

УДК 004.04

ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА MICROSOFT OFFICE EXCEL 2007 ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ МАГИСТРОВ «АГРОИНЖЕНЕРИИ»

*Набиуллин Р.И., магистрант 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Павлушин А.В., кандидат технических наук,
старший преподаватель
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: Excel, регрессия, Фишер, корреляция, диаграмма рассеяния

В данной статье рассмотрен способ применения пакета Microsoft Office Excel 2007 при обработке экспериментальных данных.

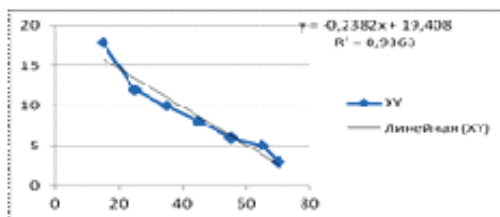
Цель исследований. Используя табличный процессор Microsoft Office Excel 2007, построить линейную парную регрессию, описывающую зависимость удельного веса комков почвенной фракции менее 3 мм в % (объясняющая переменная X) от удельного веса комковатости почвенной фракции более 20 мм в % (зависимая переменная Y) и определить значимость построенного уравнения [1, 2].

Последовательность построения:

Введем исходные данные в Microsoft Excel 2007 и построим диаграмму рассеяния (рисунок 1).

	A	B	C
1	Исходные данные		
2	№	X	Y
3		1	15
4		2	25
5		3	35
6		4	45
7		5	55
8		6	65
9		7	70

а)



б)

Рисунок 1 - Исходные данные (а) и диаграмма рассеяния (б)

Вычислим коэффициент корреляции r_{xy} и коэффициенты b_0 , b_1 выборочного уравнения линейной регрессии (рисунок 2).

	A	B	C	D
1	Исходные данные			
2	№	X	Y	
3	1	15	18	
4	2	25	12	
5	3	35	10	
6	4	45	8	
7	5	55	6	
8	6	65	5	
9	7	70	3	
10				
11	=КОРРЕЛ(В3:В9;С3:С9)			
12	-0,36701			

а)

	A	B	C	D
1	Исходные данные			
2	№	X	Y	
3	1	15	18	
4	2	25	12	
5	3	35	10	
6	4	45	8	
7	5	55	6	
8	6	65	5	
9	7	70	3	
10				
11	=КОРРЕЛ(В3:В9;С3:С9)			
12	-0,36701			
13				
14	=ЛИНЕЙН(В3:В9;С3:С9)			
15	20	13,88701		
16	21	-1,17701		
17	=НАЧИСЛ(В3:В9;С3:С9)			

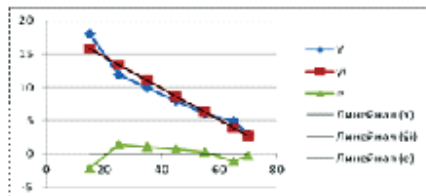
б)

Рисунок 2 - Коэффициент корреляции r_{xy} (а) коэффициенты b_0, b_1 (б)

Вычислим по построенному уравнению регрессии значения $\hat{y}_i = b_0 + b_1x_i$;

$e_i = \hat{y}_i - y_i; i = 1, 2, \dots, 7$. По значениям y_i, \hat{y}_i, e_i построим диаграмму (рисунок 3).

	A	B	C	D	E	F
1	Исходные данные					
2	№	X	Y			
3	1	15	18			
4	2	25	12			0,888889
5	3	35	10			0,8
6	4	45	8			0,888889
7	5	55	6			0,8
8	6	65	5			0,8
9	7	70	3			0,8
10						
11	=КОРРЕЛ(В3:В9;С3:С9)					
12	-0,36701					
13						
14	=ЛИНЕЙН(В3:В9;С3:С9)					
15	20	13,88701				
16	21	-1,17701				
17	=НАЧИСЛ(В3:В9;С3:С9)					



а) y_i, \hat{y}_i, e_i (а) и диаграмма y, \hat{y}_i, e_i (б)

Проверим значимость построенного уравнения регрессии по критерию Фишера при двух уровнях значимости $\alpha = 0,01, \alpha = 0,05$.

Для определения табличного значения критерия Фишера введем в Excel функцию ФРАСПОБ (вероятность $\alpha = 0,01$; степень свободы 1 1; степень свободы 2, 5).

Поскольку фактическое значение $F_p > F_{\alpha}$, то коэффициент детерминации статистически значим.

Для определения табличного значения критерия Фишера введем в Excel функцию ФРАСПОБ (вероятность $\alpha = 0,05$; степень свободы 1 1; степень свободы 2, 5).

Поскольку фактическое значение $F_p > F_{\alpha}$, то коэффициент детерминации статистически значим (оценка уравнения регрессии статистически надежна).

Вычислим коэффициент детерминации (R^2).

Величина R^2 показывает, какая часть (доля) вариации зависимой переменной обусловлена вариацией объясняющей переменной и изменяется в диапазоне $0 \leq R^2 \leq 1$. Чем ближе R^2 к 1, тем лучше регрессия аппроксимирует эмпирические данные. Если $R^2 = 1$, то эмпирические точки (x_i, y_i) лежат на линии регрессии ($Q_e = 0$), и между X и Y существует линейная функциональная зависимость. Если $R^2 = 0$ ($Q_e = Q$), то вариации Y полностью обусловлены воздействием неучтенных в уравнении регрессии переменных, и линия регрессии параллельна оси абсцисс.

Для вычисления коэффициента детерминации R^2 в Microsoft Office Excel 2007 необходимо выполнить следующие шаги:

Шаг 1. В выбранном листе Excel ввести по столбцам исходные данные, по этим данным построить график в декартовой системе координат (рисунок 1);

Шаг 2. Установить курсор на построенном графике, сделать щелчок правой кнопкой и в появившемся контекстном меню выполнить команду «Добавить линию тренда»;

Шаг 3. В появившемся окне поставить галочку у «Поместить на диаграмму достоверности аппроксимации R^2 ».

Вывод: Используя табличный процессор Excel, построили линейную парную регрессию, описывающую зависимость удельного веса комков почвенной фракции менее 3 мм от удельного веса комковатости почвенной фракции более 20 мм, определили значимость построенного уравнения, что говорит о возможности применения пакета Microsoft Office Excel 2007 при обработке экспериментальных данных.

Библиографический список

1. Павлушин, А.В. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Проектирование технологических процессов в растениеводстве с использованием ЭВМ» / А.В. Павлушин. – Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. - 104 с.
2. Павлушин, Александр Васильевич. Снижение энергозатрат основной обработки почвы использованием комбинированного рабочего органа плуга: дис. ... канд. технических наук: 05.20.01 / А.В. Павлушин. – Пенза, 2010. – 144 с.

APPLICATION PACK MICROSOFT OFFICE EXCEL 2007 IN EXPERIMENTAL STUDIES

Nabiullin R.I.

Keywords: *Excel, regression, Fisher, correlation, scatter diagram*

This article discusses how to use the package Microsoft Office Excel 2007 in the processing of experimental data.