

Практическая работа № 3

Борьба за существование: анализ статистики смертности животных

Задание 1. Анализ статистики смертности оленя Далла

Возрастная структура популяции

Таблица выживания для барана Далла в Национальном парке Мак-Кинли (Аляска), построенная на основании данных о возрасте 608 особей к моменту смерти (ТАБЛИЦА 13.1. из Риклефса, 1978). Основная причина смерти – гибель от нападения волков.

Возрастной интервал, годы	Число особей, погибших в данном возрастном интервале	Число особей, доживших до начала возрастного интервала	Доля выживших особей на 1000 рожденных (выживаемость)
0-1	121	608	1,000
1—2	7	487	0,801
2—3	8	480	0,789
3-4	7	472	0,776
4-5	18	465	0,764
5-6	28	447	0,734
6—7	29	419	0,688
7-8	42	390	0,640
8—9	80	348	0,571
9—10	114	268	0,439
10—11	95	154	0,252
11—12	55	59	0,096
12—13	2	4	0,006
13—14	2	2	0,003

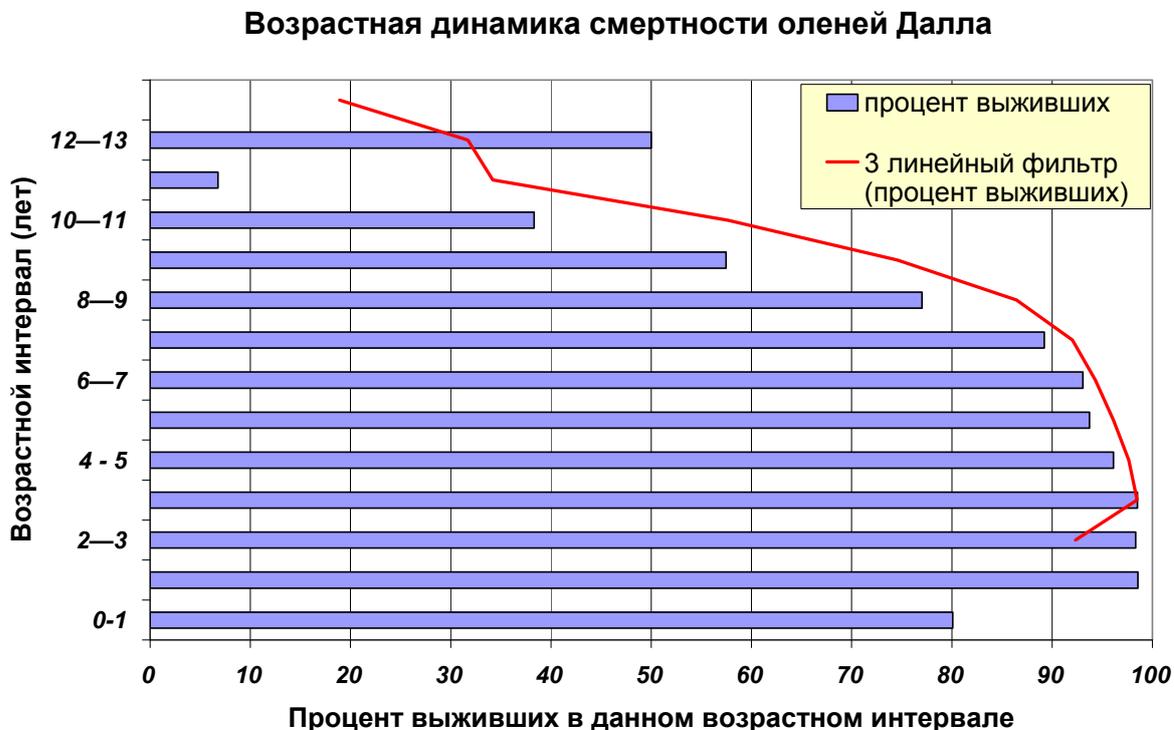
Задания:

- постройте график, отражающий возрастную структуру популяции;
- постройте новую колонку – число выживших в данном возрастном интервале;
- постройте в ЭТ Excel процентный график числа выживших в данном возрастном интервале;
- с помощью опций *Диаграмма – Добавить линию тренда - Линейная фильтрация - 3* получите усреднённые показатели выживаемости;

- проанализируйте график и сделайте выводы.

Примечание: операция *Линейная фильтрация - 3* означает усреднение данных по группе данная точка – предыдущая – последующая.

Результирующий график может выглядеть приблизительно так:



Задание 2. Построение климатограммы для куколок яблочной плодовой жорки.

