

**МОУ «Губинская средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением предметов естественного цикла»  
Орехово-Зуевского муниципального района**

**Интегрированный урок по теме**      **Фенотип = генотип +  
окружающая среда**

**«Ненаследственная  
изменчивость»  
(биология и информатика)**

**Из опыта работы  
заместителя директора по  
УВР, учителя биологии  
высшей  
квалификационной  
категории**

**Жуковой Татьяны Борисовны**

# Цель занятия:

- расширить знания о причинах, свойствах и значении изменчивости на примере ненаследственной изменчивости
- сформировать умения и навыки работы с диаграммами и графиками применительно к популяционно-статистическому методу в генетических исследованиях.

# План занятия:

1. Характеристика ненаследственной (модификационной) изменчивости.
  - 1.1 Причины изменений.
  - 1.2 Свойства изменчивости.
  - 1.3 Сравнение наследственной и ненаследственной изменчивости.
2. Популяционно-статистический метод в изучении ненаследственной изменчивости.
3. Лабораторная работа «Построение вариационного ряда и вариационной кривой»

# Ненаследственная изменчивость

- Это изменения признаков и свойств организма, обусловленные влиянием на проявление генов окружающей среды.
- **Фенотип = генотип + окружающая среда**

# Причина изменений

- изменение условий среды
- белокочанная капуста в условиях жаркого климата не образует кочана.

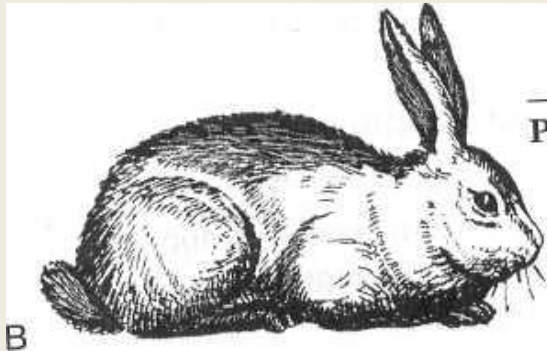
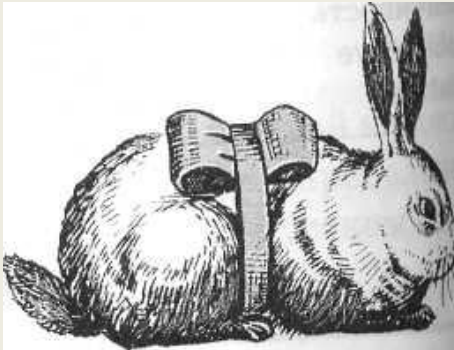
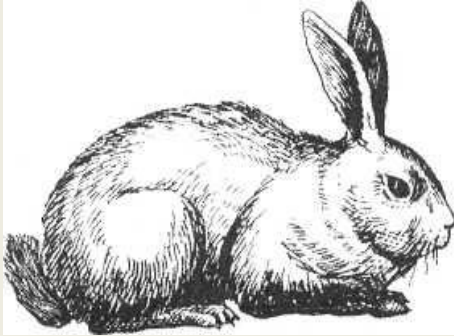
# Значение изменений

- **адаптация** – приспособление к данным условиям среды, выживание, сохранение потомства.
- Породы лошадей и коров, завезенных в горы, становятся низкорослыми.

# Свойства модификационной изменчивости.

- Ненаследуемость.
- Групповой характер изменений.
- Обусловленность пределов  
изменчивости генотипом

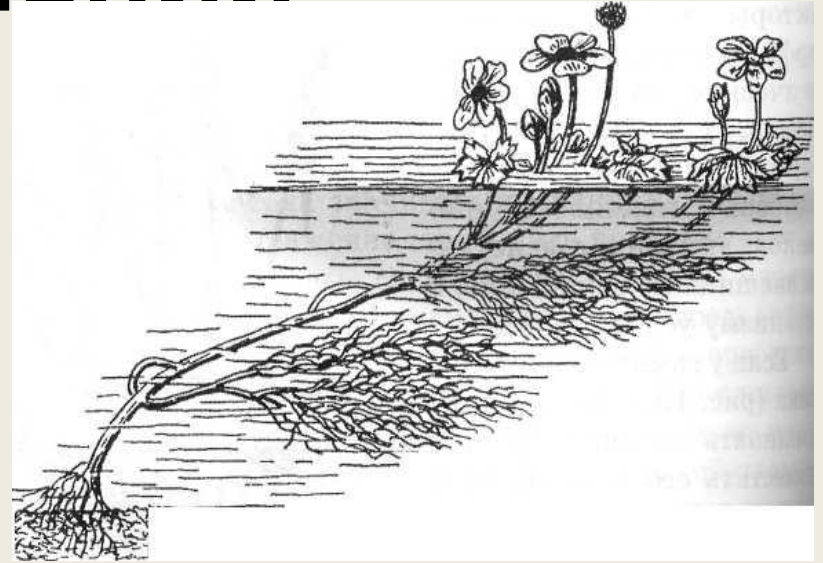
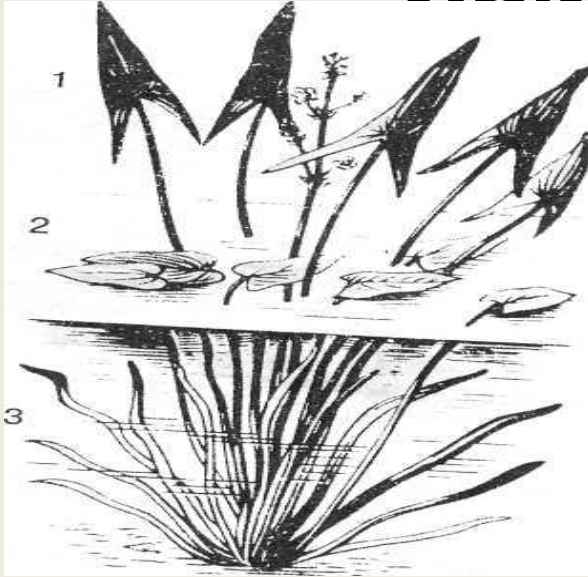
# Ненаследуемость.



