МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ

Выполнила:
ученица 10 класса
Белогорской Гимназии
Реброва Наташа
Руководитель:
Учитель математики Ягудина Л. Ф.

- **Актуальность** работы следует из того, что аппарат математической статистики является изумительным по мощности и гибкости инструментом для отсеивания закономерностей от случайностей. Исследователю обязательно необходимо накапливать информацию об окружающем мире, пытаясь выделить закономерности из случайностей

- **Цель**: исследование результатов ЕГЭ методами математической статистики.

- **Задачи:** - Раскрыть понятие математической статистики

  -Изучить первичные статистические данные результатов ЕГЭ

  - Сравнить результаты ЕГЭ по годам, с помощью математической статистики

  - Спрогнозировать результат на 2009 г.

- **Объект исследования:** результаты ЕГЭ по математике по годам учащихся 11 классов Белогорской гимназии.
- **Предмет исследования:** методы математической статистики.
- **Методы исследования:**

  - работа с научно-методической литературой;

  - изучение документации по результатам ЕГЭ;

  - подсчет;

  - обработка данных.

Статистические данные

Таблица 1. Полученные баллы по математике по годам

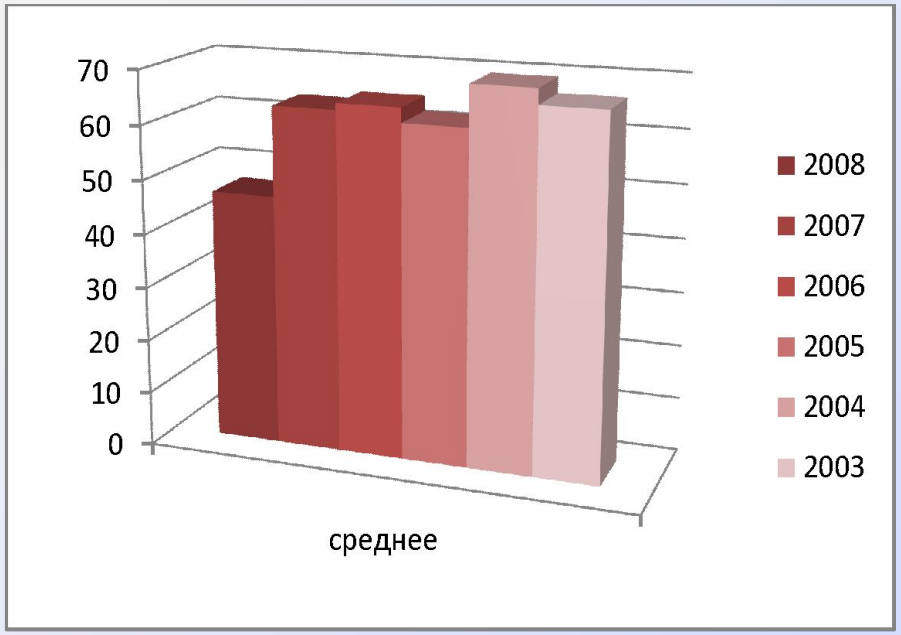
предмет																				
математика 2008	39	60	47	31	65	44	28	65	36	31	58	58	53	39						
математика 2007	69	72	67	61	52	69	52	55	80	82	52	74	61	41						
математика 2006	60	60	66	47	76	72	56	52	70	68	66	72	70	68	66	68	47	66	68	74
математика 2005	59	85	64	56	72	68	54	61	61	56	49	61	56	64						
математика 2004	60	76	71	67	80	65	63	60	65	78	83	72	63	72	67					
математика 2003	63	81	59	65	61	75	54	61	54	69	67	84	75	67	59	71				

Статистические данные

Таблица 2. Сравнение статистических данных

	2008	*2007*	*2006*	*2005*	*2004*	*2003*
среднее	46,71	63,36	64,6	61,86	69,467	66,563
дисперсия	171,14	142,86	70,25	78,9011	52,838	79,196
станд отклон	13,08	11,95	8,38	8,88263	7,269	8,8992
медиана	45,5	64	67	61	67	66
мода	39	52	66	56	60	59
эксцесс	-1,53	-0,71	0,21	2,71783	-0,8763	-0,454
квадр отклон	2224,86	1857,21	1334,8	1025,71	739,73	1187,9
асимметрия	0,049	-0,15	-1,01	1,33833	0,4588	0,4747

