Для расчетов можно использовать более легкие функции и примеры.

Пример. Определить объем продукции, произведенной рабочим за третий час рабочего дня, если производительность труда характеризуется функцией:

$$f(t) = 3/(3t + 1) + 4$$

Решение. Если непрерывная функция f(t) характеризует производительность труда рабочего в зависимости от времени t, то объем продукции, произведенной рабочим за промежуток времени от t1 до t2 будет выражаться формулой:

$$V = \int_{t1}^{t2} f(t)dt$$

В нашем случае:

$$V = \int_{2}^{3} \left(\frac{3}{3t+1} + 4\right) dt = (\ln(3t+1) + 4t)|_2^3 =$$

$$= \ln 10 + 12 - \ln 7 - 8 = \ln 10/7 + 4$$

Рассмотренные выше примеры практических задач, дают нам ясное представление значимости определенного интеграла для их разрешимости. Трудно назвать научную область, в которой бы не применялись методы интегрального исчисления, в общем, и свойства определенного интеграла, в частности. Также определенный интеграл используется не только в экономике, но также и для изучения собственно самой математики. Например, при решении дифференциальных уравнений, которые в свою очередь вносят свой незаменимый вклад в решение задач практического содержания. Можно сказать, что определенный интеграл – это некоторый фундамент для изучения математики. Отсюда и важность знания методов их решения.

Список литературы

1. Мелешко С.В., Невидомская И.А., Донец З.Г. Организация самостоятельной работы студентов в информационно-образовательной среде вуза на основе дистанционных технологий // Моделирование производственных процессов и развитие информационных систем. – 2012. – С. 282-285.

2. Донец З.Г., Мамаев И.И., Шибаев В.П. Учебная дисциплина как целостная модель организации обучения студентов на интегративной основе // Теоретические и прикладные проблемы современной педагогики. – 2012. – С. 40-47.

3. Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Литвин Д.Б. Личностно-ориентированное обучение математике студентов экономических направлений как средство повышения качества обучения // Теоретические и прикладные проблемы современной педагогики. – 2012. – С. 28-33.

4. Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Литвин Д.Б. Совершенствование профессиональной подготовки экономистов через направленность содержания математического образования // Аграрная наука, творчество, рост. – 2013. – С. 252-254.

ДВУХМЕРНЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ: РАСЧЕТ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОЖИДАНИЯ И КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ

Донец З.Г., Иванова Ю.А., Иванова А.А.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

Возможное значение случайной величины определяется одним числом, то она называется одномерной. Например, число очков, выпадающее при бросании кости (дискретная одномерная случайная величина, расстояние от орудия до места падения снаряда (непрерывная одномерная случайная величина).

Кроме одномерных случайных величин изучают величины, возможные значения которых определяются двумя, тремя, ..., **n** числами., их называются соответственно двумерными, трехмерными, ... , **n**-мерными.

Двумерную случайную величину обозначают ***(X, Y)***, их называют составляющей; величины ***X*** и ***Y*** , образуют систему двух случайных величин. Аналогично n-мерную величину можно рассматривать как систему ***n*** случайных величин.

Для дискретной случайной величины ξ, принимающей значения $x=x_1,x_2\dots$ с вероятностями $P_\xi(x)$, т.ч.

$$\sum_{k=1}^{+\infty} P_\xi(X_k) = 1 \;,\; \sum_{k=1}^{+\infty} X_k P_\varepsilon(x_k) < \infty .$$

$$M_\varepsilon = \sum_{k=1}^{+\infty} x_k P_\varepsilon(x_k) = \mu_\varepsilon$$

Математическое ожидание M_ε используют как характеристику положения распределения ξ.

Для непрерывной случайной величины ξ с плотностью вероятности $P_\varepsilon(x)$, т.ч.

