

## ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ

Л.В. Дегтярева,  
Ю.А. Семеняченко

### Использование информационно-коммуникационных технологий в подготовке бакалавров экономического направления

В статье освещен комплексный подход к подготовке бакалавров бизнес-информатики, направленный на реализацию межпредметных связей дисциплин «Маркетинг», «Математическая статистика», «Информационно-коммуникационные технологии».

*Ключевые слова:* информационно-коммуникационные технологии; бакалавр бизнес-информатики; маркетинговые исследования; математическое решение; статистические методы.

**Н**а сегодняшний день очень много внимания уделяется вопросу использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) во всех сферах образования. И интерес к этому вопросу в ближайшее время будет только усиливаться. Этого требует прежде всего процесс информатизации общества. Другими словами, этого требует процесс изменения жизни общества, в основании которого лежит динамичное использование полной, достоверной и своевременной информации во всех общественно значимых видах человеческой деятельности.

Современная экономическая жизнь как отдельных людей, так и целых стран немислима без активного использования постоянно растущего интеллектуального потенциала общества. И это, несомненно, способствует интеграции информационных, научных и производственных технологий, что, в свою очередь, ведет к развитию этих сфер деятельности. Наблюдается стремительный рост уровня информационного обслуживания. Информация сегодня переходит в категорию наивысших общественных ценностей, а информационная культура становится определяющим фактором в профессиональной деятельности человека.

В связи с этим меняются и требования к системе образования. Современный специалист должен знать, как обращаться с большими массивами

информации, владеть методами ее переработки и анализа. Это становится одним из основных требований компетентностного подхода при обучении студентов в вузе. Такой подход акцентирует внимание на результате образования как на способности человека эффективно действовать в различных нестабильных или проблемных ситуациях.

Следовательно, одной из важнейших задач образовательного процесса вуза становится не только использование информационно-коммуникационных технологий для лучшего усвоения материала, повышения активности студентов и возможности повторять учебный процесс неограниченное количество раз без дополнительных затрат, но и обеспечение подготовки специалистов, востребованных современным рынком труда. А требования к специалистам экономического профиля сегодня очень высоки — от умения быстро собрать нужный объем достоверной информации до способности в кратчайшие сроки предложить рациональное управленческое решение.

Чтобы предоставить рынку труда специалистов такого уровня, уже на первых этапах их подготовки следует учить студентов максимально использовать все возможности современных общедоступных информационно-коммуникационных технологий, превращать их в инструмент для исследования протекающих процессов с возможностью сбора информации, ее обработки и получения данных для итоговых выводов и принятия решения.

Остановимся на тех аспектах, которые на наш взгляд, несколько тормозят выполнение важнейшей задачи современного образовательного процесса — поставлять на рынок труда специалистов, способных оперативно решать задачи бизнеса на базе современных общедоступных информационно-коммуникационных технологий, и рассмотрим возможные варианты оптимизации этих аспектов.

Информационно-коммуникационные технологии можно рассматривать как совокупность алгоритмов, способов, устройств и механизмов обработки информации. Сегодня доминирующим устройством ИКТ для любого уровня образования является компьютер с соответствующим программным обеспечением. В свою очередь, среди программных средств можно выделить системные программы, прикладные программы и инструментальные средства для разработки программного обеспечения.

Системные программы включают сервисные программы и операционные системы, которые обеспечивают взаимодействие пользователя компьютера с программами и всех программ с оборудованием.

Прикладные программы включают программное обеспечение, которое выступает инструментарием при работе с текстом, формулами, графикой, таблицами и т. д.

Сегодня как в профессиональной жизни современного среднестатистического специалиста, так и в современных образовательных системах широко распространены универсальные средства ИКТ и универсальные прикладные программы. В их список можно включить уже давно нам знакомые текстовые процессоры, графические пакеты программ, программы подготовки

презентаций, системы управления базами данных, электронные таблицы, электронную почту и т. д. В этом списке есть логически простые программные продукты, которые легко и быстро осваиваются, но есть и те, которые требуют для полноценной работы с ними хорошей базовой математической подготовки и специальных базовых знаний для интерпретации получаемых результатов. Такие требования формируются, на наш взгляд, прежде всего потому, что программисты, несмотря на объективность математических закономерностей, вносят свой субъективный штрих в создаваемый программный продукт. Вот и появляется так называемый «след программиста», который необходимо сглаживать еще на стадии обучения студентов в вузе. Ведь не случайно сегодня малый и средний бизнес, не имея возможности купить и обслуживать дорогостоящие программные продукты, только на 10 % процентов использует возможности Microsoft Office, хотя в офисе любой организации можно встретить компьютер с этим программным обеспечением.

В качестве одного из вариантов преодоления этой проблемы можно рассмотреть комплексный подход в подготовке бакалавров бизнес-информатики по таким дисциплинам, как математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика, маркетинг и маркетинговые исследования. Комплексность в этом подходе в полной мере проявляется на завершающей стадии маркетингового анализа с использованием общедоступных средств ИКТ Microsoft Office — Excel.

Маркетинговая деятельность сегодня, являясь важнейшей функцией предпринимательства, раскрывает потенциальные возможности производства и сбыта товара, разрабатывает оптимальную товарную политику, определяет направления конкурентной борьбы и завоевания рынка, предлагает набор инструментов для стимулирования спроса, создает эффективную систему товародвижения, позволяет спрогнозировать состояние и развитие рынка [2: с. 5]. Маркетинговая деятельность предполагает проведение маркетинговых исследований, разработку по их результатам маркетинговых мероприятий, направленных на увеличение эффективности деятельности организации.

Маркетинговые исследования призваны снизить риски предпринимательской деятельности. От качества их проведения и достоверности полученных результатов будет зависеть не только степень эффективности деятельности организации, но и эффективность ее адаптации к современным требованиям потребителей, что в итоге определяет само существование бизнеса в ближайшей перспективе.

Сегодня спрос на маркетинговые исследования растет пропорционально росту факторов изменчивости, неопределенности и нестабильности экономического и социального поведения субъектов маркетинговой системы. Соответственно растут и цены за исследования, проводимые силами консалтинговых организаций. Для малого и среднего бизнеса это может быть неподъемно. Приобретает ценность специалист, владеющий основами бизнеса и навыками свободной работы с математическо-статистическими программами в Microsoft Office — Excel, способный оперативно и достоверно трансформировать машинно-математический язык в язык бизнеса.

Для интеграции знаний, умений и навыков, получаемых студентами на отдельных дисциплинах, на завершающей стадии — проведение маркетинговых исследований — им предлагается в помощь учебно-методическое пособие, в котором в логической последовательности выстраивается технология проведения исследования от первого этапа (определение проблемы и цели исследования) до последнего (составления маркетингового отчета). Основная часть пособия посвящена методике проведения математическо-статистического анализа собранной информации с помощью Excel. Для формирования у студентов интегрированного взгляда на решение стоящей перед ними маркетинговой задачи в пособии сначала представлены примеры математического решения классическим методом с получением итоговых значений и графиков, которым дано практическое обоснование.

Приведем основное содержание одного практического примера. Пусть требуется произвести оценку потребительских качеств продукта (товара, услуги). Для оценки используется анкета, содержащая 15 вопросов, каждый из которых отражает тот или иной качественный признак упомянутого продукта (товара, услуги). Для оценки качества продукта предложена шкала Лайкерта, согласно которой каждый качественный признак можно оценить от 1 до 5 баллов, соответствующих следующим мнениям:

- 1 балл — «полностью не согласен»;
- 2 балла — «не согласен»;
- 3 балла — «в чем-то согласен, в чем-то не согласен»;
- 4 балла — «согласен»;
- 5 баллов — «полностью согласен».

Произведен опрос 5000 человек (представляющих собой генеральную совокупность), из ответов которых случайным образом составлена выборка в количестве 100 анкет.

Проведем статистическую обработку полученных данных. Введем  $X$  — случайную переменную, отражающую возможные варианты ответа на вопрос 1. Составим вариационный ряд для этой случайной переменной. Вариационный ряд — это ранжированный в порядке возрастания ряд значений случайной переменной с соответствующими им частотами. Его можно представить в виде таблицы, где верхняя строка — значения случайной переменной, нижняя — их частоты. Вычислим абсолютную и относительную частоты, а также соответствующие им накопленные частоты значений  $x_i$  (табл. 1).

Таблица 1

Характеристики вариационного ряда для  $X$ 

$x_i$	1	2	3	4	5	Суммарные значения частот
$n_i$	37	19	16	8	20	100
$w_i$	0,37	0,19	0,16	0,08	0,2	1
$n_i^{\text{нак}}$	37	56	72	80	100	
$w_i^{\text{нак}}$	0,37	0,56	0,72	0,8	1	

Здесь  $x_i$  — значения, которые принимает случайная переменная  $X$ , т. е. то количество баллов, которыми может быть оценено характеризующее качество продукта;  $n_i$  — абсолютная частота или количество респондентов, оценивших данное качество на  $x_i$  количество баллов (например, 16 человек оценили по шкале Лайкерта данное качество на 3 балла);  $W_i$  — относительная частота (процент) или отношение  $n_i$  к объему выборки ( $n = 100$ ), т. е.  $W_i = \frac{n_i}{n}$ ;  $n_i^{нак}$  —

накопленная абсолютная частота, каждое значение которой получается путем сложения всех предыдущих значений абсолютных частот с текущим  $i$ -тым значением;  $w_i^{нак}$  — накопленная относительная частота (накопленный процент), каждое значение которой получается путем сложения всех предыдущих значений относительных частот с текущим  $i$ -тым значением. Накопленная частота показывает, сколько наблюдалось значений случайной величины с характеристикой признака, меньшим, чем  $k$ .