Средний балл

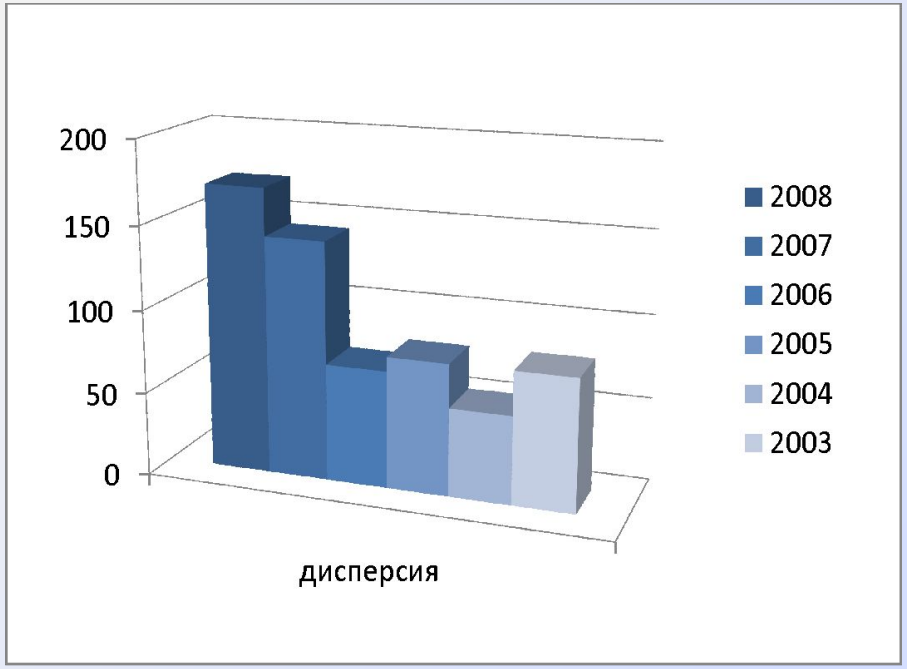


Среднее (оценка среднего, выборочное среднее) — сумма значений переменной, деленная на n (число значений переменной). Если вы имеете значения X(1), ..., X(N), то формула для выборочного среднего имеет вид:

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{N} = \frac{x_1 + x_2 + \cdots + x_N}{N}$$

Самый высокий средний балл был достигнут в 2004 году, также был всплеск в 2006 году. В остальных случаях видна тенденция к снижению среднего балла. Наиболее низкий средний балл был установлен в 2007 и 2008 годах.

Дисперсия



Дисперсия выборки или выборочная дисперсия (от английского **variance**) – это мера изменчивости переменной. Термин впервые введен Фишером в 1918 году. Выборочная дисперсия вычисляется по формуле:

$$\sigma = \frac{\sum_{i=1}^{N}(x_i - \bar{x})^2}{N}$$

где $\bar{x}$ — выборочное среднее,

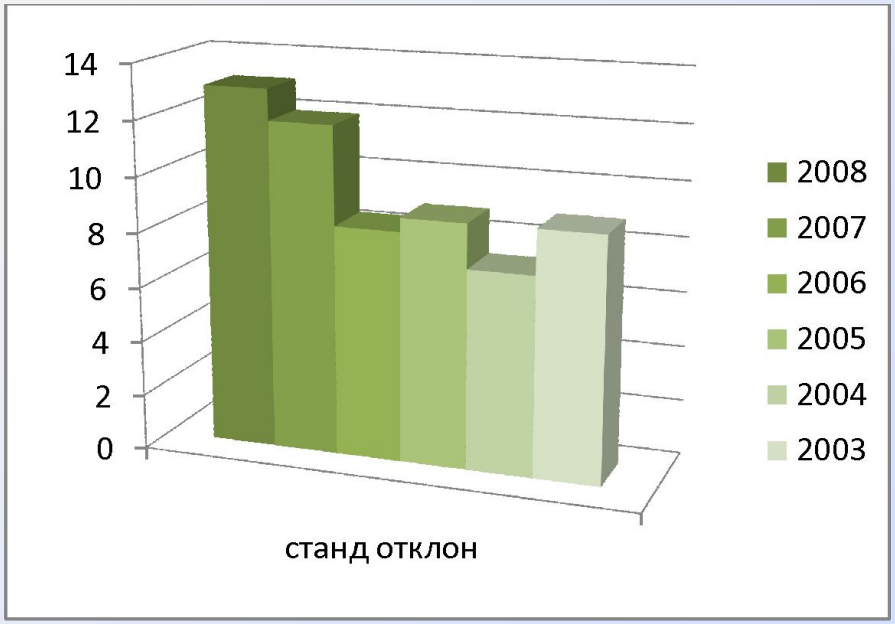
N — число наблюдений в выборке.