- Гималайский кролик с типичной окраской шерсти.
- К выщипанному участку шерсти прикладывается холод.
- На спине появляется темноокрашенная шерсть.

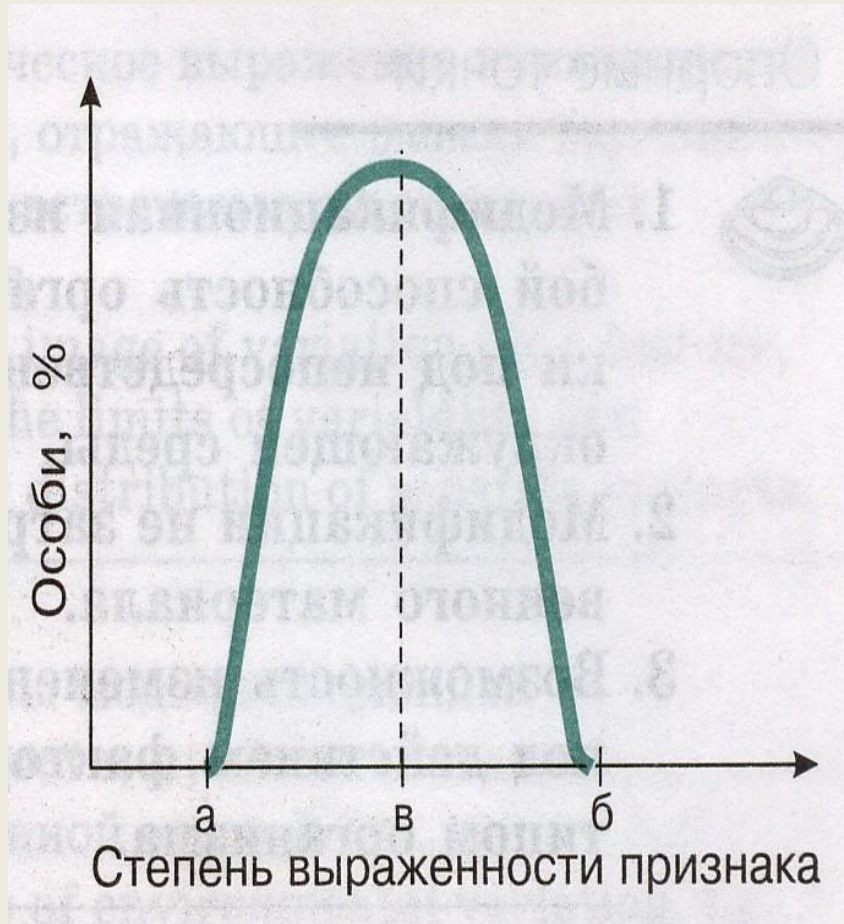


# Групповой характер изменений



- У всех стрелолистов в воде будут длинные тонкие листья, а у водяного лютика – изрезанные листья.

# Обусловленность пределов изменчивости генотипом



- **Норма реакции** — степень варьирования признака от минимального до максимального значения.

# Задание: Вставьте и объясните недостающие слова.

- Наследственная изменчивость
- Ненаследственная изменчивость
- Генотипическая
- .....
- Индивидуальная
- .....
- Неопределенная
- .....
- Мутационная
- .....

**Задание: Дайте сравнительную характеристику наследственной и ненаследственной изменчивости по плану.**

1. Объект изменения.
2. Подверженность изменениям ДНК.
3. Возможность передачи изменений следующим поколениям.
4. Значение для отдельной особи, вида.

Популяционно-статистический  
метод изучения  
ненаследственной изменчивости.

# Сущность метода.

- определение единичного значения признака (варианты проявления признака) у каждого организма выбранной группы;
- определение частоты встречаемости каждой варианты;
- построение вариационного ряда, отражающего постепенное увеличение значения признака от минимального значения к максимальному значению;
- построение вариационной кривой – графической зависимости между значением вариантов и частотой их встречаемости;
- определение среднего значения признака и нормы реакции генотипа на изменение окружающей среды;
- выявление полученных закономерностей.

# Лабораторная работа

Построение вариационного ряда и  
вариационной кривой.

Проводится с использованием  
компьютерной технологии

Запускаем EXCEL

Для удобства обработки результаты  
стоит немного округлить.