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \left| X * P_\varepsilon(x) \right| < \infty$$

математическим ожиданием называется

$$M_\varepsilon = X * P_\varepsilon(x)dx = \mu_x$$

Ковариацией $\sigma_{\varepsilon\eta}(x,y)$ случайных величин ξ и η называется величина

$$\sigma_{\varepsilon\eta}(x,y) = M(x - M_\varepsilon)(y - M_\eta) = M_{\varepsilon\eta} - M_\varepsilon M_\eta =$$

$$= \iint (x - M_\varepsilon)(y - M_\eta) P_{\varepsilon\eta}(x,y)dxdy$$

Связь между величинами является функциональная зависимость. В этом случае каждому значению одной величины соответствует вполне определенное одно или несколько значений другой величины. Однако существуют такие связи между величинами, которые нельзя отнести к типу функциональных зависимостей.

Ковариация . $\sigma_{\varepsilon\varepsilon}(x,x) = M_{\varepsilon^2} - (M_\varepsilon)^2 = D_\varepsilon$

Абсолютное значение ковариации 2х случайных величин не превосходит произведения стандартных отклонений этих случайных величин, т.е.

$$\left| \sigma_{\varepsilon\eta}(x,y) \right| \le \sigma_\varepsilon(x) * \sigma_\eta(y)$$

Следовательно, называемая коэффициентом корреляции нормированная величина находится в диапазоне от [-1;1]. Теснота зависимости двух случайных величин определяется коэффициентом корреляции.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{x}) * (y_i - \overline{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \overline{x})^2 * \sum_{i=1}^{n} (y_i - \overline{y})^2}}$$

Свойства коэффициента корреляции:

1. При $r = 0$ связь между величинами отсутствует.

2. При $|r| = 1$ связь между величинами становится функциональной.

3. При $|r| < 1$ связь между величинами устанавливается по ***шкале Чеддока***:

Показатели тесноты связи	0,1–0,3	0,3–0,5	0,5–0,7	0,7–0,9	0,9–0,99
Характеристика силы связи	Слабая	Умеренная	Заметная	Высокая	Весьма высокая

В уравнении $\bar{y}_x = ax + b$ величина x является ***факторным признаком,*** а величина $\bar{y}_x$ – ***результативным признаком.***

Число $r^2 \cdot 100\%$ показывает, сколько процентов общей вариации объясняется изменением факторного признака.

Ковариация и коэффициент корреляции являются мерами линейной статистической связи различных случайных величин. Понятие линейной статистической связи отличается от понятия линейной связи или линейной зависимости так же как случайная величина отличается от детерминированной величины.

Коэффициент корреляции обладает следующими свойствами:

- Он не меняется, если к значениям ξ и η

- При умножении случайных величин на положительные числа, то это также не влияет на величину коэффициента корреляции

- При умножение случайных величин на -1 умножается и коэффициент корреляции

- 2 случайные величины, коэффициент корреляции равен 0, называются некоррелированными. Если $r_{\varepsilon\eta}(x,y) \neq 0$, то он своей величиной характеризует не только наличие, но и ему линейной и статистической связи: чем больнее его абсолютная величина, тем сильнее эта связь (корреляция). Максимальная корреляция равна значениям $r_{\varepsilon\eta}(x,y) = \pm 1$. Если $r_{\varepsilon\eta}(x,y) > 0$, ξ и η с точностью до случайных погрешностей одновременно возрастают \ убывают. Если же $r_{\varepsilon\eta}(x,y) < 0$, то с возрастанием одной случайной величины, другая убывает.

Список литературы

1. Прохоренкова А.Т. Курс лекций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». Часть 1 // Теория вероятностей. – Смоленск: СИБП, 2012. – 100 с.

2. Мелешко С.В., Невидомская И.А., Донец З.Г. Организация самостоятельной работы студентов при изучении комбинаторики // Учетно-аналитические и финансово-экономические проблемы развития региона. – 2012. – С. 289-292.

3. Невидомская И.А., Якубова А.М. Применение факторного анализа при исследовании экономических процессов // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 6. – С. 81-83.

4. Донец З.Г., Мамаев И.И., Шибаев В.П. Учебная дисциплина как целостная модель организации обучения студентов на интегративной основе // Теоретические и прикладные проблемы современной педагогики. – 2012. – С. 40-47.

5. Теория вероятностей и математическая статистика / А.Ф. Долгополова, Т.А. Гулай, Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 11. – С. 51-52.

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКОНА БОЛЬШИХ ЧИСЕЛ В ЭКОНОМИКЕ

Донец З.Г., Вьюшина К.В., Попова А.А.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

Закон больших чисел -теория, в которой частота финансовых потерь обусловленноговида,можнопрогнозировать с большой точностью при условии большого количества потерь сходных видов. Данный закон в теории вероятностей свидетельствует, что эмпирическое среднее (среднее арифметическое) конечной выборки из фиксированного распределения близко к теоретическому среднему (математическому ожиданию) данного распределения.

Теория больших чисел имеет большое значение для всех наук, а в особенности для тех, которые используют теорию вероятности и статистики на постоянной основе. Его действие и применение влияет на объекты статистического изучения, рассматривая их более глубоко. Создавая выборку из случайных единиц с учетом действия закона больших чисел, учитывается важный статистический метод, основанный на этом законе.

Закон больших чисел говорит о количественных закономерностях массовых явлений,отчетливо проявляющихсяпри их большом количестве.

Следовательно, его суть заключается в том, что в числах, которые получаютсявследствие массового наблюдения, выступают определенные правильности, которые не могут быть обнаружены в маленьком количестве фактов.

Тенденции и закономерности, которые вскрываютсяпри помощи закона больших чисел, имеют силу лишь как массовые тенденции, но не как законы для каждого отдельного случая.

Закон больших чисел в экономической науке и в социально-экономической статистике, проявление одного из важнейших объективных законов, сопутствующее формированию закономерностей массовых социально-экономических процессов.

Например, необходимо дать оценку доходов населения определённой страны. Возьмём 15 наблюдений, у 10 из респондентов доходы были примерно 30 000 рублей, а у 5-150 000 рублей. Следовательно, простой средний доход будет равен

(10×30 000+5×150 000)/15=70 000 рублей.

И это вовсе не отражает реальный уровень дохода жителей данной страны. Если же мы рассмотрим 200 наблюдений, в которых у 180 человек доходы будут 20 000 рублей, а у 20-120 000 рублей, то средний доход будет равен (180×20 000+20×120 000)/200=30 000. Полученный результат отражает наиболее адекватную картину доходов данной страны. При увеличении числа наблюдений, среднее будет стремиться к истинному значению.

В качественно однородных совокупностях, которые состоят из случайных явлений, такая закономерность проявляется, и ее можно изучить, при наличии достаточно большого числа единиц (случаев). Она может быть количественно выражена исключительно в форме средних чисел (к примеру, средний уровень, средняя доля признака в совокупности); так как чем больше число единиц, тем больше точность выражения.

Так как закон больших чисел не создаёт проявляющихся закономерностей, общей средней меры для массы единиц явления, поэтому, он не можетповлиять ни на средний уровень явлений, ни на степень устойчивости динамических рядов, ни предположитьвеличину отклонений от среднего уровня, ни объяснять причины возникновения такого уровня или его отклонений.

Например, предположим, что совсем недавно основанная компания KAP имеет капитал 20 млн. рублей. За первый год капитал увеличился на 100% с 20 млн. рублей до 40 млн. рублей. Акционерам нравится, что капитал вырос за год на 100% и им хочется дальнейшего роста также на 100% в год. Для этого компании придётся увеличить свой капитал на 40 млн. рублей во втором году, на 80 млн. рублей в третьем, на 160 млн. рублей в четвёртом и т.д. Если бы KAP росла на 100% с каждым годом в течение 25 лет, то её капитал оказался бы больше чем вся экономика Китая с размером 15 трлн. рублей. Поскольку компании быстро растут, темпы их роста и производительности должны замедляться.

Почему это важно: крупно капитализированные компании не могут иметь таких же темпов роста, как компании с низкой капитализацией. Закон больших чисел гласит, что компании с небольшой рыночной капитализацией имеют больше возможностей не