Дисперсия меняется от нуля до бесконечности.

Крайнее значение 0 означает отсутствие изменчивости, когда значения переменной постоянны.

Низкое значение дисперсии характеризует хороший результат. Также как и в предыдущем случае, лучшие показатели были достигнуты в 2004 и 2006 году. В последнее время результаты ухудшаются.

Стандартное отклонение

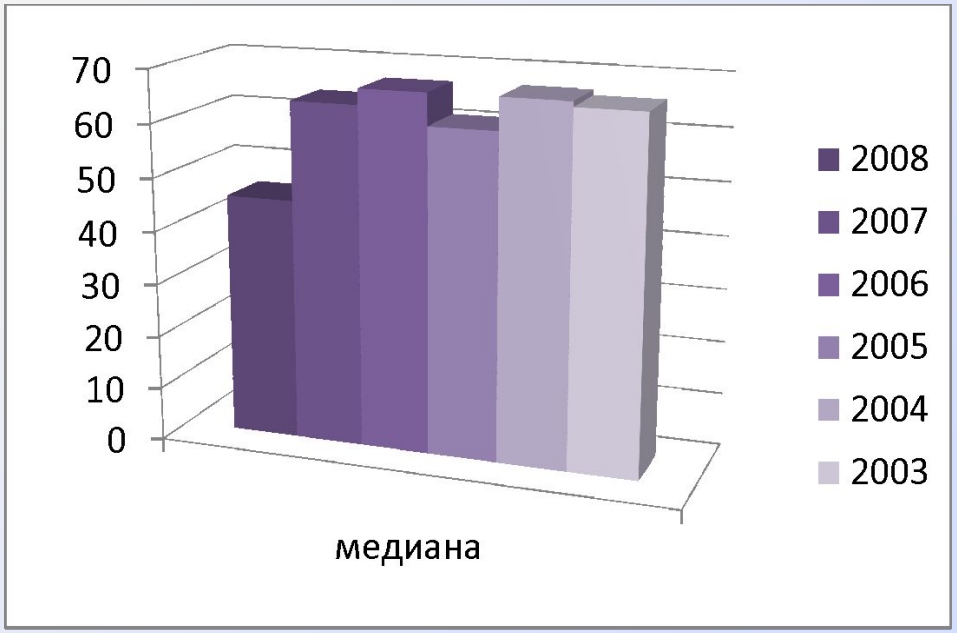


Стандартное отклонение, среднее квадратичное отклонение (от английского **standard deviation**) вычисляется как корень квадратный из дисперсии. Чем выше дисперсия или **стандартное отклонение**, тем сильнее разбросаны значения переменной относительно среднего.

$$\delta_{\text{эксп}} = \sqrt{\sigma}$$

Стандартное отклонение также подтверждает наши предыдущие результаты, 2006 и 2004 годов. Самое большое отклонение имеется в результатах 2006 года.

