DOI: 10.17117/na.2017.01.03.159

<http://ucom.ru/doc/na.2017.01.03.159.pdf>

Поступила (Received): 23.01.2017

Тевелева Е.А.

Выделение однородных подсовокупностей при неоднородности выборочных наблюдений

Teveleva E.A.

The selection of homogenous subsets with heterogeneity of sample observations

Рассматривается метод выделения однородных подсовокупностей при неоднородности выборочных наблюдений. В качестве критерия неоднородности используется коэффициент вариации, равный отношению среднеквадратического отклонения к среднему значению выборочного наблюдения. Выборочное наблюдение признается однородным, если коэффициент вариации не превышает 0,33
Ключевые слова: однородность выборочной совокупности, коэффициент вариации

The method of selection homogeneous subsets of heterogeneity in sample observations. As a criterion of heterogeneity using the coefficient of variation, equal to the ratio of standard deviation to the average value of sampling. Selective observation admits uniform if the coefficient of variation of not more than 0.33

Key words: homogeneity of sample, coefficient of variation

Тевелева Елена Александровна

Кандидат физико-математических наук, доцент
Российская академия народного хозяйства и
государственной службы при президенте РФ
г. Москва, Товарищеский пер., 19

Teveleva Elena Alexandrovna

Candidate of Physico-mathematical Sciences,
Associate Professor
Russian academy of national economy and public
administration under the president of the RF
Moscow, Tovarisheskiy lane, 19

Рассмотрим один из способов анализа однородности выборочного наблюдения, а также выделение подсовокупностей, определяющих неоднородность выборочного наблюдения на примере территории Италии, где значения изотопно-гелиевого отношения изменяется от $0.7 \cdot 10^{-8}$ до $950 \cdot 10^{-8}$ или от -0.155 до 3.654 с учетом логарифмической модели, которая в данном случае допускается в связи с огромной разницей в размерности (10^{-3}) рассматриваемой величины [1].

Для проверки выборочной совокупности на однородность используется коэффициент вариации:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

где σ – среднеквадратическое отклонение, а $\bar{x}$ – среднее значение признака в выборочной совокупности. Коэффициент вариации является основным

показателем степени однородности выборочной совокупности. Если $V < 0.33$, то выборочная совокупность признается однородной [2].

Предложенный метод проверки выборочной совокупности на однородность основан на данном определении и осуществляется пошагово.

По элементам выборочной совокупности строится ранжированный ряд. На каждом i -ом шаге, начиная с $i=2$, по элементам ранжированного ряда находят: средние значения элементов ряда вплоть до i -го элемента $\left(\bar{x}_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_i}{i} \right)$, $i=1, \dots, n$, σ_i – среднеквадратические отклонения данных элементов и коэффициент вариации $V_i = \frac{\sigma_i}{\bar{x}_i}$ (табл. 1).

Таблица 1. Пошаговое нахождение коэффициента вариации по элементам ранжированного ряда

Значения элементов ранжированного ряда	Среднее значение элементов ранжированного ряда на i -ом шаге	Среднеквадратическое отклонение элементов ранжированного ряда на i -ом шаге	Кумулятивный коэффициент вариации элементов ранжированного ряда на i -ом шаге
x_1			
x_2	$\bar{x}_2$	σ_2	V_2
...	...	...	...
x_i	$\bar{x}_i$	σ_i	V_i
...	...	...	...

Если на каком-то i -ом шаге коэффициент вариации окажется больше или равным 0.33, то из предшествующих $(i-1)$ элементов ранжированного ряда $x_1, \dots, x_{i-1}$ формируется 1-ая однородная подсовокупность. Далее, начиная с i -го элемента, последовательность указанных действий повторяется до тех пор, пока таким образом не будет пройден весь ранжированный ряд и не будут сформированы все однородные подсовокупности.

Таблица 2. Результат определения однородных совокупностей на примере изотопно-гелиевого отношения на территории Италии методом пошагового определения кумулятивного коэффициента вариации элементов выборочной совокупности

№ п/п	lgR	№ п/п	lgR	№ п/п	lgR
1	-0.155	3	0.577	38	1.611
2	0.146	4	0.593	39	1.688
		...	...	...	...
		36	1.477	280	2.964
		37	1.489	281	2.964
			$z_1=0.411$		$z_2=0.057$
	$V_1=8.52$		$V_2=0.31$		$V_3=0.13$

Результаты работы алгоритма отражены в таблице 2.

Из таблицы 2. видно, что исходная выборочная совокупность разделилась на три однородных подсовкупности. Причем на основании анализа величин z_i можно сделать вывод о том, что первые два значения являются аномальными, так как разрыв между элементами первой и второй подсовкупности достаточно велик.

Рис. 2. Карта Италии с однородными градациями по изотопно-гелиевому отношению

Результат работы алгоритма и наложения однородных подсовкупностей на карту Италии отражен на рис. 2.

Список используемых источников:

1. Верховская Л.А., Поздняков Э.Н., Бондаренко В.Н. Методические рекомендации по применению АСОД-ГППИ при геохимических поисках месторождений. М.: Институт минералогии, геохимии кристаллохимии редких элементов, 1984. С.96.
2. Ефимова М.Р., Ганченко О.И., Петрова Е.В. Практикум по общей теории статистики. М.: Финансы и статистика, 2001. С. 278.
3. Карта планетарного теплового потока. 1997.

© 2017, Тевелева Е.А.

Выделение однородных подсовкупностей при неоднородности выборочных наблюдений

© 2017, Teveleva E.A.

The selection of homogenous subsets with heterogeneity of sample observations