|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| voenmeh | МИНОБРНАУКИ РОССИИ  федеральное государственное бюджетное  образовательное учреждение высшего образования  **«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  **(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»)** | | | | |
| Факультет | |  | О |  | Естественнонаучный | |
|  | |  | шифр |  | наименование | |
| Кафедра | |  | О6 |  | Высшая математика | |
|  | |  | шифр |  | наименование | |
| Дисциплина | |  | Математическая статистика и случайные процессы | | | |

Лабораторная работа №4

«Оценивание параметров вероятностных распределений в пакете MATHCAD»

|  |
| --- |
| **ВЫПОЛНИЛ** студент группы И465 |
| Загуменный А.П. |
| Фамилия И.О. |
| **ВАРИАНТ № 7** |
| **ПРЕПОДАВАТЕЛЬ** |
| Мартынова Т.Е. |  |
| Фамилия И.О. |  |
|  |
|  |  |  |

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2019 г

**Краткие сведения из теории**

Пусть по значениям измерений некоторой случайной величины требуется найти число, близкое к неизвестному значению измеряемого параметра. Например, пусть по значениям выборки объема n необходимо оценить неизвестный параметр θ закона распределения случайной величины

X P(X ≤ x) = F(θ, x).

Точечной оценкой неизвестного параметра θ называется произвольная функция элементов выборки θ = fθ (x1, x2 ,..., xn ). Значения этой функции при полученных в результате измерений Xi = xi , i =1,2,...,n будут считаться приближенным значением параметра θ.

Любая функция результатов опытов, которая не зависит от неизвестных статистических характеристик, называется статистикой.

Точечной оценкой статистической характеристики θ (параметра) называется статистика, реализация которой, полученная в результате опытов, принимается за неизвестное истинное значение параметра θ.

**Метод максимального правдоподобия**

Один из важнейших методов для отыскания оценок параметров по данным выборки был предложен Р. Фишером и носит название метода наибольшего (или максимального) правдоподобия. Пусть имеется выборка объема n : x1, x2 ,..., xn из генеральной совокупности с теоретической функцией распределения F(x). Если случайная величина X , представленная этой выборкой, дискретна, то ее ряд распределения P(X = xi ), i = 1, n . Пусть распределение имеет k неизвестных параметров θ1, θ2,...,θk , которые нужно оценить.

Тогда функция L = L(x1, x2 ,..., xn , θ1, θ2 ,..., θk ) = P(x1, θ1, θ2 ,..., θk )× P(x2 , θ1, θ2 ,..., θk )⋅ ... ⋅ P(xn , θ1, θ2 ,..., θk ) называется функцией правдоподобия. Ее значение – это вероятность произведения событий, X = x2 ,…, X = xn , или, иначе, совместная вероятность появления чисел x1, x2 ,..., xn . Чем больше значение L , тем правдоподобнее или более вероятно появление в результате наблюдений чисел x1, x2 ,..., xn .

**Сущность интервального оценивания**

Поскольку все точечные оценки основаны на данных выборки, следовательно, они являются случайными величинами. Интервальные оценки учитывают факт случайности точечных оценок и дают представление об их точности и надежности.



Вероятность β называется доверительной вероятностью, а Iβ - доверительным интервалом. Границы доверительного интервала могут быть вычислены точно и приближенно.

**Моделирование в MATHCAD**





Рисунок 1 – Логарифм функции правдоподобия





























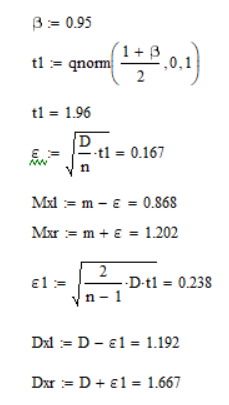




Рисунок 2- График изменения длины точного доверительного интервала

Вывод: