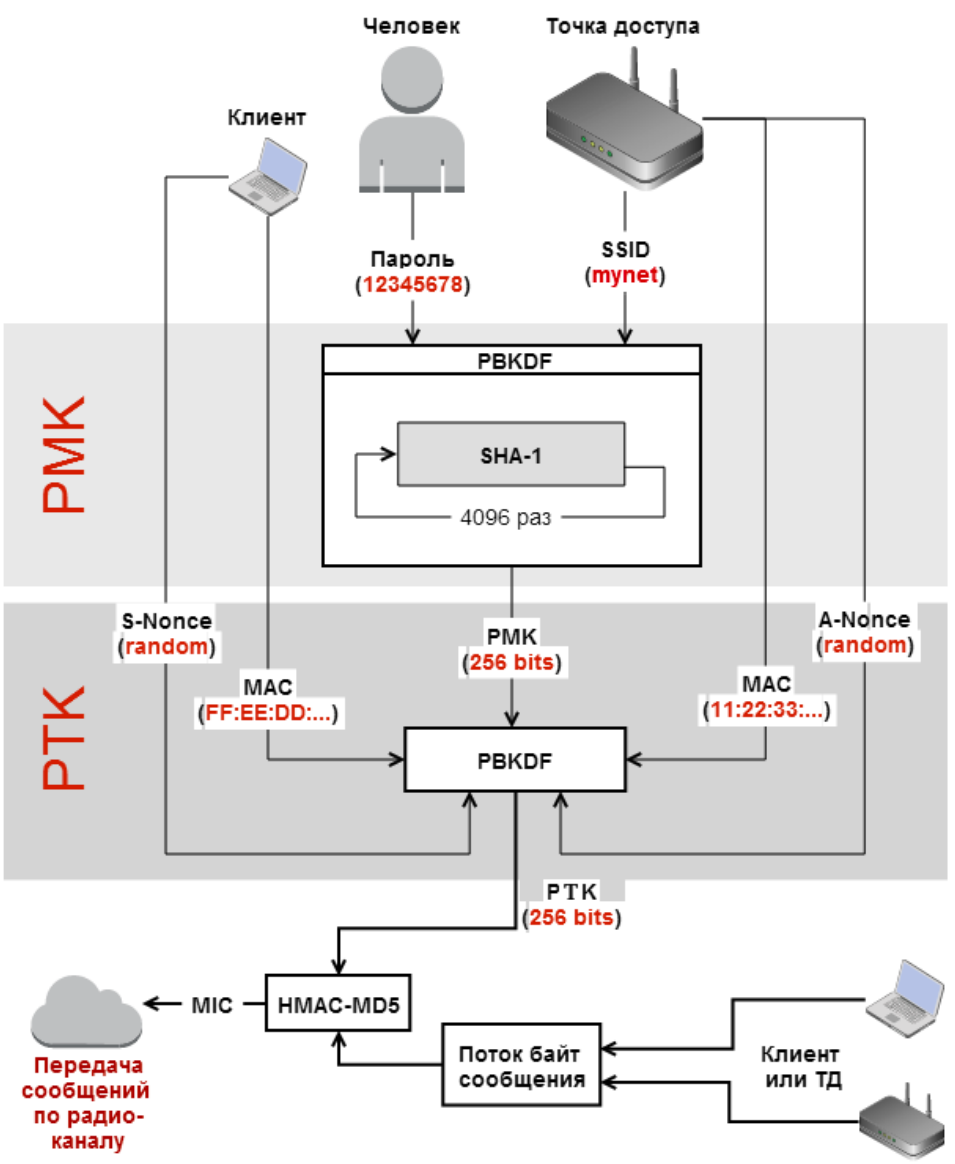


Сетевые пакеты



Зашифрованное соединение



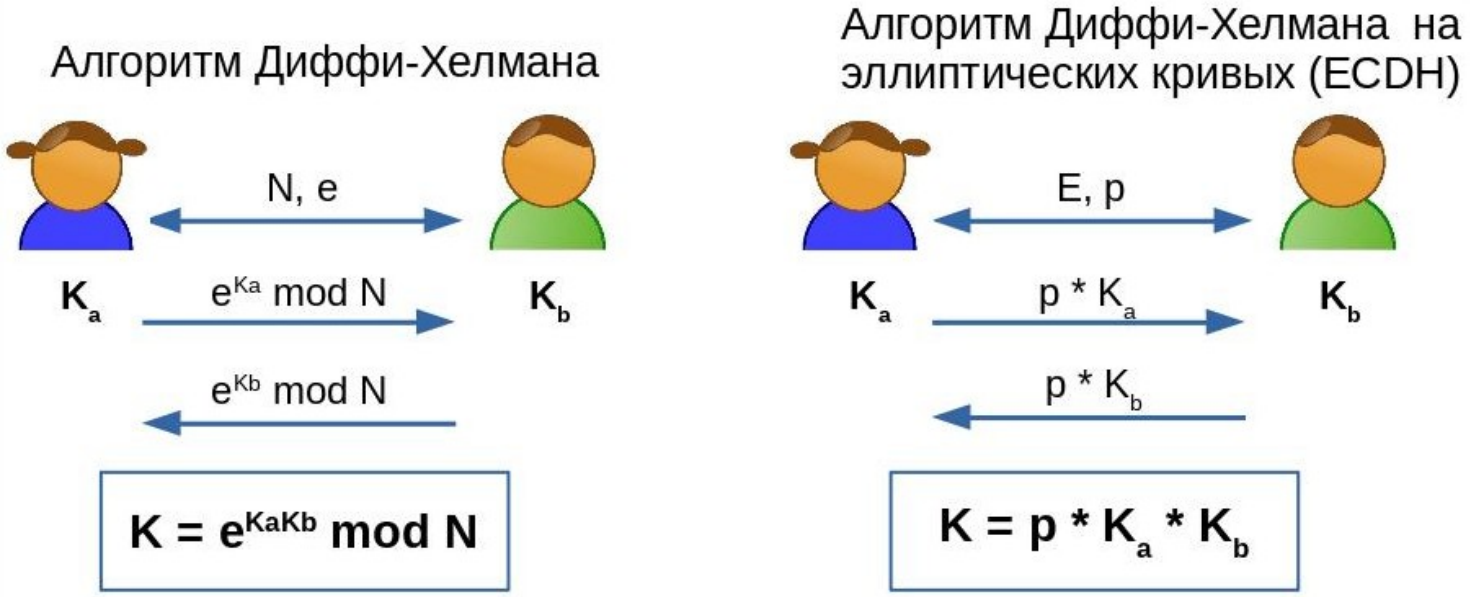


WPA handshake

- A-Nonce – случайное значение от станции
- S-Nonce – случайное значение от клиента
