

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 ДОВЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНТЕРВАЛЫ

В статистике во многих случаях мы строим оценки интересующих нас параметров распределения. Возникает вопрос: насколько эти оценки могут отличаться от оцениваемых параметров? *Statgraphics* позволяет указать интервал, в котором неизвестный нам параметр попадает с заданной вероятностью.

От вас требуется:

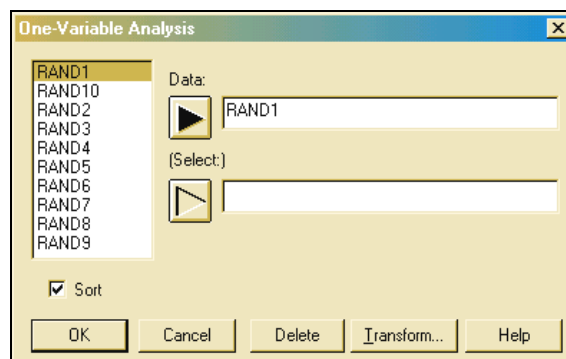
- 1) получить 10 случайных выборок объема $n=100$ из нормальной генеральной совокупности $N(0,4)$;
- 2) построить по каждой из полученных выборок два доверительных интервала для математического ожидания M :
 - а) с доверительной вероятностью $P=95\%$,
 - б) с доверительной вероятностью $P=70\%$;


Для получения **десяти** нужных выборок используйте генератор случайных чисел. Заготовьте в тетради таблицу:


Название выборки	Доверительный ин- тервал для $P=0,95$	Его длина	Доверительный интервал для $P=0,7$	Его длина


Построение доверительных интервалов

В строке меню выберите **Describe**, в раскрывшемся меню выберите **Numeric Data**, затем **One-Variable Analysis**



В раскрывшемся окне выберите название выборки, затем нажмите на кнопку , и на ОК.

Нажмите кнопку  **Tables and graphs**, раскроется окно, затем выберите в нем **Confidence Interval** и нажмите ОК. Перед вами появится новое окно, щелкните по нему дважды, чтобы раскрыть. В этом окне вы можете увидеть доверительный интервал для 95% вероятности для математического ожидания и дисперсии, который запишите в таблицу (с двумя знаками после запятой). Сейчас вам нужен доверительный интервал для $P=70\%$. Щелкните правой кнопкой в этом окне, выберите **Pane Options**, в раскрывшемся окне наберите нужные цифры. Нажмите ОК.

Для того чтобы вычислить доверительный интервал для другой выборки, нажмите кнопку  **Input Dialog**, в раскрывшемся окне выберите другую выборку, нажмите ОК. Результат пересчитается.

Для выборок **равного объема** можно было получить все доверительные интервалы одновременно. Для этого нужно в строке меню вместо **One-Variable Analysis** выбрать **Multivariable Analysis**, далее выбрать все выборки сразу.

Выполните операцию и занесите в таблицу границы доверительного интервала с точностью **до двух знаков** после десятичной запятой, вычислите и запишите его длину.

Аналогично заполните таблицу для остальных девяти выборок. Посчитайте, в скольких случаях из десяти истинное значение математического ожидания $M=0$ оказалось вне доверительного интервала для $P=95\%$, а затем для $P=70\%$. В каком случае это происходит чаще? Проанализируйте, как зависит длина доверительного интервала от величины P , *покажите результаты преподавателю*.

Сгенерируйте сейчас пять выборок из нормальной совокупности $N(0,1)$ для $n=10, 30, 50, 100, 1000$. Постройте для каждой из этих выборок доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии с доверительной вероятностью 95%. Заполните следующую таблицу:

Объем выборки	Доверительный интервал для M	Его длина	Доверительный интервал для σ^2	Его длина

Как изменяются длины доверительных интервалов при фиксированной доверительной вероятности с увеличением объема выборки?

Покажите результаты преподавателю.

ЗАДАНИЕ

1. У 50 новорожденных измерили массу тела. Результаты (в кг) таковы:

3.7	3.85	3.71	3.78	3.6	4.45	4.2	3.87	3.33	3.76
3.75	4.03	3.75	4.18	3.8	4.75	3.25	4.1	3.55	3.35
3.38	3.3	4.15	3.95	3.5	3.88	3.72	3.15	4.15	3.81
4.22	3.75	3.58	3.55	4.08	4.03	3.24	4.05	3.56	3.05
3.58	3.98	3.78	4.05	3.40	3.80	3.067	4.38	4.20	3.88

Построить доверительный интервал для средней массы.

1. Можно ли утверждать, что 95 % элементов выборки для новорожденных принадлежат построенному интервалу?

2. Можно ли утверждать, что выборочное среднее принадлежит этому интервалу? С какой вероятностью?

3. Можно ли утверждать, что 95 % детей, родившихся в этом году, имеют массу тела, принадлежащую этому интервалу?

4. Сформулируйте содержательно, что вы получили?

5. Нужна ли в данном примере нормальность изучаемой случайной величины?

ВОПРОСЫ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ.

1. Для чего нужно вычислять доверительный интервал оценки?
2. Что такое доверительная вероятность?
3. Как записывается доверительный интервал для математического ожидания?

4. Какое распределение используется для построения доверительного интервала для математического ожидания?
5. В каком случае требование нормальности распределения изучаемой случайной величины существенно?
6. Какое распределение используется при построении доверительного интервала для дисперсии?
7. Во сколько раз следует увеличить объем выборки, чтобы на порядок уменьшить длину доверительного интервала? Что происходит с длиной доверительного интервала при увеличении доверительной вероятности?