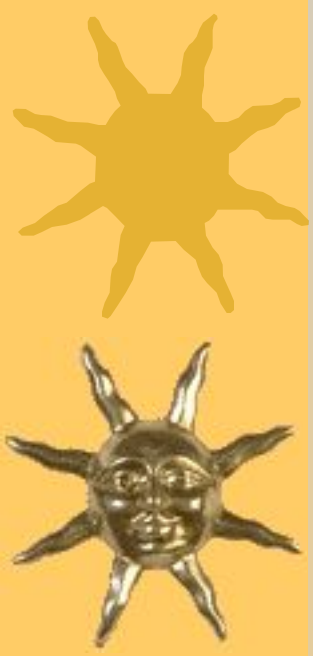


АСИММЕТРИЧНЫЕ КРИПТОСИСТЕМЫ

Криптосистема шифрования данных RSA

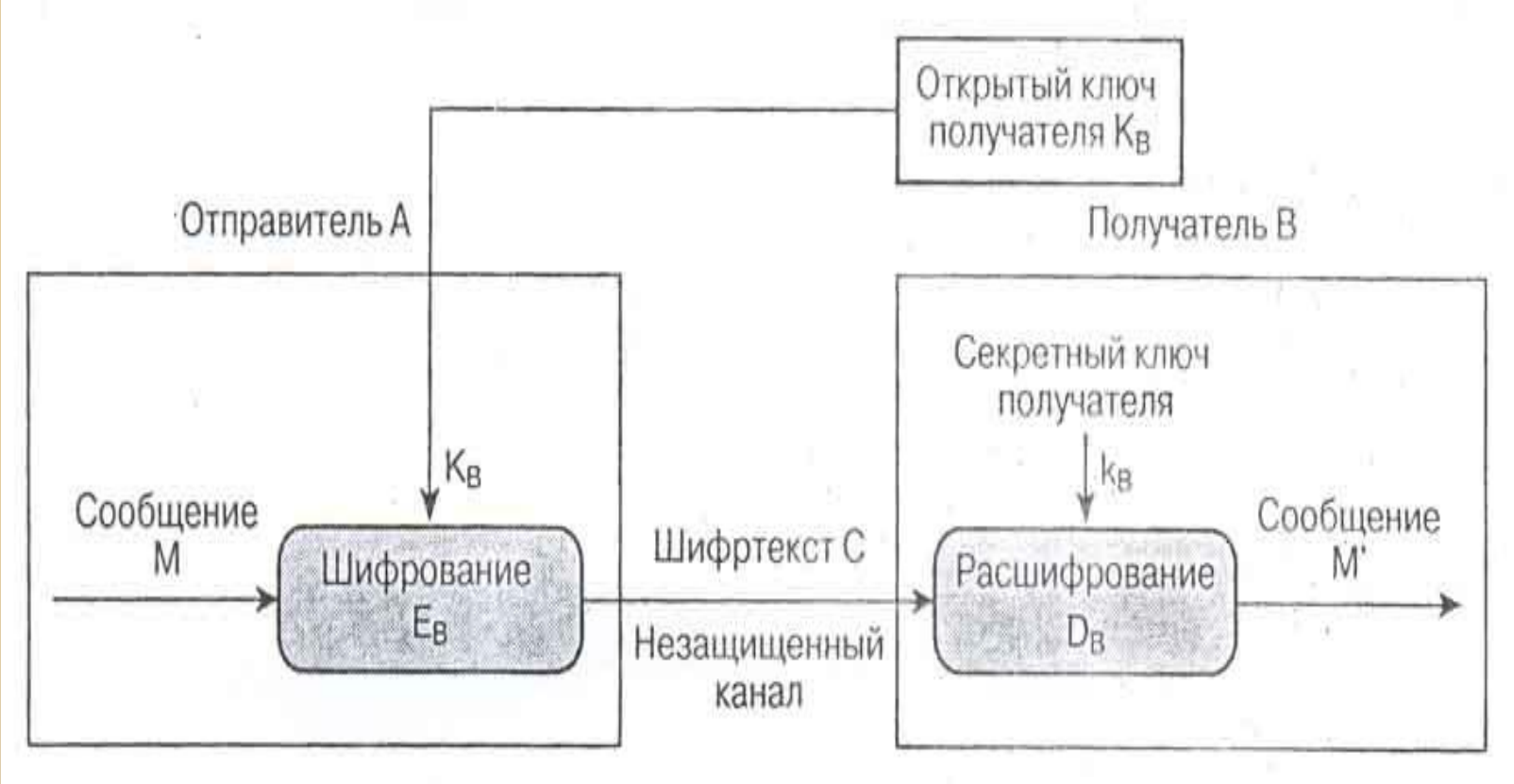
Ассиметричные криптосистемы

Эффективными системами криптографической защиты данных являются асимметричные криптосистемы, называемые также криптосистемами с открытым ключом. В таких системах для зашифрования данных используется один ключ, а для расшифрования - другой ключ (отсюда и название асимметричные).