- PMK – главный парный ключ
- PTK – сеансовый ключ
- PBKDF - Password-Based Key Derivation Function

TLS handshake

Выработка ключа шифрования



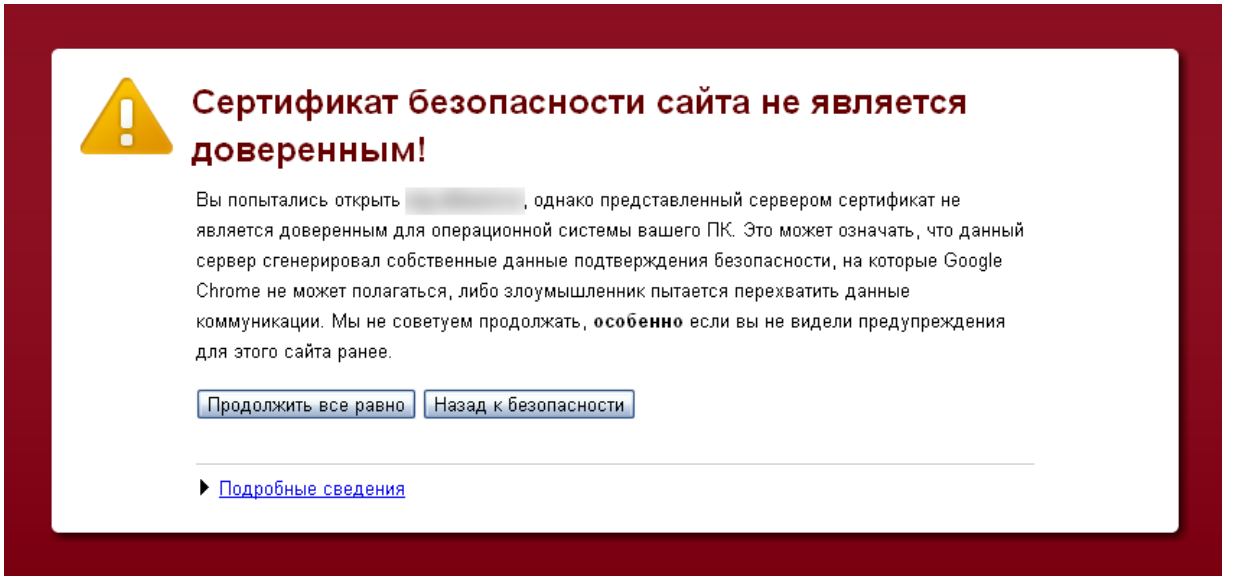
Стандартизованные эллиптические кривые:

- X25519: $y^2 = x^3 + 486662x^2 + x$, p = 9 над 2^{255}-19 – кривая Монтгомери
- secp192k1, secp192r1, secp224k1, secp224r1, secp384k1, secp384r1, secp521k1, secp521r1

Сертификаты

Поля сертификта:

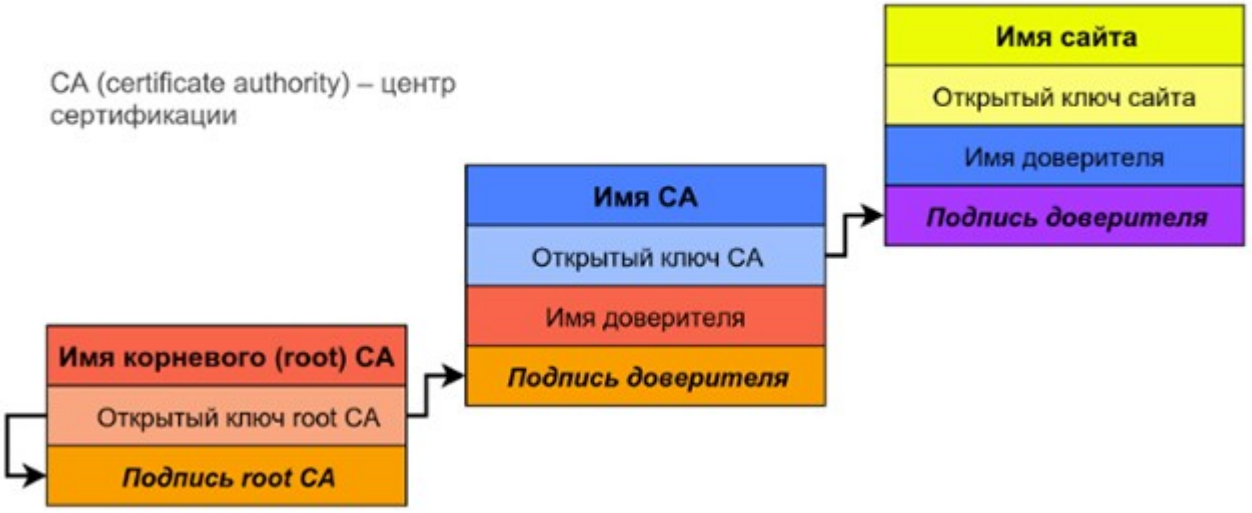
- Версия
- Серийный номер
- Алгоритм подписи
- Имя издателя
- Период действия
- Имя субъекта
- Открытый ключ субъекта
- ID издателя
- ID субъекта
- Расширения
- Подпись



Угрозы при использовании недоверенных сертификатов:

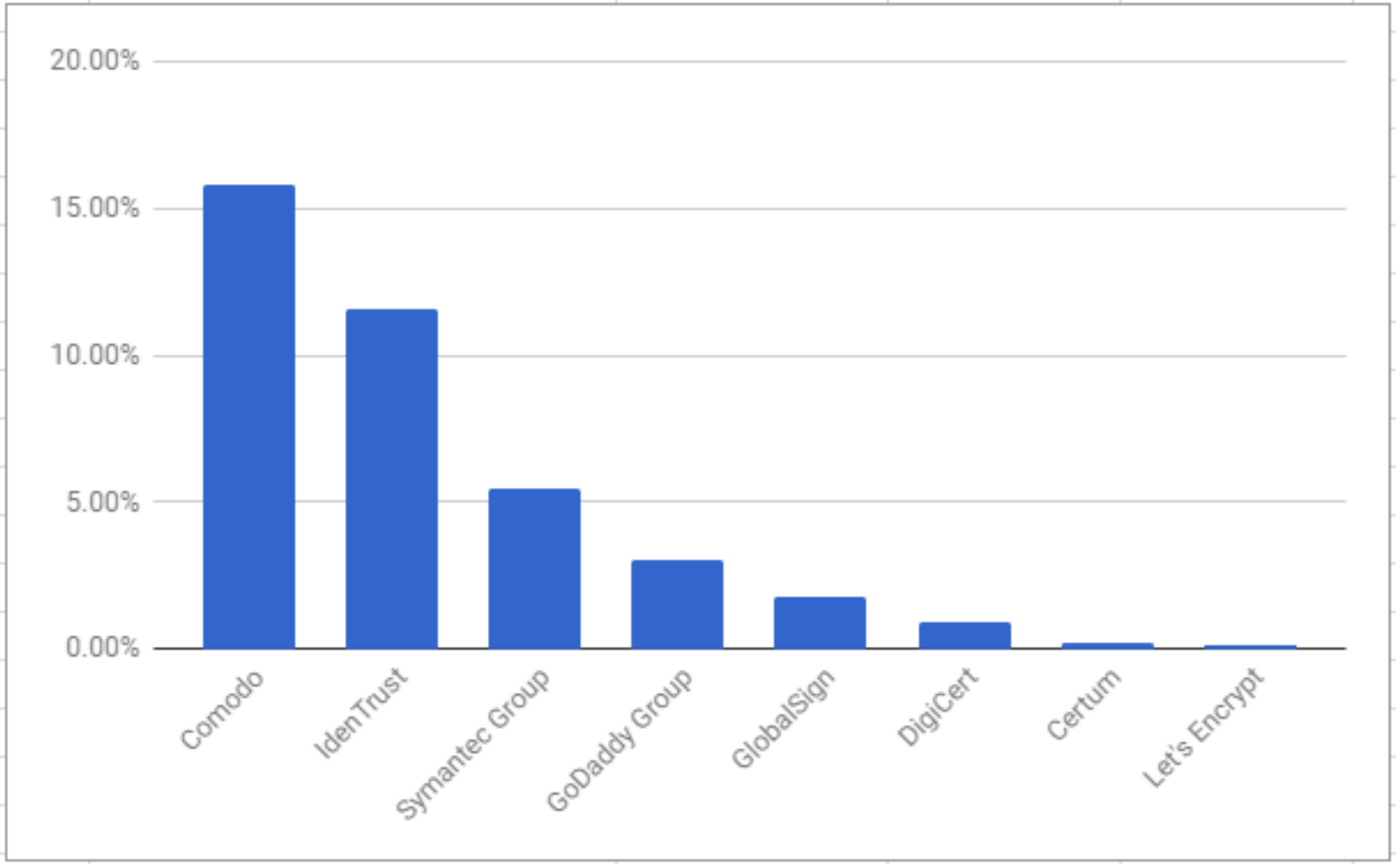
- Атака “человек посередине”
- Кража конфиденциальных данных

Цепочка сертификатов



Браузеры хранят корневые CA сертификаты.

Центры сертификации

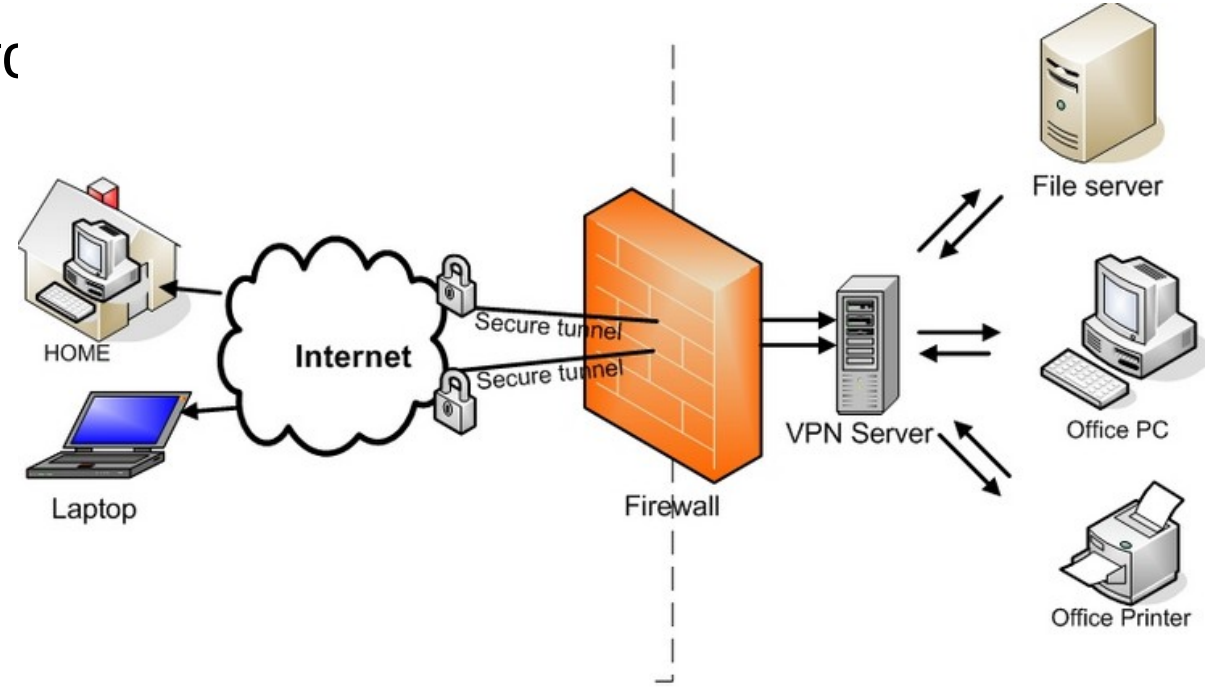


Virtural Private Network

VPN – защищенная логическая сеть, построенная на базе сети с низким уровнем доверия. Строится с использованием криптографических протоколов.

Обычно осуществляетс
на сетевом уровне:

- IPSec
- PPTP
- OpenVPN



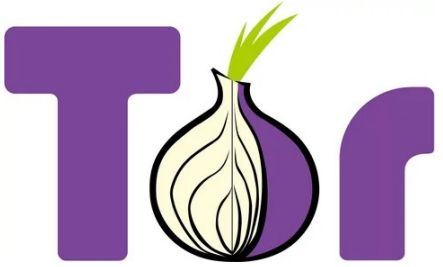
VPN-сервисы

- Поддерживаемые протоколы.
- Возможность выбора точки выхода.
- Ведение логов провайдером, предоставление их третьим лицам.

Цепочка VPN серверов

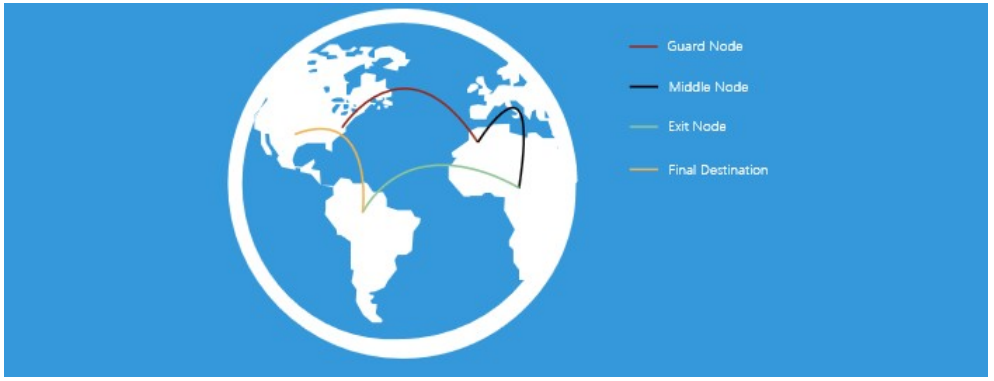
The Onion Router

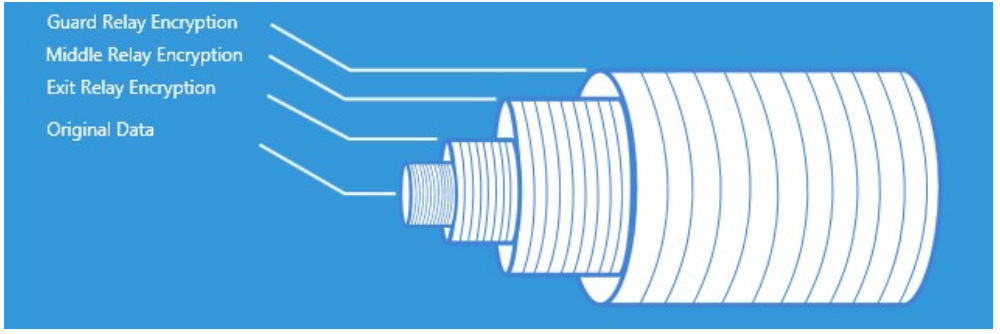
- 1995г. - начата разработка проекта в Исследовательской лаборатории ВМС США
- 2002г. - опубликован исходный код Tor
- 2004г. - в сети около 20 узлов
- 2008г. - выпуск Tor-браузера
- 2020г. - в сети около 6000 узлов (metrics.torproject.org)



Основные спонсоры: государственный департамент и министерство обороны США.