Медиана

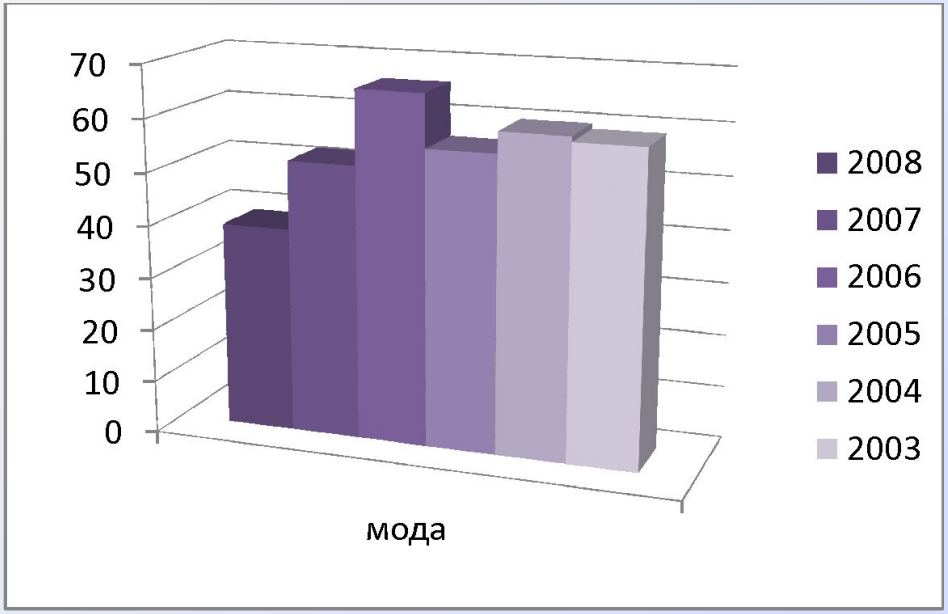


Медиана разбивает выборку на две равные части. Половина значений переменной лежит ниже медианы, половина — выше.

Медиана дает общее представление о том, где сосредоточены значения переменной.

Медиана показывает, что обучение в школе идет стабильно. Ярко выражен низкий результат по данным 2008 года.

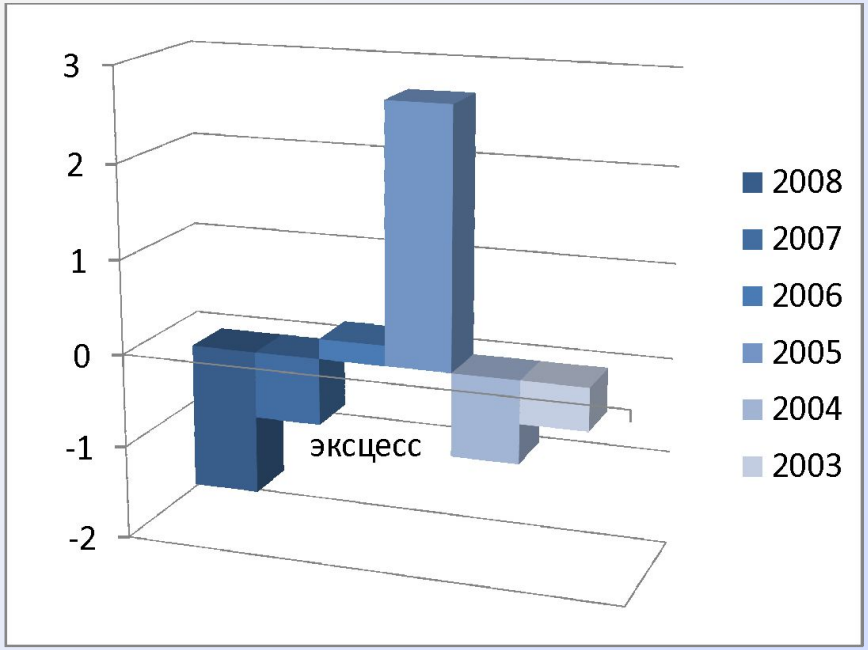
Мода



Мода представляет собой максимально часто встречающееся значение переменной. Сложность в том, что редкая совокупность имеет единственную моду. (Например: 2, 6, 6, 8, 9, 9, 9, 10 – мода = 9). Если распределение имеет несколько мод, то говорят, что оно мультимодально или многомодально (имеет два или более «пика»).

Мода показывает, что самый высокий балл был достигнут в 2006 году. Самый низкий балл в 2008 году.

Эксцесс



Эксцесс – это мера крутости кривой распределения.

Эксцесс равен:

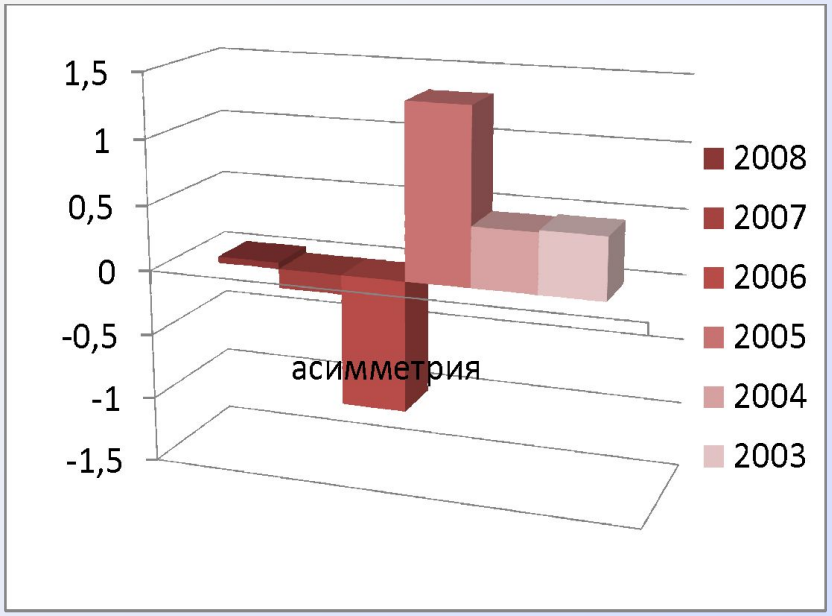
$$E_x = \frac{\sum_{i=1}^{N} \frac{(x_i - \bar{x})^4}{N}}{\sigma^4} - 3$$

Кривая распределения может быть островершинной, плосковершинной, средне вершинной. Эти четыре момента составляют набор особенностей распределения при анализе данных. Для нормального распределения

$A = 0, \quad E = 0.$

По диаграмме эксцесса можно сделать вывод, что самый удачный год - 2006г. Самым неудачным относительно значения эксцесса является 2005 год, т. к. результат дал высокое отклонение от 0.

Асимметрия



Асимметрия – это свойство распределения выборки, которое характеризует несимметричность распределения стандартной выборки. На практике симметричные распределения встречаются редко и чтобы выявить и оценить степень асимметрии, вводят следующую меру:

$$A_s = \frac{\sum_{i=1}^{N} \frac{(x_i - \bar{x})^3}{N}}{\sigma^3}$$

Асимметрия бывает положительной и отрицательной. Положительная сдвигается влево, а отрицательная – вправо.

Отрицательная асимметрия видна в результатах 2006 и 2007 гг. Остальные данные асимметрии являются положительными.

Вывод

- Исследовав результаты сдачи ЕГЭ по математике по годам, наиболее удачными и продуктивными в этом плане являются 2004 и 2006 гг. Самые низкие результаты показали 2007 и 2008 год. В последнее время тенденция идет к снижению знаний учащихся, следовательно, к более низким результатам.
- Самый высокий средний балл был достигнут в 2004 году, также был всплеск в 2006 году. В остальных случаях видна тенденция к снижению среднего балла. Наиболее низкий средний балл был установлен в 2007 и 2008 годах.
- Низкое значение дисперсии характеризует хороший результат. Также как и в предыдущем случае, лучшие показатели были достигнуты в 2004 и 2006 году. В последнее время результаты ухудшаются.
- Стандартное отклонение также подтверждает наши предыдущие результаты, 2006 и 2004 годов. Самое большое отклонение имеется в результатах 2006 года.
- Медиана показывает, что обучение в школе идет стабильно. Ярко выражен низкий результат по данным 2008 года.

- Мода показывает, что самый высокий балл был достигнут в 2006 году. Самый низкий балл в 2008 году.
- По диаграмме эксцесса можно сделать вывод, что самый удачный год - 2006г. Самым неудачным относительно значения эксцесса является 2005 год, т. к. результат дал высокое отклонение от 0.
- В 2008 году произошло снижение вторичного балла за экзамен, т. е. за такое же количество заданий которое было предусмотрено в 2007 году, давали меньшее количество баллов. Этот факт не учитывался в ходе подсчетов. Следовательно, результат в 2008 году может быть выше, чем это отражено в работе.
- По данным результатам виден прогноз результатов ЕГЭ в этом году. По статистике планируется более низкий результат, но эту ситуацию можно переломить, если учащиеся будут серьезно готовится к экзаменам.

Список литературы

- Математика. Т.2. – М.,2003 – (Энциклопедия «Аванта»)
- Бунимович Е. А., Булычев В. А. Вероятность и статистика в курсе математики общеобразовательной школы. – М., 2005
- Соколов Г. А. Математическая статистика. – М., 2007
- Манита А. Д. Теория вероятностей и математическая статистика. – М., 1995
- Архивные данные.