Ассиметричные криптосистемы

Первый ключ является открытым и может быть опубликован для использования всеми пользователями системы, которые зашифровывают данные. Расшифрование данных с помощью открытого ключа невозможно. Для расшифрования данных получатель зашифрованной информации использует второй ключ, который является *секретным.* Разумеется, ключ расшифрования не может быть определен из ключа зашифрования.

Обобщенная схема асимметричной криптосистемы



В этой асимметричной криптосистеме применяют два различных ключа:

- *- Кв - открытый ключ отправителя А;*
- *- кв - секретный ключ получателя В.*

Генератор ключей целесообразно располагать на стороне получателя *В* (чтобы не пересылать секретный ключ кв по незащищенному каналу). Значения ключей *Кв* и *кв* зависят от начального состояния генератора ключей. Раскрытие секретного ключа *кв* по известному открытому ключу *Кв* должно быть вычислительно неразрешимой задачей.

Алгоритм RSA

Под простым числом понимают такое число, которое делится только на 1 и на само себя. Взаимно простыми числами называют такие числа, которые не имеют ни одного общего делителя, кроме 1. Под результатом операции I mod понимают остаток от целочисленного деления i на j.

Алгоритм RSA

Чтобы использовать алгоритм RSA ,надо сначала сгенерировать открытый и секретный ключи, выполнив следующие шаги.

1.Выбрать два очень больших простых числа p и q.

2.Определить n как результат умножения p на q(n=pq).

3.Выбрать большое случайное число d. Оно должно быть взаимно простым с результатом умножения m=(p-1)(q-1).

4.Определить такое число e, для которого является истинным следующее соотношение:

e d (mod m)=1

5.Назвать открытым ключом числа e и n ,а секретным ключом – числа d и n

Алгоритм RSA

Далее, чтобы зашифровать данные по известному ключу {e,n}, необходимо разбить шифруемый текст на блоки, каждый из которых может быть представлен в виде числа M(i)=0,1,…,n-1;зашифровать текст, рассматриваемый как последова $C(i) = M(i)^e \bmod(n).$ i) по формуле

Алгоритм RSA

Чтобы расшифровать эти данные, используя секретный ключ{d,n}, необходимо выполнить следующие вычисления: $M(i) = C(i)^d \bmod(n).$

В результате будет получено множество чисел M(i), которое представляет собой исходный текст.

Пример использования метода RSA

Приведем простой пример использования метода RSA для шифрования сообщения “ЕДА”. Для простоты будем использовать очень маленькие числа(на практике используются намного большие числа).

1.Выберем p = 3 и q=11.

2.Определим n =3*11=33.

3.Найдем (p-1)(q-1)=20. Следовательно , в качестве d выберем любое число , которое является взаимно простым с 20, например d = 3.

4.Выберем число e. В качестве такого числа может быть взято любое число , для которого удовлетворяется соотношение e*3mod(20)=1,например e = 7.

Пример использования метода RSA

5.Представим шифруемое сообщение как последовательность целых чисел в диапазоне 0…32. Пусть буква Е изображается числом 6, буква Д – числом 5, а буква А – числом 1. Тогда сообщение можно представить в виде последовательности чисел 651. Зашифруем сообщение , используя ключ{7,33}:

$$C_1 = 6^7 \bmod(33) = 279936 \bmod(33) = 30;$$
$$C_2 = 5^7 \bmod(33) = 78125 \bmod(33) = 14;$$
$$C_3 = 1^7 \bmod(33) = 1 \bmod(33) = 1.$$

Пример использования метода RSA

Попытаемся расшифровать сообщение{30,14,1} , полученное в результате зашифрования по известному ключу, на основе секретного ключа {3,33}:

$$M_1 = 30^3 \bmod(33) = 27000 \bmod(33) = 6;$$
$$M_2 = 14^3 \bmod(33) = 2744 \bmod(33) = 5;$$
$$M_3 = 1^3 \bmod(33) = 1 \bmod(33) = 1.$$

Таким образом , в результате расшифрования сообщения получено исходное сообщение “ЕДА”.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!