

Начиная с 2013-2014 учебного года и по настоящее время в университете ведётся активная работа по созданию электронных учебно-методических комплексов. На протяжении учебного года создано 280 ЭУМК по учебным дисциплинам, что составляет 80% обеспеченности электронными комплексами образовательных программ специальностей. В Государственном регистре информационных ресурсов зарегистрировано 137 ЭУМК. Для иностранных граждан создаются ЭУМК на английском языке (46 ЭУМК), в которых в адаптированной форме представлен изучаемый материал, позволяющий быстрее освоиться в учебном процессе студентам факультета иностранных учащихся.

Проведенный краткий анализ использования ЭУМК в образовательном процессе свидетельствует о том, что ЭУМК являются наиболее перспективной формой обучения в ВУЗе, поскольку дают возможность обучающемуся полностью подготовиться [2] по изучаемой дисциплине, проверить свои знания с помощью тестируемых программ, тренажёрных комплексов, а также заняться научно-исследовательской деятельностью т.е. рамки учебного процесса расширяются, он более интересен, эффективен. Всё это позволяет повысить уровень профессиональной подготовки специалистов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Татаринцев, А.И. Электронный учебно-методический комплекс как компонент информационно-образовательной среды педагогического вуза [Текст] / А. И. Татаринцев // Теория и практика образования в современном мире: материалы междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). — СПб.: Реноме, 2012. — С. 367-370.
2. Современный электронный учебно-методический комплекс – основа информационно-образовательной среды вуза / П.А. Мандрик, А.И. Жук, Ю.В. Воротицкий // Информатизация образования - 2010: педагогические аспекты создания информационно-образовательной среды: материалы междунар. науч. конф., Минск, 27-30 окт. 2010 г. – Минск : БГУ, 2010. – С. 197-201.

УДК 378.147.88

#### **ПРАВИЛЬНО ЛИ МЫ СЧИТАЕМ СРЕДНЕЕ?**

**Денисковец А.А.<sup>1</sup>, Павлючик П.Б.<sup>2</sup>, Тыщенко В.Ю.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>-УО «Гродненский государственный аграрный университет»

<sup>2</sup>-УО «Гродненский государственный университет им. Янки Купалы»

г. Гродно, Республика Беларусь

В статистике средние величины применяются в качестве важнейших характеристик вариационного ряда. Именно *средняя величина* является обобщающим количественным показателем статистической совокупности, который погашает различия индивидуальных значений, позволяя при этом сравнивать разные совокупности между собой.

Средние величины бывают разного вида, а их выбор необходимо согласовывать с природой реальной совокупности и признака, подлежащего усреднению.

К наиболее употребительным средним относятся *структурные* или *порядковые* (мода, медиана, квартили, децили и др.) и *суммальные* (степенные, логарифмические, показательные, параболические и др.).

Подробнее со средними величинами можно ознакомиться, например, в справочном пособии [1] или других источниках по статистике.

Мы рассмотрим лишь некоторые степенные средние.

По определению [1] *степенная средняя* является корнем степени  $z$  из средней арифметической  $z$ -ых степеней вариантов. Для несгруппированных вариантов  $x_1, x_2, \dots, x_n$  степенная средняя  $\bar{x}_z$  порядка  $z$  вычисляется по формуле простой невзвешенной средней

$$\bar{x}_z = \sqrt[z]{\frac{x_1^z + x_2^z + \dots + x_n^z}{n}}, \quad (1)$$

а для сгруппированных вариантов  $x_1, x_2, \dots, x_k$  – по формуле взвешенной степенной средней

$$\bar{x}_z = \sqrt[z]{\frac{m_1 x_1^z + m_2 x_2^z + \dots + m_k x_k^z}{m_1 + m_2 + \dots + m_k}}, \quad (2)$$

где  $m_i, i = \overline{1, k}$ , – частота, показывающая, сколько раз встречается  $i$ -ое

значение  $x_i$  усредняемого признака,  $n = \sum_{i=1}^k m_i$  – объем выборки.

Полагая в формулах (1) и (2) показатель степени  $z$  последовательно равным числам  $-1, 0, 1, 2$  и  $3$ , будем получать соответственно формулы для расчета средней гармонической  $\bar{x}_{\text{гарм}}$ , средней геометрической  $\bar{x}_{\text{геом}}$ , средней арифметической  $\bar{x}$ , средней квадратической  $\bar{x}_{\text{кв}}$ , средней кубической  $\bar{x}_{\text{куб}}$  (см. таблица 1). Для одних и тех же исходных данных с увеличением показателя  $z$  большими становятся и значения степенной средней, то есть выполняется *можсорантность средних*:  $\bar{x}_{\text{гарм}} \leq \bar{x}_{\text{геом}} \leq \bar{x} \leq \bar{x}_{\text{кв}} \leq \bar{x}_{\text{куб}}$ . При этом различие между ними зависит от величины коэффициента вариации рассматриваемой совокупности: чем больше коэффициент вариации, тем сильнее различаются по величине показатели среднего положения.

