```julia
# Лабораторная работа №5
# Тема: Вероятностные алгоритмы проверки чисел на простоту
# Выполнила: Исламова Сания
# Группа: НПИмд-01-24

using Random

function jacobi_symbol(a, n)
    a == 0 && return 0
    a == 1 && return 1

    # Шаг 1: Вынести степени 2
    e = 0
    a1 = a
    while iseven(a1)
        e += 1
        a1 ÷= 2
    end

    # Шаг 2: Множитель для степени 2
    s = 1
    if e % 2 == 1
        if n % 8 == 1 || n % 8 == 7
            s = 1
        elseif n % 8 == 3 || n % 8 == 5
            s = -1
        end
    end

    # Шаг 3: Квадратичный закон взаимности
    if n % 4 == 3 && a1 % 4 == 3
        s = -s
    end

    # Шаг 4: Рекурсия
    n1 = n % a1
    if a1 == 1
        return s
    else
        return s * jacobi_symbol(n1, a1)
    end
end

function fermat_test()
    println("\n=== ТЕСТ ФЕРМА ===")
    println("Введите число для проверки:")
    n = parse(Int, readline())
    println("Введите количество тестов:")
    k = parse(Int, readline())

    for i in 1:k
        a = rand(2:(n-2))
        if powermod(a, n-1, n) != 1
            println("Число $n - СОСТАВНОЕ (тест $i с основанием $a)")
            return
        end
    end
    println("Число $n - ВЕРОЯТНО ПРОСТОЕ (пройдено $k тестов)")
end

```

```
function solovay_strassen_test()
    println("\n=== ТЕСТ СОЛОВЭЯ-ШТРАССЕНА ===")
    println("Введите число для проверки:")
    n = parse(Int, readline())
    println("Введите количество тестов:")
    k = parse(Int, readline())

    for i in 1:k
        a = rand(2:(n-2))
        r = powermod(a, (n-1)÷2, n)
        s = jacobi_symbol(a, n)

        if r != 1 && r != n-1
            println("Число $n - СОСТАВНОЕ (тест $i с основанием $a)")
            return
        elseif r % n != s % n
            println("Число $n - СОСТАВНОЕ (тест $i с основанием $a)")
            return
        end
    end
    println("Число $n - ВЕРОЯТНО ПРОСТОЕ (пройдено $k тестов)")
end

function miller_rabin_test()
    println("\n=== ТЕСТ МИЛЛЕРА-РАБИНА ===")
    println("Введите число для проверки:")
    n = parse(Int, readline())
    println("Введите количество тестов:")
    k = parse(Int, readline())

    s, d = 0, n-1
    while iseven(d)
        s += 1
        d ÷= 2
    end

    for i in 1:k
        a = rand(2:(n-2))
        x = powermod(a, d, n)

        if x != 1 && x != n-1
            composite = true
            for j in 1:s-1
                x = (x * x) % n
                if x == n-1
                    composite = false
                    break
                end
            end
            if composite
                println("Число $n - СОСТАВНОЕ (тест $i с основанием $a)")
                return
            end
        end
    end
    println("Число $n - ВЕРОЯТНО ПРОСТОЕ (пройдено $k тестов)")
end

function jacobi_calculation()
    println("\n=== ВЫЧИСЛЕНИЕ СИМВОЛА ЯКОБИ ===")
```

```
    println("Введите число a:")
    a = parse(Int, readline())
    println("Введите нечетное число n ≥ 3:")
    n = parse(Int, readline())

    if n < 3 || iseven(n)
        println("Ошибка: n должно быть нечетным числом ≥ 3")
        return
    end

    result = jacobi_symbol(a, n)
    println("Символ Якоби ($a/$n) = $result")

    # Дополнительная информация
    if result == 1
        println("Это означает, что a является квадратичным вычетом по модулю n")
    elseif result == -1
        println("Это означает, что a является квадратичным невычетом по модулю n")
    else
        println("Это означает, что a и n не взаимно просты")
    end
end

function main()
    while true
        println("\n" * "="^50)
        println("ВЫБЕРИТЕ АЛГОРИТМ:")
        println("1 - Тест Ферма")
        println("2 - Тест Соловэя-Штрассена")
        println("3 - Тест Миллера-Рабина")
        println("4 - Вычисление символа Якоби")
        println("0 - Выход из программы")
        println("="^50)

        print("Ваш выбор: ")
        choice = parse(Int, readline())

        if choice == 0
            println("Выход из программы...")
            break
        elseif choice == 1
            fermat_test()
        elseif choice == 2
            solovay_strassen_test()
        elseif choice == 3
            miller_rabin_test()
        elseif choice == 4
            jacobi_calculation()
        else
            println("Неверный выбор! Попробуйте снова.")
        end

        println("\nНажмите Enter для продолжения...")
        readline()
    end
end

main()
```