Промежуточные узлы





6000 узлов

1000 выходных узлов

10 directory authorities (DA)

2 млн. пользователей

Tor мосты

Мосты – непубликуемые в общем доступе узлы.

Предоставляют proxy для доступа в сеть Tor.

Получение адреса моста:

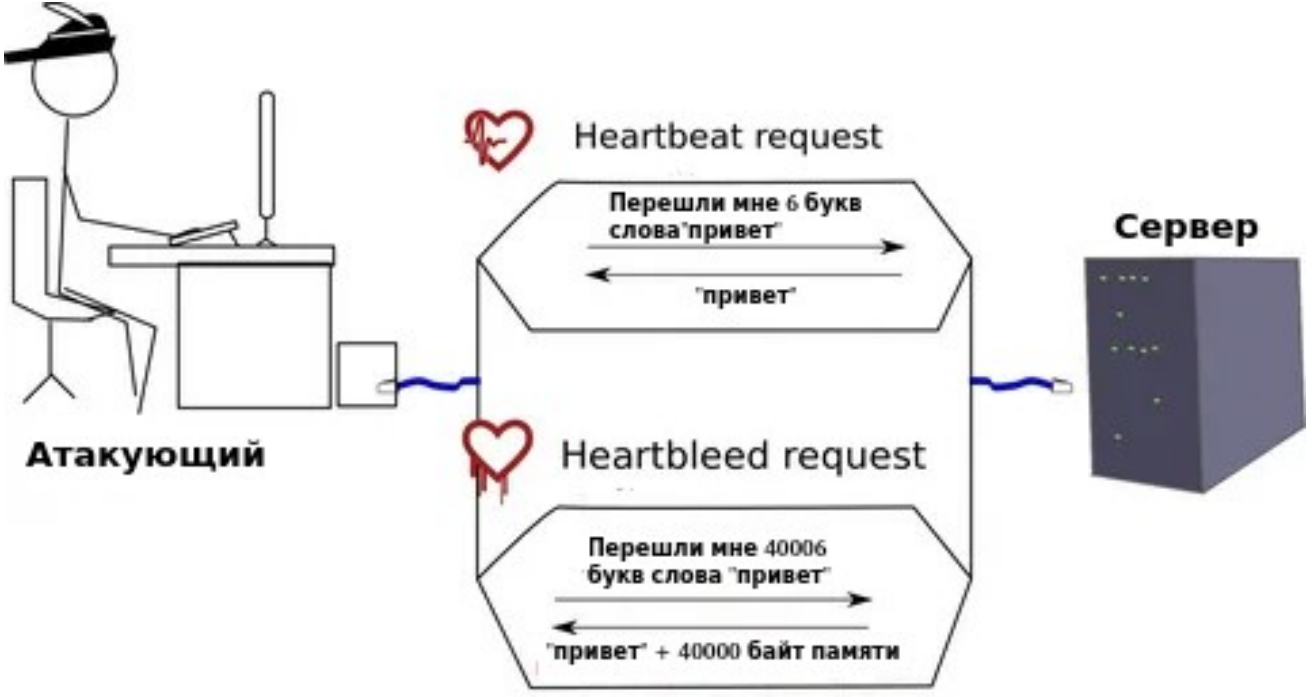
- на сайте bridges.torproject.org
- по почте с bridges@torproject.org

Выходные узлы

Ответственны за действия пользователей сети:

- 2007г. - арестован Александр Янссен (Германия) по обвинению о ложном сообщение о терракте.
- 5.04.2017г. - арестован Дмитрий Богатов по обвинению в призывах к терроризму и организации массовых беспорядков.
- 11.02.2018г. задержан Дмитрий Клепиков по схожему обвинению.

Heartbleed



14 декабря 2012 г. - распространилась с OpenSSL 1.0.1

1 апреля 2014 г. - официально сообщили об ошибке

CVE-2020-0601

Доверенные сертификаты от Windows в: Windows10, Windows Server 2016 и Windows Server 2019:

$(OK_1, (E_1,P_1))$
$(OK_2, (E_2,P_2))$
$(OK_3, (E_3,P_3))$

Проверка сертификата:

должно быть:

if $(OK_1, (E_1,P_1)) == (OK_2, (E_2,P_2))$ then равны

реализовано:

if $(OK_1 == OK_2)$ then равны

https://sesc-infosec.github.io/