- Для этого выделяем нужный нам диапазон ячеек, в котором мы будем записывать результаты измерений, и в меню «Формат» выбираем пункт «Ячейки». На вкладке «Число» выбираем числовой формат данных и количество десятичных знаков не более 1 (лучше сделать 0).



- Делаем измерение.
- Записываем результаты всех измерений в таблицу последовательно в ячейки «Исходные данные».
- Каждый НОВЫЙ результат записываем в столбец «Значение ряда».
- Выделяем диапазон столбца «Частота», совпадающий по размеру с заполненным диапазоном столбца «Значение ряда».

- Используя функцию ЧАСТОТА определим частотное распределение сделанных измерений:
- =ЧАСТОТА(данные;интервалы)
- Чтобы ввести параметр «Данные», выделяем диапазон ячеек «Исходные данные»;
- Ставим точку с запятой;
- Чтобы ввести параметр «Интервалы», выделяем соответствующий диапазон ячеек столбца «Значение ряда» и закрываем скобку.
- Нажимаем CTRL + SHIFT + ENTER , чтобы вставить функцию в выделенные ячейки.

# Построение графика частотного распределения.

- Выделяем заполненный диапазон ячеек (с заголовками) столбцов «Значение ряда» и «Частота».
- В меню «Вставка» выбираем пункт «Диаграмма».
- Выбираем тип диаграммы – гистограмму или график.
- Следуем указаниям мастера вставки диаграмм.
- Выбираем лист, на котором будет помещена диаграмма (отдельный или имеющийся).

# Заполняем ячейки результатами измерений

Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

100%

Arial Cyr 10 Ж К Ч

Исходные данные

Значение измерения

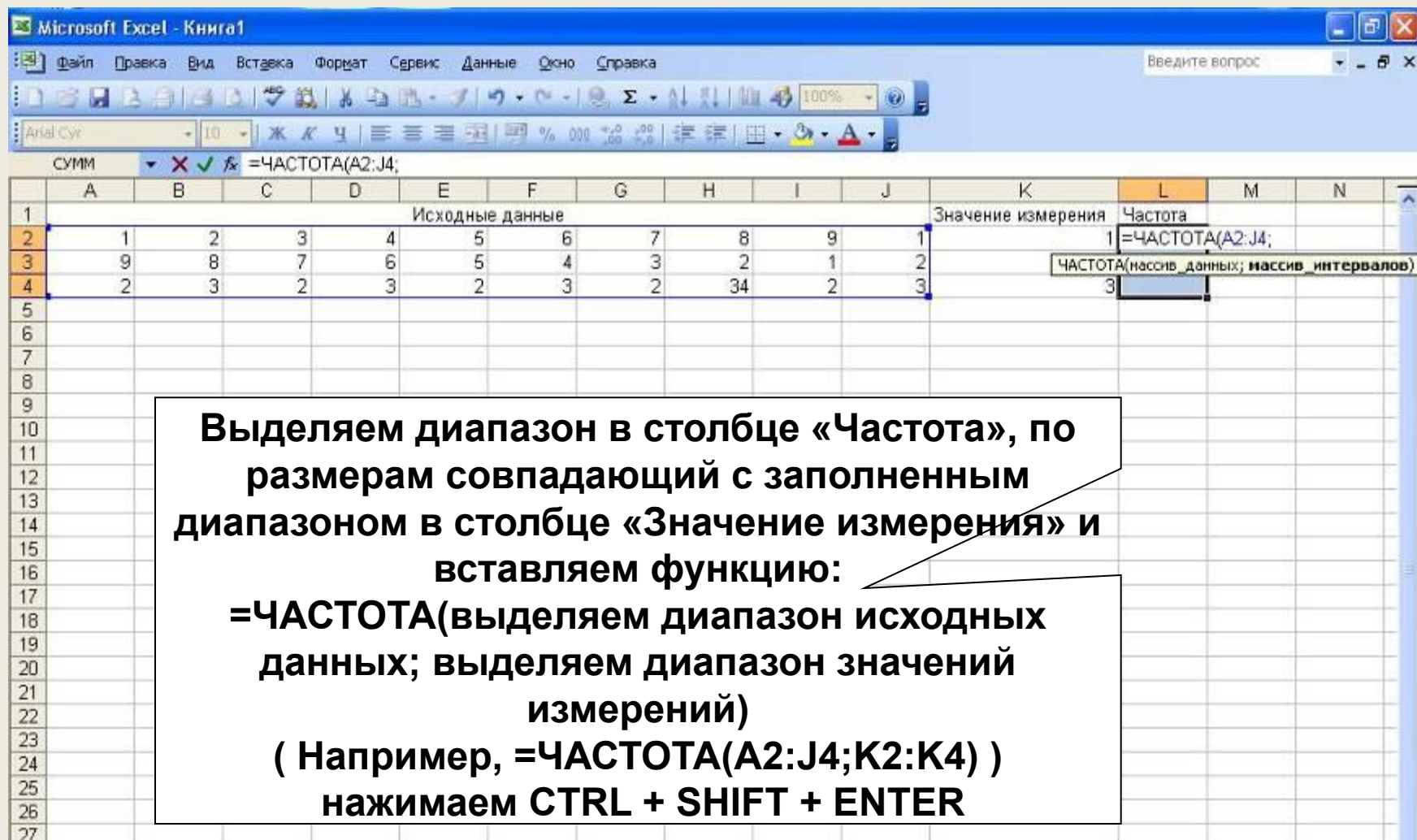
Частота

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2		2	3	4	5	6	7	8	9	1	1			
3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	2			
4	2	3	2	3	2	3	2	34	2	3	3			
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														

В этих ячейках – результаты измерений

Уникальные результаты измерений (по возрастанию)

# Вставляем функцию



The screenshot shows a Microsoft Excel window titled "Книга1". The menu bar includes "Файл", "Правка", "Вид", "Вставка", "Формат", "Сервис", "Данные", "Окно", and "Справка". The toolbar shows various icons for file operations, editing, and formatting. The formula bar displays the formula `=ЧАСТОТА(A2:J4;`. The worksheet contains a table with two columns: "Исходные данные" (A2:J4) and "Частота" (K2:K4). The data in the "Исходные данные" column is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
3	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2
4	2	3	2	3	2	3	2	34	2	3

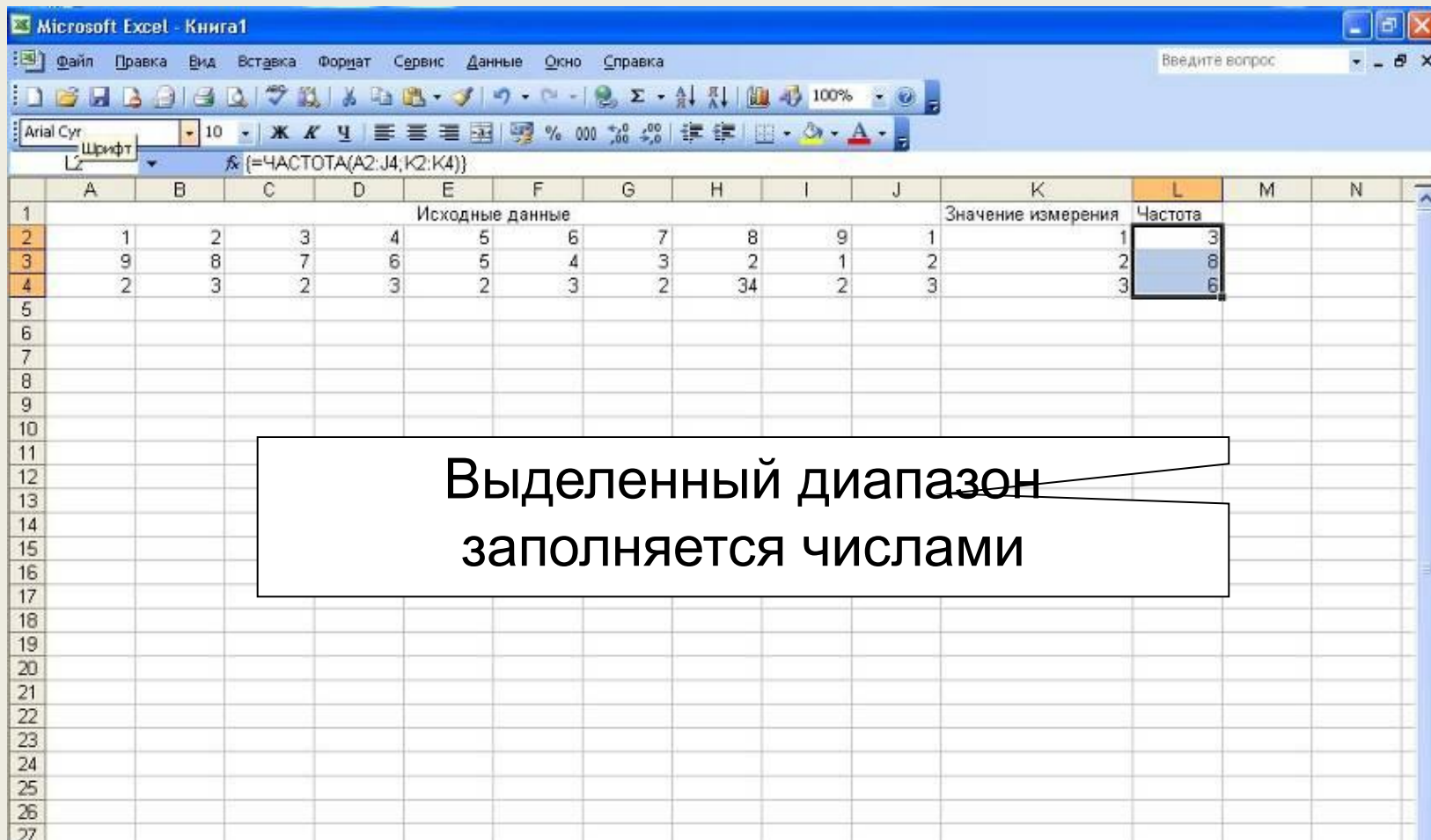
The "Частота" column has the following values:

	Частота
1	=ЧАСТОТА(A2:J4;
2	ЧАСТОТА(массив_данных; массив_интервалов)
3	

A text box with a pointer to cell K2 contains the following text:

