УДК 519.2

ПРОВЕРКА НОРМАЛЬНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭМПИРИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО КРИТЕРИЮ ПИРСОНА

Ахряпов О.С., студент 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Ермолаева В. И., кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

Ключевые слова: *критерий Пирсона, закон неизвестного распределения, χи-квадрат, эмпирические частоты*

Критерий согласия Пирсона (χ2) применяют для проверки гипотезы о соответствии эмпирического распределения предполагаемому теоретическому распределению F(x) при большом объеме выборки (n ≥ 100). Он применим для любых видов функции F(x), даже при неизвестных значениях их параметров, что обычно имеет место при анализе результатов механических испытаний. В этом заключается его универсальность. В своем исследовании мы ограничимся применением критерия Пирсона к проверке гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности[2].

Допустим, что в предположении нормального распределения генеральной совокупности вычислены теоретические частоты n_i^0 и нам при уровне значимости α требуется проверить нулевую гипотезу: «генеральная совокупность распределена нормально». В данном случае в качестве критерия проверки нулевой гипотезы примем случайную величину: $\chi^2 = \sum_i (n_\mathrm{i} - n_i^0)^2 / n_i^0$ (1) . Замечаем, что чем меньше различаются эмпирические и теоретические частоты, тем меньше величина критерия, и следовательно, он характеризует близость эмпирического и теоретического распределений. Теоретически было доказано, что при n→∞ закон распределения случайной величины (1) стремится к закону распределения χ^2 с k степенями свободы независимо от того, какому закону распределения подчинена генеральная совокупность. Поэтому сам критерий называют критерием согласия χ^2. Для его вычисления необходимо знание числа степеней свободы. Их определяем из равенства $k = s - 1 - r$, где s – число групп (частичных интервалов) выборки, r – число параметров предполагаемого распределения. В частности, если предполагаемое распределение – нормальное, то оценивают два параметра: математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение, поэтому число степеней свободы $k = n - 3$. Построим правостороннюю критическую область, исходя из требования, чтобы вероятность попадания критерия в эту область в предположении справедливости нулевой гипотезы была равна принятому уровню значимости α: $P[\chi^2 > \chi^2_{кр}(\alpha; k)] = \alpha$.

Таким образом, правосторонняя критическая область определяется неравенством $\chi^2 > \chi^2_{кр}(\alpha; k)$, а область принятия нулевой гипотезы – соответственно неравенством $\chi^2 < \chi^2_{кр}(\alpha; k)$. Обозначим значение критерия, вычисленного по данным наблюдений, через $\chi^2_{набл}$ и сформулируем правило проверки нулевой гипотезы:

Для того, чтобы при заданном уровне значимости проверить нулевую гипотезу H_0: генеральная совокупность распределена нормально, необходимо сначала вычислить теоретические частоты, а затем наблюдаемое значение критерия $\chi^2_{набл} = \sum_i (n_i - n_i^0)^2 / n_i^0$ и по таблице критических точек распределения χ^2, по заданному уровню значимости α и числу степеней свободы $k = n - 3$ найти критическую точку $\chi^2_{кр}(\alpha; k)$.

Если $\chi^2_{набл} < \chi^2_{кр}$ – то нет оснований отвергать нулевую гипотезу. В противном случае нулевую гипотезу отвергают, считая, что генеральная совокупность не распределена по нормальному закону[1,3].

Исходя из выше изложенного, мы считаем, что: объём выборки должен быть достаточно велик (не менее 50) и каждая группа должна содержать не менее 5 - 8 вариант, а малочисленные группы следует объединять в одну, суммируя частоты; поскольку возможны ошибки первого и второго рода, следует проявлять осторожность, для этого необходимо повторить опыт, увеличив число наблюдений и построив предварительно график распределения и т.п.

Библиографический список

1. Ермолаев, И.В. Применение операционного исчисления к расчету электрических контуров / И.В. Ермолаев, Ю.А. Решетников // Материалы межвузовской студенческой конференции. – Ульяновск: УГСХА, 2009. – С.18-19.

2. Ермолаева, В.И. Регрессионные математические модели / В.И. Ермолаева, С.И. Банников // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2007. – № 2 – С. 39-41.
3. Адаптивная модель тестирования на нечеткой математике / В.И Ермолаева, С.И. Банников, В.В. Хабарова, О.М. Каняева // Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании. Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава академии. - Ульяновск: ФГБОУ ВПО Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2011.- С.219-222.

CHECKING THE NORMALITY OF THE DISTRIBUTION OF EMPIRICAL DATA PEARSON CRITERION

Akhryapov O. S. , Ermolaeva V.I

Keywords: *Pearson criterion, the law of the unknown distribution, Chi-square, the empirical frequency*

Goodness-of-fit Pearson (χ2) is used to test the hypothesis under empirical distribution of the estimated theoretical distribution F(x) for large sample sizes (n ≥ 100). The criterion is applicable for any kinds of function F(x), even when unknown values of their parameters, which is usually the case when analysing the results of mechanical tests. This is its versatility.

УДК 004:629.113

КОМПЬЮТЕРНАЯ ДИАГНОСТИКА АВТОМОБИЛЕЙ

Бакеев Д.А., студент 1 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Видеркер М.А., кандидат биологических наук
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А Столыпина»

Ключевые слова: *компьютерная диагностика, автомобиль, техническое обслуживание*

В работе рассматривается современный и удобный способ выявления неполадок в системе автомобиля – компьютерная диагностика.