

## **Лабораторная работа № 3**

### **УСЛОВНЫЕ И ЦИКЛИЧЕСКИЕ АЛГОРИТМЫ В VBA**

**Цель работы:** изучить применение условных и циклических алгоритмов в среде программирования *Visual Basic for Applications (VBA)*.

#### **Задачи работы**

1. Изучить:

- программный код разветвляющейся алгоритмической конструкции в среде разработки *VBA*;
- программный код циклических алгоритмических конструкций в среде разработки *VBA*.

2. Научиться:

- использовать программный код *VBA* для реализации разветвляющегося алгоритма;
- использовать программный код *VBA* для реализации цикла с параметром, циклов с предусловием и с постусловием.

#### **Перечень обеспечивающих средств**

Задания лабораторной работы выполняются в программном обеспечении *MS Office 2013* и выше.

#### **Общие теоретические сведения**

*Visual Basic for Applications (VBA, Visual Basic для приложений)* – упрощенная реализация языка программирования *Visual Basic*, встроенная в линейку продуктов *Microsoft Office*, а также во многие другие программные пакеты, такие как *AutoCAD, SolidWorks, CorelDRAW, WordPerfect* и *ESRI ArcGIS*.

В предыдущей лабораторной работе были рассмотрены примеры использования *VBA* для реализации линейных алгоритмических конструкций. Сейчас мы

рассмотрим шаблонную конструкцию VBA для реализации условного (разветвляющегося) алгоритма.

Основной шаблон условной конструкции:

*If – Then – Else – End If*

Если – То – Иначе – Всё

Разновидности условной конструкции.

Краткая конструкция:

*If* условие *Then* оператор

Полная конструкция:

*If* условие *Then* 1-й\_оператор(ы) *Else* 2-й\_оператор(ы) *End If*

Множественное условие:

*If* 1-е\_условие *Then* 1-й\_оператор(ы) *ElseIf* 2-е\_условие *Then* 2-й\_оператор(ы) *Else* 3-й\_оператор *End If*

В первом примере напомним программу, которая будет запрашивать у пользователя любое число и выводить одно из двух сообщений: либо «введенное число больше 100», либо «введенное число равно или меньше 100» (рис. 1).

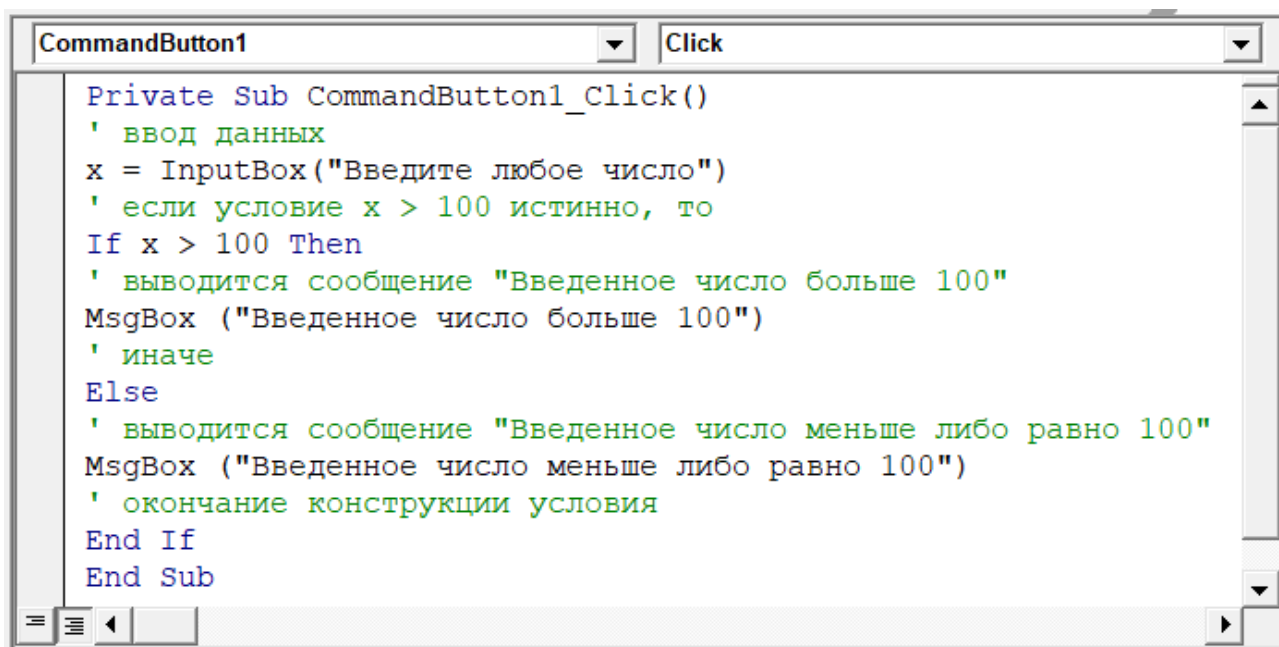


Рис. 1. Программный код для реализации условного алгоритма

В следующем примере напомним программу, которая будет запрашивать пользователя-студента на каком курсе он учится. После этого, если пользователь

введет цифру 1, то программа выведет сообщение «Вы в начале пути!». Если пользователь введет цифру 2 или 3, то программа выведет сообщение «Вы – опытный студент». Если пользователь введет цифру 4 или 5, то программа выведет сообщение «Скоро диплом». Если пользователь введет любую другую цифру, то программа выведет сообщение «Номер курса может быть от 1 до 5».

Для написания такой программы нам понадобится конструкция множественного условия (рис. 2).

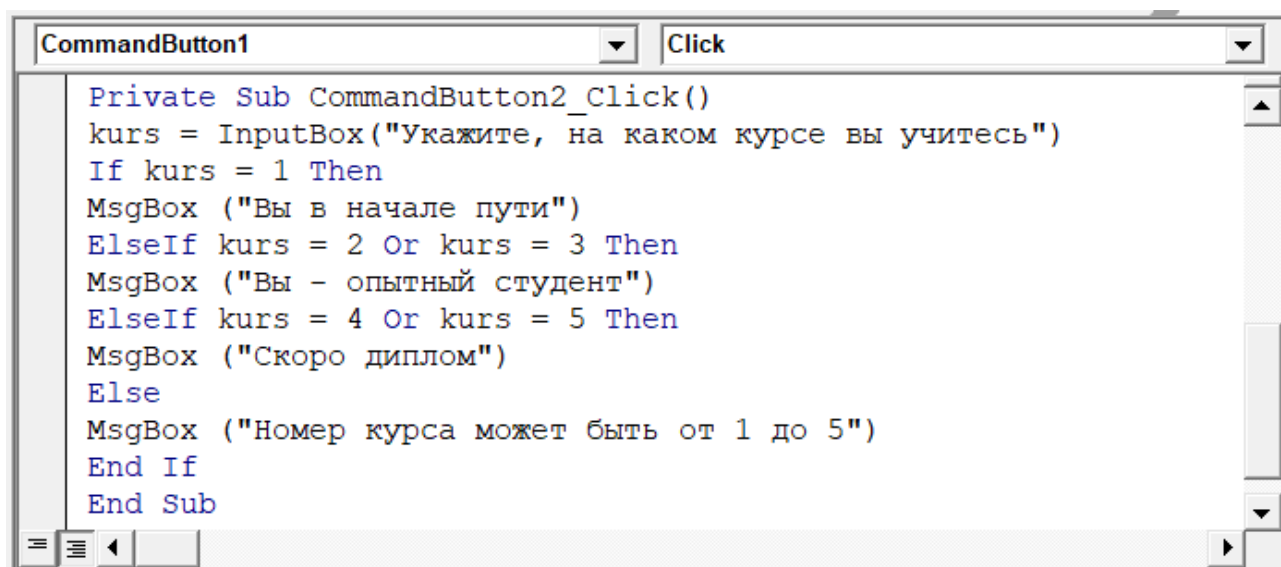


Рис. 2. Программный код для реализации множественного условия

Далее рассмотрим шаблонные конструкции VBA для реализации циклических алгоритмов.

Средствами языка VBA можно реализовать 3 вида циклов.

1. Цикл с параметром (цикл со счетчиком, с известным числом повторов)
2. Цикл с предусловием
3. Цикл с постусловием

Выбор того или иного вида цикла в программном коде зависит от условия задачи.

1. Цикл с параметром.

Основной шаблон цикла с параметром *For – Next*:

*For* счетчик = начальное\_значение\_счетчика *to* последнее\_значение\_счетчика *step* значение\_шага

Тело цикла (какие-то действия)

*Next*

Пример. Вывести на экран значения чисел от 3 до 15, кратных 3.

*For i = 3 to 15 step 3*

*MsgBox(i)*

*Next*

В случае, если начальное значение счетчика больше последнего значения, значение шага будет отрицательным:

*For i = 10 to 0 step -2*

*MsgBox(i)*

*Next*

2. Цикл с предусловием.

Шаблон цикла с предусловием *Do While – Loop*:

*Do While* логическое\_условие

Операторы (тело цикла)

*Loop*

Если при первом выполнении логическое значение равно False (Ложь), то операторы в теле цикла не будут выполнены ни разу и цикл завершится.

Пример. Посчитать сумму чисел от 1 до 10 с использованием конструкции цикла с предусловием *Do While – Loop*.

В цикле с предусловием пока логическое условие истинно, тело цикла будет выполняться. Цикл завершит свою работу, когда условие станет ложным.

*i = 1*

*Do While i <= 10*

*sum = sum + i*

*i = i + 1*

*Loop*

3. Цикл с постусловием.

Шаблон цикла с постусловием *Do – Loop While*:

*Do*

## Операторы (тело цикла)

### *Loop While* логическое\_условие

Сначала выполняются операторы в теле цикла. Затем проверяется логическое условие. Если оно истинно (True), то цикл повторяется снова. Если же логическое условие ложно (False), то цикл завершается.

Пример. Посчитать сумму чисел от 1 до 10 с использованием конструкций *Do – Loop While*.

В цикле с постусловием тело цикла выполняется, пока логическое условие будет истинным. Цикл завершит свою работу, когда условие станет ложным.

$i = 1$

*Do*

$sum = sum + i$

$i = i + 1$

*Loop While*  $i \leq 10$

В следующем примере составим программу, формирующую в *MS Excel* таблицу значений функции по следующим критериям: если  $x \geq -30$  и  $x \leq 10$ , вычислить  $y = x + 10$ , иначе вычислить  $y = x * 2$ ; значения  $x$  изменяются в диапазоне от  $-100$  до  $100$  с шагом  $20$ .

В первом случае для изменения значений  $x$  используем цикл с предусловием (рис. 3), во втором случае – цикл с параметром (рис. 4).

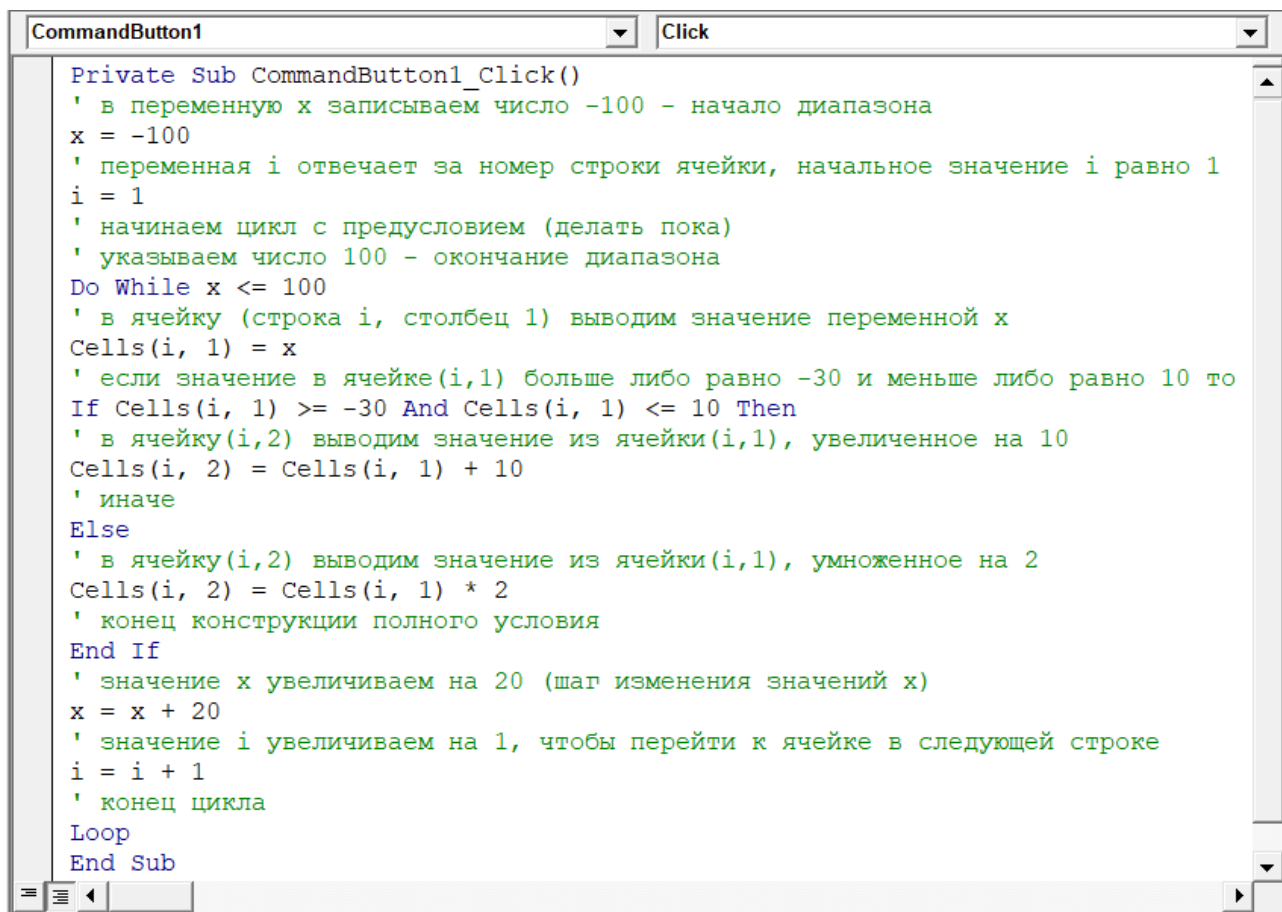


Рис. 3. Программный код, содержащий цикл с предусловием

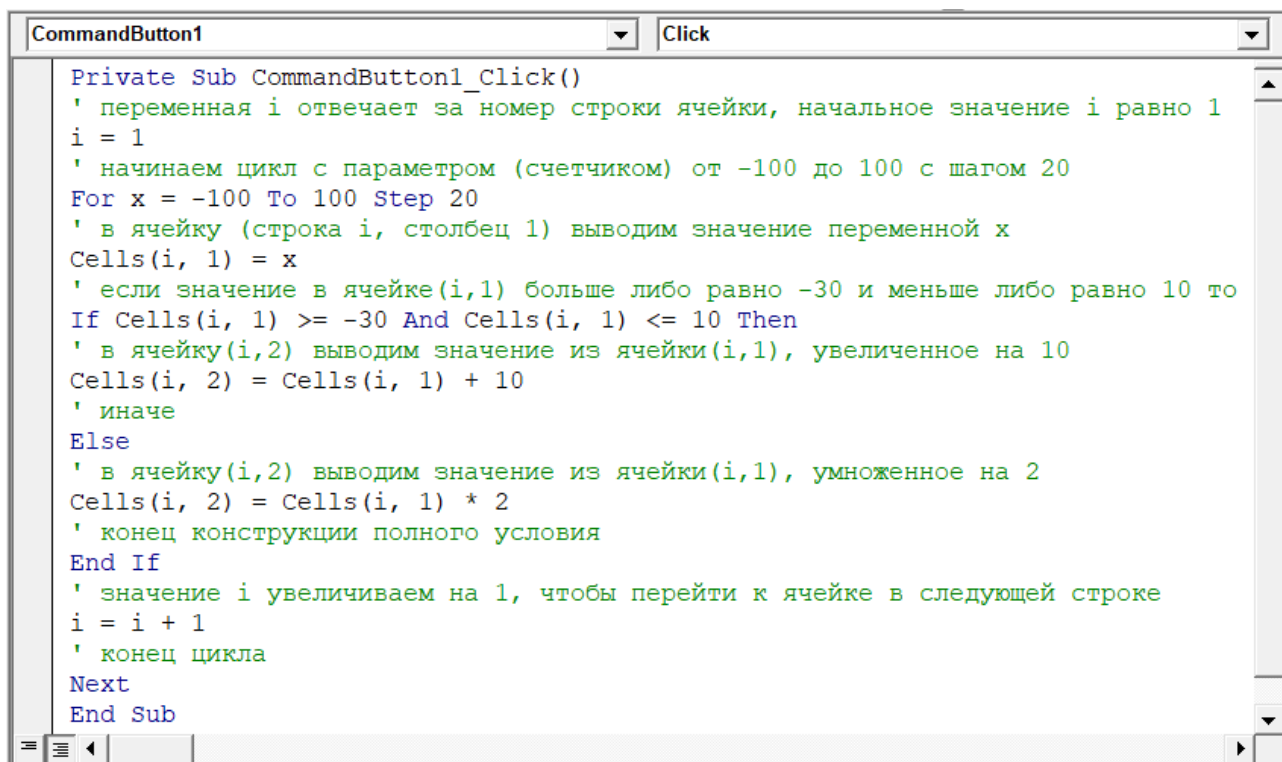


Рис. 4. Программный код, содержащий цикл с параметром

## Задания

**Задание 1.** Написать программу для решения математической задачи (номер задачи соответствует номеру варианта). В первом случае для ввода и вывода данных использовать функции *InputBox* и *MsgBox*, во втором случае организовать ввод и вывод данных с помощью ячеек *Excel*.

В программном коде должны быть комментарии. В первом комментарии укажите свою фамилию.

1. Определить, попадает ли точка с координатами  $x$  и  $y$  в круг радиусом  $R$ . Если точка попадает в круг, вывести на экран «да», в противном случае – «нет».
2. Ввести два числа:  $a$  и  $b$ . Большее число заменить удвоенной суммой, меньшее – полупроизведением. Если числа равны, вычислить их разность.
3. Даны две переменные целого типа:  $A$  и  $B$ . Если их значения не равны, то присвоить каждой переменной произведение этих значений, а если равны, то присвоить переменным нулевые значения.
4. Определить, можно ли из отрезков с длинами  $x$ ,  $y$  и  $z$  построить треугольник.
5. Ввести два числа:  $a$  и  $b$ . Большее число заменить утроенным произведением, меньшее – полусуммой.
6. Если среди двух чисел  $a$ ,  $b$  имеется хотя бы одно четное, то найти максимальное число, иначе – минимальное.
7. Найти квадрат наибольшего из двух чисел:  $a$  и  $b$  и корень квадратный наименьшего числа. Вывести полученные значения. Если  $a$  и  $b$  равны, вывести сообщение об этом.
8. Даны две переменные целого типа:  $A$  и  $B$ . Если их значения не равны, то присвоить каждой переменной минимальное из этих значений, а если равны, то присвоить переменным нулевые значения.
9. Определить, можно ли из отрезков с длинами  $x$ ,  $y$  построить квадрат.
10. Определить максимальное четное число из двух введенных либо указать об отсутствии четных чисел.

**Задание 2.** Написать программу для решения математической задачи (номер задачи соответствует номеру варианта). В первом случае использовать конструкцию цикла с предусловием, во втором случае – цикла с параметром.

В программном коде должны быть комментарии. В первом комментарии укажите свою фамилию.