**Выделяем диапазон в столбце «Частота», по размерам совпадающий с заполненным диапазоном в столбце «Значение измерения» и вставляем функцию:**  
**=ЧАСТОТА(выделяем диапазон исходных данных; выделяем диапазон значений измерений)**  
**( Например, =ЧАСТОТА(A2:J4;K2:K4) )**  
**нажимаем CTRL + SHIFT + ENTER**

# Распространяем функцию на все ячейки столбца



Microsoft Excel - Книга1

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка

Введите вопрос

Arial Cyr 10 Ж К Ч

Л2 (=ЧАСТОТА(A2:J4;K2:K4))

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	3		
3		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	8		
4		2	3	2	3	2	3	2	34	2	3	6		
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														

Исходные данные

Значение измерения

Частота

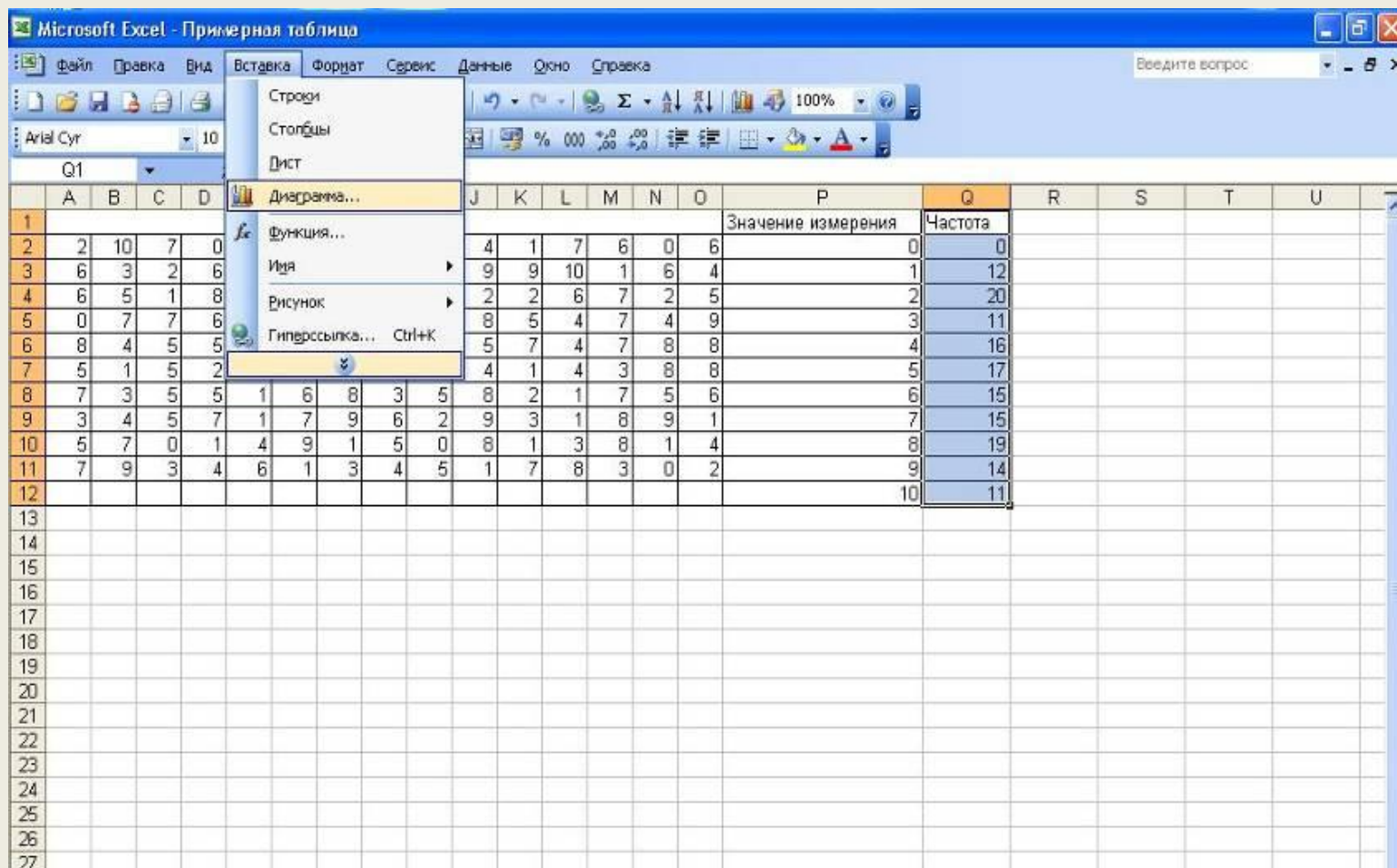
Выделенный диапазон  
заполняется числами

# Выделяем диапазон с полученными частотами

[illegible]

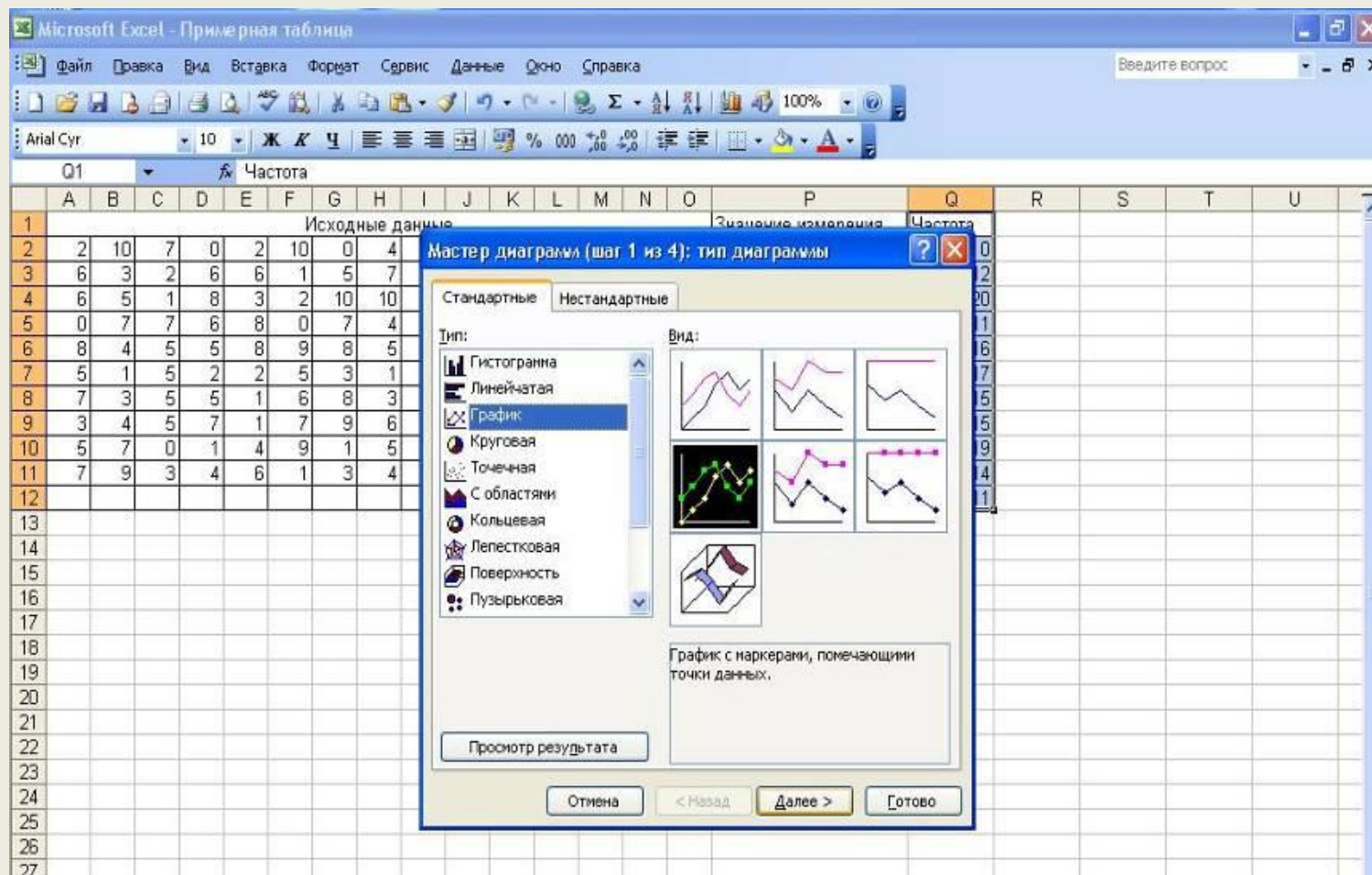


# Начинаем строить диаграмму

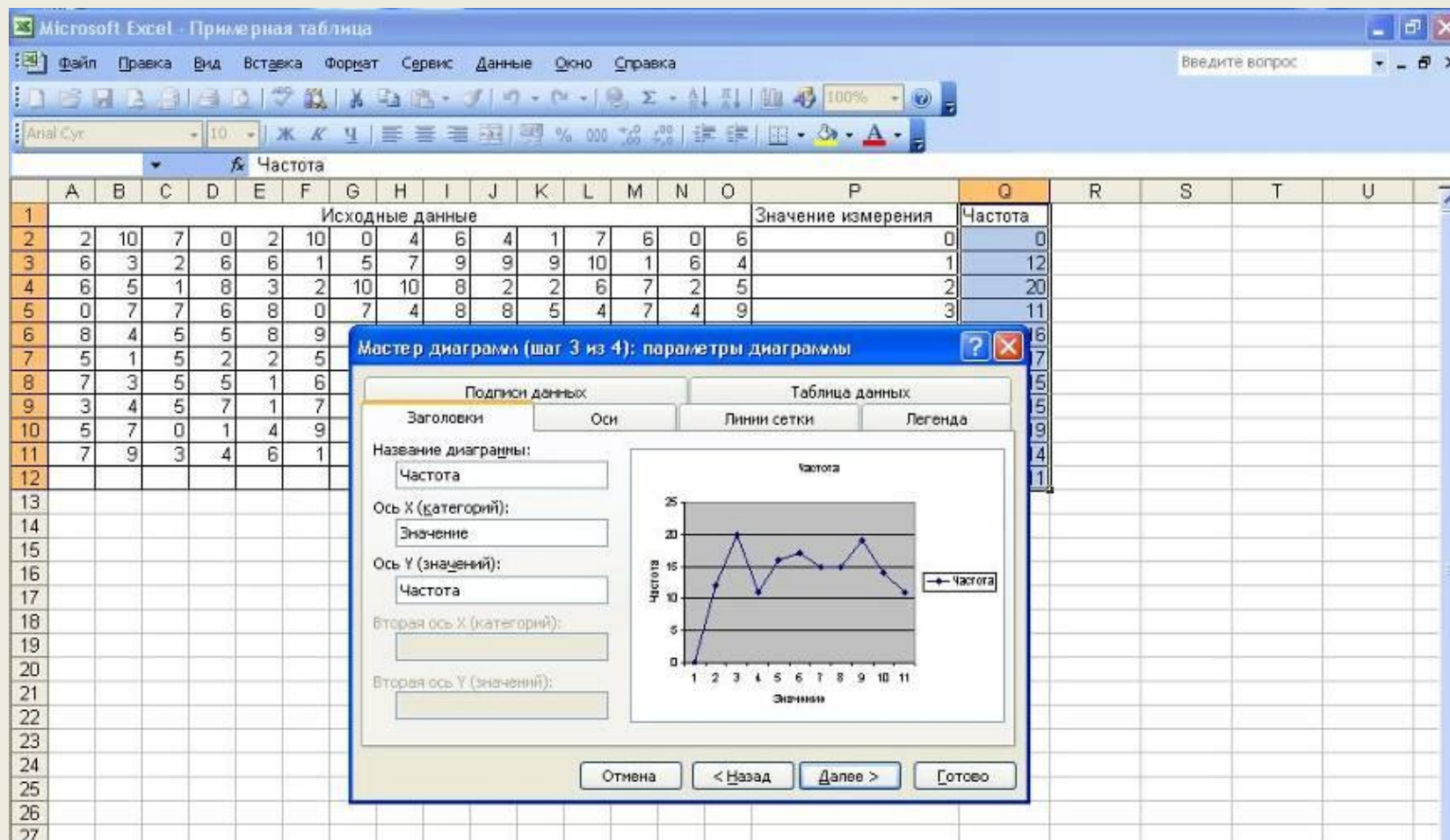




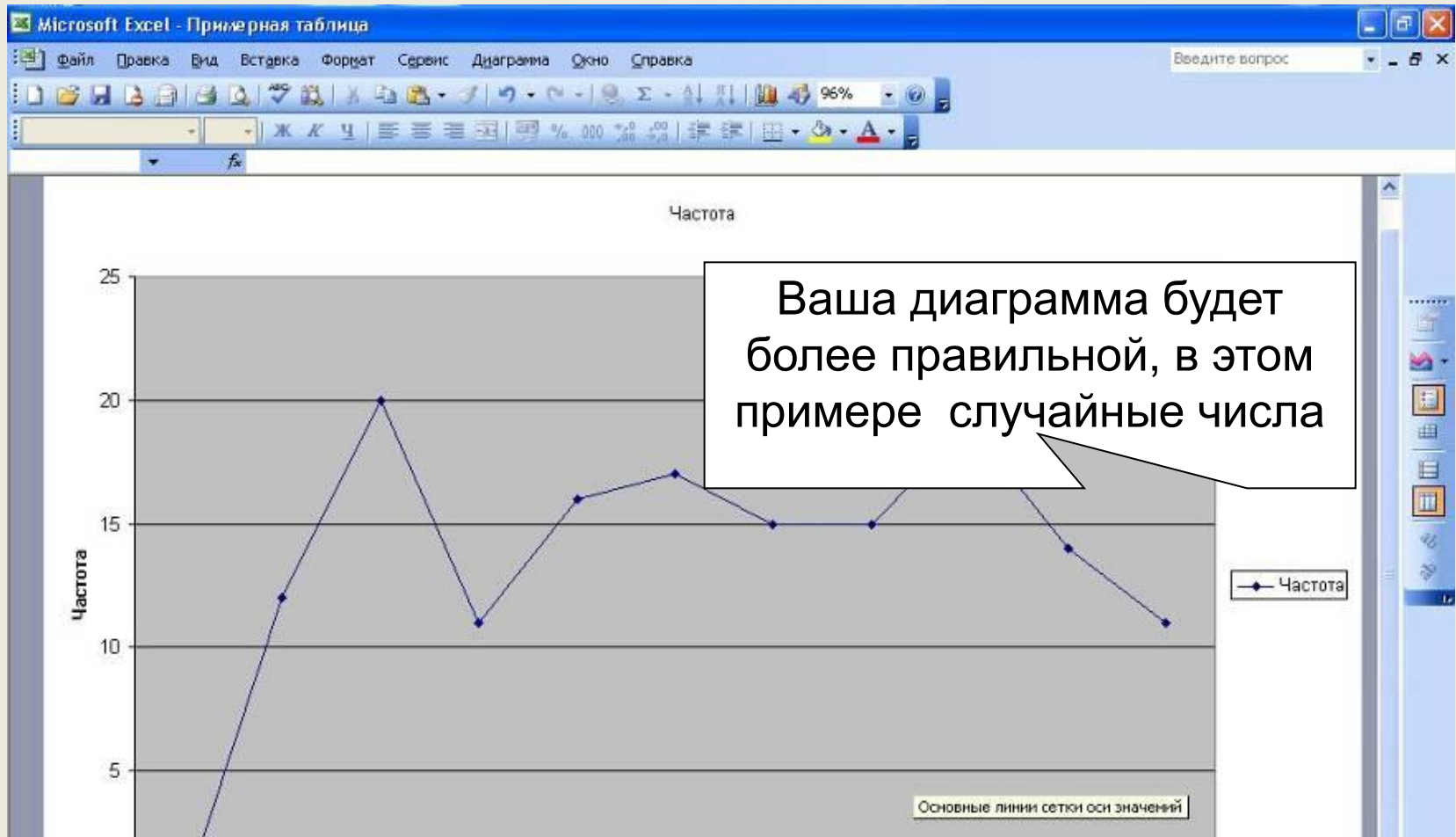
# Выбираем тип диаграммы



# Следуем указаниям Мастера вставки диаграмм



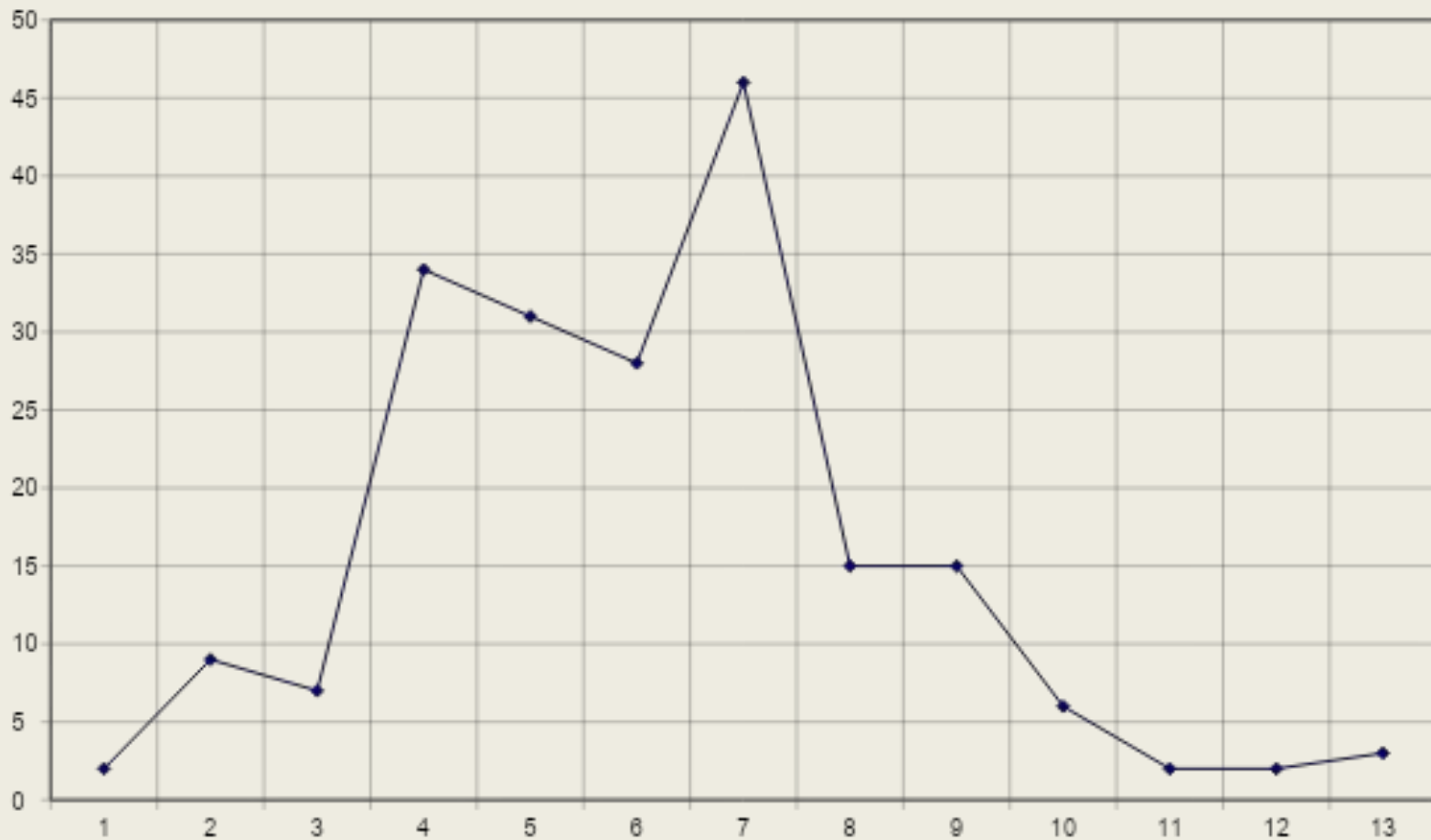
# Должно получиться что-то подобное



Результаты работы сохраняем в файл «Лабораторная работа\_Ваша Фамилия\_» на рабочем столе. после этого помещаем файл в папку «Общие документы».

Спасибо 😊

# Общий результат исследования



# Инструкции для учителя

- Данные из всех файлов, созданных учащимися, собираем в один файл.
- Уникальные результаты измерений тоже собираем из всех файлов в один, сортируем по возрастанию и удаляем ячейки с повторяющимися значениями со сдвигом вверх.
- Далее строим диаграмму аналогично тем, что построена учащимися, но уже на основе ВСЕХ собранных данных.