К сведению, средняя линия  $MN$  трапеции равна среднему арифметическому длин ее оснований, а длина отрезка  $EF$ , проходящего через точку пересечения диагоналей трапеции параллельно основаниям, равна среднему гармоническому длин оснований (рис. 1):

$$MN = \frac{AD + BC}{2}, \quad EF = \frac{2}{\frac{1}{AD} + \frac{1}{BC}}.$$

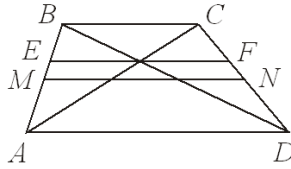


Рисунок 1.

Таблица 1. Формулы расчета различных степенных средних.

Вид средней	Формула расчета	
	Простая	Взвешенная
Гармоническая	$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$	$\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{\sum_{i=1}^k m_i}{\sum_{i=1}^k \frac{m_i}{x_i}}$
Геометрическая	$\bar{x}_{\text{геом}} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}$	$\bar{x}_{\text{геом}} = \sqrt[n]{x_1^{m_1} \cdot x_2^{m_2} \cdot \dots \cdot x_k^{m_k}}$
Арифметическая	$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$	$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k m_i x_i$
Квадратическая	$\bar{x}_{\text{кв}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2}$	$\bar{x}_{\text{кв}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^k m_i x_i^2}$
Кубическая	$\bar{x}_{\text{куб}} = \sqrt[3]{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^3}$	$\bar{x}_{\text{куб}} = \sqrt[3]{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^k m_i x_i^3}$

*Пример 1.* При измерении скорости воды в реке на трех отрезках русла получены следующие результаты: 10, 15 и 20 м/с. Среднее гармоническое  $\bar{x}_{\text{гарм}} = \frac{3}{1/10 + 1/15 + 1/20} = 13,8$  м/с. Если же среднюю скорость рассчитать по среднему арифметическому, то ее величина будет  $\bar{x} = \frac{10 + 15 + 20}{3} = 15$  м/с. Различие считается существенным в тех случаях, когда необходима высокая точность.

*Пример 2.* Пусть цена трех видов товаров за единицу продукции равна 50, 40 и 60 ден. ед., а сумма реализаций этих товаров – 500, 600, 1200 ден. ед., соответственно. Тогда при расчете средней цены мы должны пользоваться отношением суммы реализации к количеству реализованных единиц. Но нам неизвестно количество реализованных единиц (речь идет о разных товарах), но зато известны суммы реализаций этих различных товаров. Среднюю цену

реализованных товаров найдем по формуле взвешенной гармонической средней, условно взяв за  $m_i$  суммы реализаций товаров, а за  $x_i$  – соответствующие цены за единицу продукции:

$$\bar{x} = \frac{500 + 600 + 1200}{\frac{500}{50} + \frac{600}{40} + \frac{1200}{60}} = 51,1 \text{ (ден. ед.)}. \text{ Если же среднюю цену рассчитать по}$$

формуле средней арифметической, то получим неверный результат  $\bar{x} = \frac{50 + 40 + 60}{3} = 50$  (ден. ед.), ибо неучтено количество проданных товаров.

*Пример 3.* В 2013 году выручка выросла на 12 % от уровня 2012 года, а в 2014 году – на 42 % от 2013 года. На сколько процентов росла выручка в среднем за год?

Можно предположить, что есть несколько вариантов усреднения. Во-первых, среднее арифметическое:  $\frac{12 + 42}{2} = 27$  %. Во-вторых, сложный процент:  $1,12 \cdot 1,42 = 1,5904$ , то есть 59,04 % за два года или 29,52 % за год. Но усреднение предполагает, что применив его к каждому году, мы должны получить тот же результат, что и при использовании исходных данных. Среднее арифметическое:  $1,27 \cdot 1,27 = 1,6129$  (на 61,29 %). Сложный процент:  $1,2952 \cdot 1,2952 = 1,6775$  (на 67,75 %). Результаты мало того, что разные, так и оба неправильные, ибо выручка за два года выросла на 59,04 % . Правильным усреднением является среднее геометрическое:  $\bar{x}_{\text{геом}} = \sqrt{1,12 \cdot 1,42} = \sqrt{1,5904} = 1,2611$ , то есть средний прирост за год составит 26,11 % , ибо  $1,2611 \cdot 1,2611 = 1,5904$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Венецкий, И.Г. Основные математико-статистические понятия и формулы в экономическом анализе / И. Г. Венецкий, В. И. Венецкая. – М.: Изд-во «Статистика», 1974.– 279 с.

УДК37.013.

#### **РОЛЬ ПРОФОРИЕНТАЦИИ ПРИ ВЫБОРЕ ПРОФЕССИИ**

**Дремук В.А., ДремукТ.А.**

УО «Барановичский государственный университет»

г. Барановичи, Республика Беларусь

В конце XIX – начале XX в. в мире появилась острая историческая потребность в появлении и развитии профориентации – нового направления в педагогике и психологии, способного оказывать помощь молодым людям в выборе профессии, что было обусловлено бурным ростом мировой экономики и интенсивным расширением мира профессий. Генезис профориентации носил двойственный характер. С одной стороны, профориентация развивалась на