1. Даны натуральные числа от 1 до 80. Найти сумму тех из них, которые делятся на 5 или на 11.
2. Вычислить сумму двузначных чисел, которые одновременно делятся на 2 и на 7.
3. Вычислить произведение чисел от 3 до введенного вами целого числа N.
4. Найти сумму первых двенадцати чисел, кратных четырем.
5. Найти произведение нечетных чисел в диапазоне от 5 до 90.
6. Найти сумму двузначных чисел кратных 6.
7. Найти произведение первых десяти трехзначных чисел, кратных 7.
8. Определить количество чисел, кратных 8 в диапазоне от 10 до 80.
9. Вводятся 9 чисел. Вычислить суммы положительных и отрицательных чисел.
10. Определить сумму квадратов чисел от 10 до 90.

**Задание 3.** Написать программу для решения математической задачи (номер задачи соответствует номеру варианта). В первом случае использовать конструкцию цикла с предусловием, во втором случае – цикла с параметром. Ввод исходных данных и вывод результата организуется в ячейках *MS Excel*.

Для вычисления значения функции использовать условную конструкцию *If – Then – Else – End If*.

В программном коде должны быть комментарии. В первом комментарии укажите свою фамилию.

1. Если  $x > 6$  или  $x \leq -20$ , вычислить  $y = 1 - 5x$ , иначе вычислить  $y = x^2$ . Задать изменение  $x$  от  $-100$  до  $100$  с шагом 10.
2. Если  $x$  принадлежит интервалу  $(10; 50)$ , вычислить  $y = x^2 - 2$ , иначе вычислить  $y = 8x + 12$ , задать изменение  $x$  от  $-60$  до  $60$  с шагом 4.



3. Если  $x < -25$  или  $x > 10$ , вычислить  $y = x - 3$ , иначе вычислить  $y = 7 + 5x$ .

Задать изменение  $x$  от  $-40$  до  $40$  с шагом  $5$ .

4. Если  $x$  принадлежит отрезку  $[-30; 0]$ , вычислить  $y = x^2 / 4$ , иначе вычислить  $y = x^2 - x$ , задать изменение  $x$  от  $-50$  до  $10$  с шагом  $1$ .

5. Если  $x < -5$  или  $x > 20$ , вычислить  $y = 5 / x^3$ , иначе вычислить  $y = -x^2$ .

Задать изменение  $x$  от  $-50$  до  $50$  с шагом  $5$ .

6. Если  $x > -15$  и  $x < 40$ , вычислить  $y = x - 6$ , иначе вычислить  $y = 15 / x^2$ .

Задать изменение  $x$  от  $-50$  до  $50$  с шагом  $5$ .

7. Если  $x > 0$  и  $x < 20$ , вычислить  $y = -7x$ , иначе вычислить  $y = x^2 / 3$ . Задать изменение  $x$  от  $-20$  до  $30$  с шагом  $2$ .

8. Если  $x$  находится в диапазоне от  $-15$  до  $10$ , вычислить  $y = x / 8$ , иначе вычислить  $y = 5x - 12$ . Задать изменение  $x$  от  $-40$  до  $40$  с шагом  $5$ .

9. Если  $x$  принадлежит отрезку  $[2; 10]$ , вычислить  $y = 9x - 3$ , иначе вычислить  $y = x^3 + 4$ , задать изменение  $x$  от  $-16$  до  $20$  с шагом  $2$ .

10. Если  $x > 15$  или  $x \leq -20$ , вычислить  $y = x^3 / 10$ , иначе вычислить  $y = -x^2$ .

Задать изменение  $x$  от  $-50$  до  $50$  с шагом  $10$ .

### **Контрольные вопросы**

1. Напишите шаблон краткой условной конструкции.
2. Напишите шаблон полной условной конструкции.
3. Напишите шаблон конструкции множественного условия.
4. Напишите шаблон конструкции цикла с параметром.
5. Напишите шаблон конструкции цикла с предусловием.
6. Напишите шаблон конструкции цикла с постусловием.

### **Содержание отчета**

1. Титульный лист
2. Цель работы.
3. Номер варианта.
4. Формулировка задания.

5. Скриншоты разработанного интерфейса программ, программного кода и процесса работы программы с несколькими наборами исходных данных.

6. Ответы на контрольные вопросы.

7. Общий вывод о проделанной работе.