



Методология проведения корреляционного анализа результатов муниципального и регионального этапов всероссийской олимпиады школьников

Всероссийская олимпиада школьников (далее – ВсОШ) проводится в целях выявления и развития у учащихся творческих способностей и интереса к научной деятельности, пропаганды научных знаний.

Предлагаемая методология проведения корреляционного анализа результатов ВсОШ призвана обеспечить **оценку объективности проведения муниципального этапа ВсОШ**. Данный подход может быть реализован и на уровнях «школьный этап» и «муниципальный этап».

Для проведения корреляционного анализа в качестве анализируемого показателя используется рейтинг одного и того участника в муниципальном и региональном этапах (1 – наилучший рейтинг и т.д.), а также его изменение при сопоставлении на муниципальном и региональном этапах ВсОШ:

$$\Delta = \text{Рейтинг}_{\text{муниципальный}} - \text{Рейтинг}_{\text{региональный}}$$

Коэффициент корреляции характеризует взаимосвязь результатов нескольких однородных оценочных процедур, которая задаётся некоторым значением и направлением двух или более переменных. Значение коэффициента корреляции лежит между -1 и +1 (корреляция бывает как положительной, так и отрицательной). Если коэффициент корреляции равен -1, имеет место идеальная отрицательная корреляция; если коэффициент корреляции равен +1, имеет место идеальная положительная корреляция. В остальных случаях между двумя переменными наблюдается положительная корреляция, отрицательная корреляция или отсутствие корреляции.

Алгоритм расчёта коэффициента корреляции:

<i>x (рейтинг на муниципальном этапе)</i>	<i>y (рейтинг на региональном этапе)</i>
1	1
2	3
4	5
5	7

1. Вычисление выборочного среднего (среднего арифметического) значения \bar{x} , которое рассчитывается по формуле:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n},$$

где n – число значений столбца x ,

x_i – значение для i -той строки в столбце x ,

$$\bar{x} = \frac{1 + 2 + 4 + 5}{4} = \frac{12}{4} = 3.$$

Аналогичное вычисление выборочного среднего (среднего арифметического) \bar{y} :

$$\bar{y} = \frac{1 + 3 + 5 + 7}{4} = \frac{16}{4} = 4.$$

2. Вычисление стандартного (среднеквадратического) отклонения

$$\delta_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}, \delta_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n - 1}},$$

$$\delta_x = \sqrt{\frac{(1 - 3)^2 + (2 - 3)^2 + (4 - 3)^2 + (5 - 3)^2}{4 - 1}} = \sqrt{\frac{10}{3}} \approx 1,83,$$

$$\delta_y = \sqrt{\frac{(1 - 4)^2 + (3 - 4)^2 + (5 - 4)^2 + (7 - 4)^2}{4 - 1}} = \sqrt{\frac{20}{3}} \approx 2,58.$$

3. Вычисление коэффициента корреляции по формуле Пирсона:

$$\rho = \left(\frac{1}{n-1}\right) \sum \left(\frac{x-\bar{x}}{\delta_x}\right) \cdot \left(\frac{y-\bar{y}}{\delta_y}\right),$$

$$\rho = \left(\frac{1}{4-1}\right) \left[\left(\frac{1-3}{1,83}\right) \cdot \left(\frac{1-4}{2,58}\right) + \left(\frac{2-3}{1,83}\right) \cdot \left(\frac{3-4}{2,58}\right) + \left(\frac{4-3}{1,83}\right) \cdot \left(\frac{5-4}{2,58}\right) + \left(\frac{5-3}{1,83}\right) \cdot \left(\frac{7-4}{2,58}\right)\right],$$

$$\rho = 0,988.$$

Для автоматизированного расчёта коэффициента корреляции обычно используются различные программные среды или онлайн калькуляторы. Например, <http://ncalculators.com/statistics/correlation-coefficient-calculator.htm>.



4. Анализ полученного результата.

В рассматриваемом примере коэффициент корреляции равен 0,988. Это значение некоторым образом характеризует данный рейтинг результатов муниципального и регионального этапов ВсОШ.

Так как значение коэффициента корреляции положительно, то при увеличении рейтинга участника ВсОШ на муниципальном этапе увеличивается рейтинг и на региональном этапе.

Оценив изменение рейтинга участника по результатам муниципального и регионального этапов с учётом коэффициента корреляции, можно сделать вывод об объективности результатов, полученных на муниципальном этапе.