Жизнеспособность куколок яблочной плодовой жорки в зависимости от температуры и влажности

Влажность %	Выживаемость %									
	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
100	36,2	35,9	35,6	35,4	34,9	34,5	33,5	32,0	30,1	
95	35,8	35,6	35,1	34,9	34,1	33,5	32,4	32,2	28,3	22,4
90	35,7	35,6	34,8	34,3	33,8	32,7	31,4	29,6	27,5	23,4
85	35,5	35,6	34,5	34,0	33,4	32,1	30,7	29,1	27,2	24,0
80	35,4	35,5	34,4	33,9	33,2	32,0	30,7	29,1	27,7	24,7
75	35,5	35,6	34,3	33,8	33,1	32,4	31,5	29,9	28,5	25,5
70	35,5	35,6	34,4	34,0	33,3	32,6	31,8	30,7	29,4	26,1
65	35,6	35,5	34,6	34,1	33,5	32,9	32,1	31,2	30,2	26,8
60	35,7	35,6	34,7	34,2	33,6	33,0	32,3	31,6	30,7	27,6
55	36,0	36,0	34,9	34,5	33,8	33,2	32,5	31,9	31,0	28,2
50	36,4	35,6	35,2	34,7	34,0	33,5	32,7	32,1	31,2	
45	36,8	36,2	35,6	35,0	34,4	33,8	32,9	32,2	30,7	
40	37,3	36,6	36,1	35,5	34,8	34,2	33,1	30,6		
35	37,7	37,2	36,6	35,8	34,9	34,0	33,1			
30	37,8	37,5	36,8	35,9	34,9	33,5	31,5			

Влажность %	Выживаемость %										
	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	
25	37,5	37,0	36,3	35,2	33,5	30,1					
20	36,2	34,8	32,8	30,8							
15	29,4	Температура									
20	22,9	24,9	28,0								
25	19,7	21,5	23,4	24,9	26,7						
30	17,4	18,7	20,3	21,7	23,2	25,6	27,6				
35	15,9	16,7	17,9	19,2	20,9	22,3	24,1				
40	14,8	15,3	16,4	17,6	19,0	20,6	22,3	25,3			
45	13,5	14,2	15,3	16,5	17,5	19,0	20,9	22,8	25,3		
50	12,6	13,3	14,3	15,5	16,5	17,9	19,5	21,0	23,2		
55	11,7	12,5	13,3	14,4	15,3	16,5	18,1	19,5	21,6	26,7	
60	10,7	11,5	12,3	13,4	14,4	15,5	16,8	18,1	20,2	25,0	
65	7,8	10,6	11,3	12,4	13,4	14,4	15,8	16,7	18,6	23,6	
70	8,9	9,8	10,5	11,6	12,7	13,7	14,7	15,8	17,5	22,7	
75	6,4	9,1	10,0	11,0	11,9	12,9	13,9	15,1	16,6	21,8	
80	5,1	8,6	9,4	10,3	11,4	12,2	13,4	14,6	16,2	21,2	
85	8,1	8,7	9,4	10,2	11,1	12,0	13,1	14,5	16,2	20,8	
90	8,3	9,2	9,7	10,4	11,5	12,2	13,6	14,8	16,5	21,0	
95	8,9	9,9	10,4	11,1	12,3	12,9	14,1	15,1	17,2	21,6	
100	9,9	10,6	11,5	12,2	13,3	14,0	14,9	16,5	18,4		

Постройте трёхмерный график выживаемости куколок в зависимости от температуры и влажности.

Для этого

- преобразуйте исходные данные в таблицу вида:

Влажность	Температура	Смертность	Выживаемость	или загрузите файл <i>K</i> <i>климатограмме.xls</i> , содержащий преобразо- ванную таблицу;
100,0	36,2	100,0	0,0	
95,0	35,8	100,0	0,0	
90,0	35,7	100,0	0,0	
85,0	35,5	100,0	0,0	

- запустите программу STATISTICA¹ и скопируйте туда преобразованную таблицу;

- выберите опции *Graphs – Surface plots (Графики –Графики поверхностей)*;

- в окне *Variables (Переменные)* проставьте значения *X* – температура, *Y* – влажность, *Z* – выживаемость, поставьте галочку в окошке *Show raw data points (Выставить точки исходных данных)*. Нажатием кнопки ОК получите черновой график;

