Учреждение образования

«Белорусский государственный технологический университет»

**Отчеты по практическим работам**

По дисциплине: «Основы защиты информации»

Студентки 2 курса 1 группы ФИТ

Шимчёнок Елизаветы Константиновны

**2022 г.**

**Цель работы:** Овладение основными криптографическими алгоритмами асимметричного шифрования.

# **Выполнение заданий**

## **Процесс работы алгоритма RSA:**

* выбрать 2 простых числа;
* вычислить их произведение;
* вычислить функцию Эйлера;
* выбрать открытую экспоненту;
* вычислить секретную экспоненту;
* опубликовать открытый ключ;
* сохранить закрытый ключ;
* выбрать текст для зашифровки;
* вычислить шифротекст;
* вычислить исходное сообщение.

## **Процесс работы алгоритма Диффи-Хелмана:**

* Два участника обмена договариваются о двух числах. Один выбирает большое простое число, а другой – целое число, меньшее числа первого участника. Переговоры они могут вести открыто, и это никак не отразится на безопасности.
* Каждый из двух участников, независимо друг от друга, генерирует другое число, которое они будут хранить в тайне. Эти числа выполняют роль секретного ключа. Далее в вычислениях используются секретный ключ и два предыдущих целых числа. Результат вычислений посылается участнику обмена, и он играет роль открытого ключа.
* Участники обмена обмениваются открытыми ключами. Далее они, используя собственный секретный ключ и открытый ключ партнера, конфиденциально вычисляют ключ сессии. Каждый партер вычисляет один и тот же ключ сессии.
* Ключ сессии может использоваться как секретный ключ для другого алгоритма шифрования, например DES. Никакое третье лицо, контролирующее обмен, не сможет вычислить ключ сессии, не зная один из секретных ключей.

## **Процесс работы алгоритма Эль-Гамаля:**

## **Генерация ключей**

1. Генерируется случайное простое число ~p длины ~n [битов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D1%82).
2. Выбирается случайный примитивный элемент ~g.
3. Выбирается случайное целое число ~x такое, что ~1 < x < p-1.
4. Вычисляется ~y = g^x\,\bmod\,p.
5. Открытым ключом является тройка \left( p,g,y \right), закрытым ключом — число ~x.

## **Шифрование**

Сообщение ~M шифруется следующим образом:

1. Выбирается сессионный [ключ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D1%8E%D1%87_(%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BF%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%8F)) — случайное целое число ~k такое, что ~1 < k < p - 1
2. Вычисляются числа a = g^k\,\bmod\,p и b = y^k M\,\bmod\,p.
3. Пара чисел \left( a, b \right) является [шифротекстом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82" \o "Шифротекст).

Нетрудно видеть, что длина шифротекста в схеме Эль-Гамаля длиннее исходного сообщения M вдвое.

## **Расшифрование**

Зная закрытый ключ ~x, исходное сообщение можно вычислить из шифротекста \left( a, b \right) по формуле:

M = b(a^x)^{-1}\,\bmod\,p.

При этом нетрудно проверить, что

~(a^x)^{-1}\equiv g^{-kx}\pmod{p}

и поэтому

~b(a^x)^{-1}\equiv (y^kM)g^{-xk}\equiv (g^{xk}M) g^{-xk}\equiv M \pmod{p}.

Для практических вычислений больше подходит следующая формула:

M = b(a^x)^{-1}\,\bmod\,p = b \cdot a^{(p-1-x)}\,\bmod\,p 