- установите минимальное значение 0 по оси **Выживаемость**. Для этого двойным щелчком на оси вызовите появление диалогового окна *Axis Layout (Установки параметров оси)*, выберите вкладку *Scaling (шкалирование)*, в окне *Mode: (Изменения)* выставьте опцию *Manual (Ручное управление)*, активируя окна *Minimum* и *Maximum*, где проставьте, соответственно, 0 и 100;

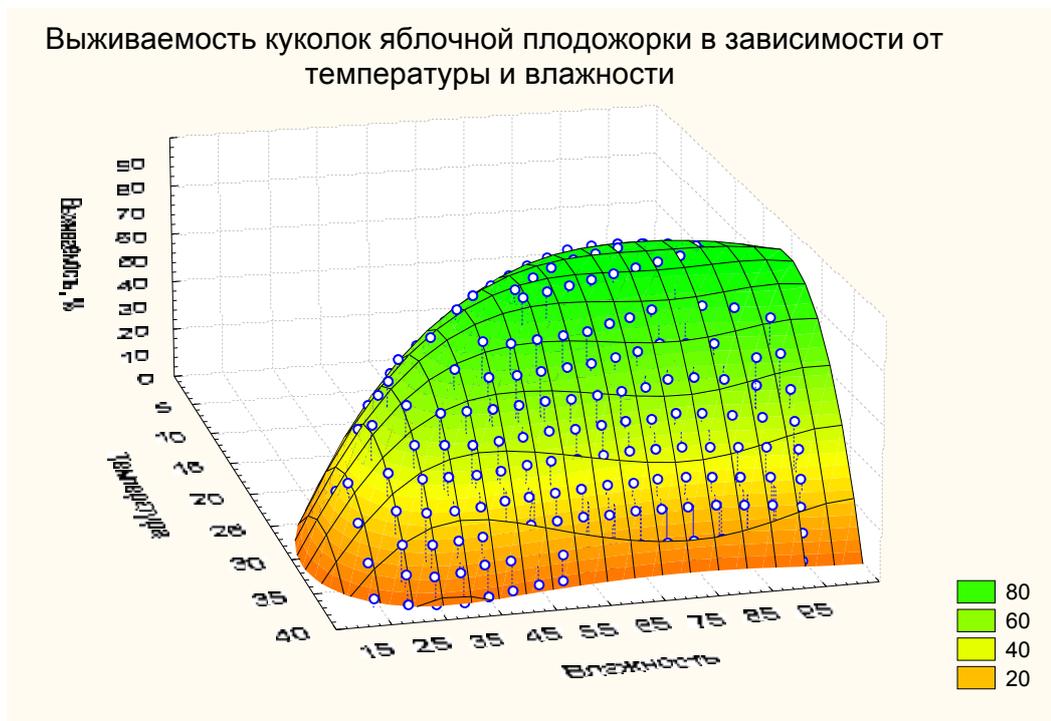
¹ Данный пример обчислен в STATISTICA.6. В других версиях интерфейс может несколько отличаться от приведенного описания

- если на осях **Температура** и **Влажность** проставлено много десятичных знаков, то двойным щелчком на оси вызовите появление диалогового окна **Axis Layout** и в закладке **Scale Values** (*Значения шкалы*) проставьте галочку в окне **Automatic – at major tickmarks** (*Автоматически – к главным отметкам*), что приведёт к активации окна **Value format** (*Формат значений*), где в графе **Decimal places** (*Количество знаков десятичной дроби*) поставьте значение 0 или 1;

- «перекрасьте» график таким образом, чтобы его верхушка (максимальная выживаемость) была зелёной, а основание – красным. Для этого двойным щелчком на поверхности графика вызовите диалоговое окно **Fitting** (*Подстройка*). Нажатием кнопки **Surface specs...** (*Спецификация поверхности*) в окне **Defining colors** (*Определение цветов*) в положении 10, 9, 8 установите, соответственно, ярко-зелёный, жёлтый и красный цвета;

- двойным щелчком мыши вне поверхности графика вызовите диалоговое окно **All Options** (*Все опции*). В закладке **Graph Layout** (*Установки графика*) выберите в окне **Axis proportion** (*Соотношение осей*) значение **Custom defined** (*Определённое пользователем*) и проставьте желаемую конфигурацию графика с тем, чтобы поверхность отклика заняла большую часть изображения, например в окошках X, Y, Z соответственно 3, 2, 1;

- в верхнем меню выберите **onциuView – Rotate** (*Просмотр – Вращение*) и с помощью ползунков определите трёхмерный вид графика. Окончательный вариант может выглядеть так:



Проанализируйте график, определите оптимальную температуру и влажность для развития бабочек данного вида и граничные условия для их существования.