Для наглядного представления значений случайной величины вариационный ряд изображают графически в виде полигона распределения или полигона частот. Полигон распределения (частот) — это ломаная линия, у которой концы отрезков прямой имеют координаты  $(x_p, n_i)$  или  $(x_p, W_i)$ . Для нашего вариационного ряда полигон частот представлен на рисунке 1.

Построим кумулятивную кривую, или кумуляту, — кривую накопленных частот, которая представляет собой ломаную линию, соединяющую последовательно точки с координатами  $(x_p, n_i^{нак})$  или  $(x_p, w_i^{нак})$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots$  (рис. 2).

Вычислим числовые характеристики этого вариационного ряда. Суммарное значение, или сумма элементов выборки, — это сумма всех значений ответов респондентов. В нашем случае она равна 255. Счет, или объем выборки (количество анкет, взятых для статистической обработки), равен 100. Найдем наибольший и наименьший элементы вариационного ряда:  $x_{max} = 5$ ,  $x_{min} = 1$ . Размах, или интервал вариационного ряда, вычисляется как разность максимального и минимального значений случайной переменной:  $R_X = x_{max} - x_{min} = x_5 - x_1 = 5 - 1 = 4$ . Модой данного признака является такое его значение, которому соответствует наибольшая абсолютная (относительная) частота. Для  $X$  мода равна  $\overline{Mo}_X = 1$ . Медианой данного качества является значение, приходящееся на середину вариационного ряда, т. е.  $\overline{Me}_X = 3$ .

Вычислим выборочную среднюю:

$$a_X = \sum_{i=1}^5 \frac{x_i n_i}{n} = \sum_{i=1}^5 x_i W_i.$$

Это средняя арифметическая величина признака в выборке, вычисленная по несгруппированным данным.

Для данного признака продукта выборочная средняя равна:

$$a_X = 1 \cdot 0,37 + 2 \cdot 0,19 + 3 \cdot 0,16 + 4 \cdot 0,08 + 5 \cdot 0,2 = 2,55.$$

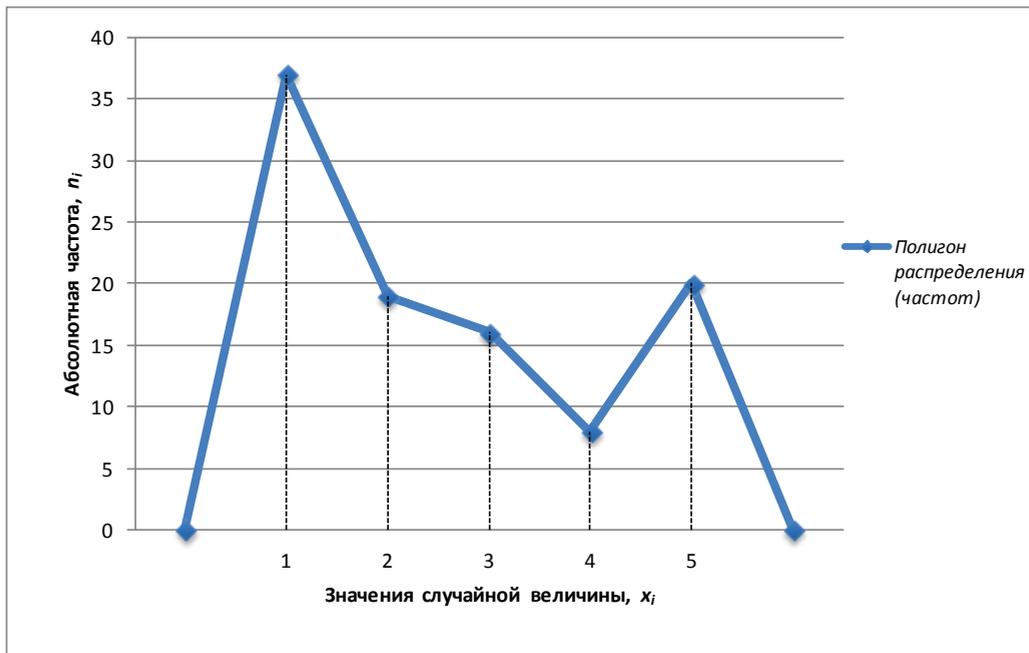


Рис. 1. Полигон распределения для  $X$

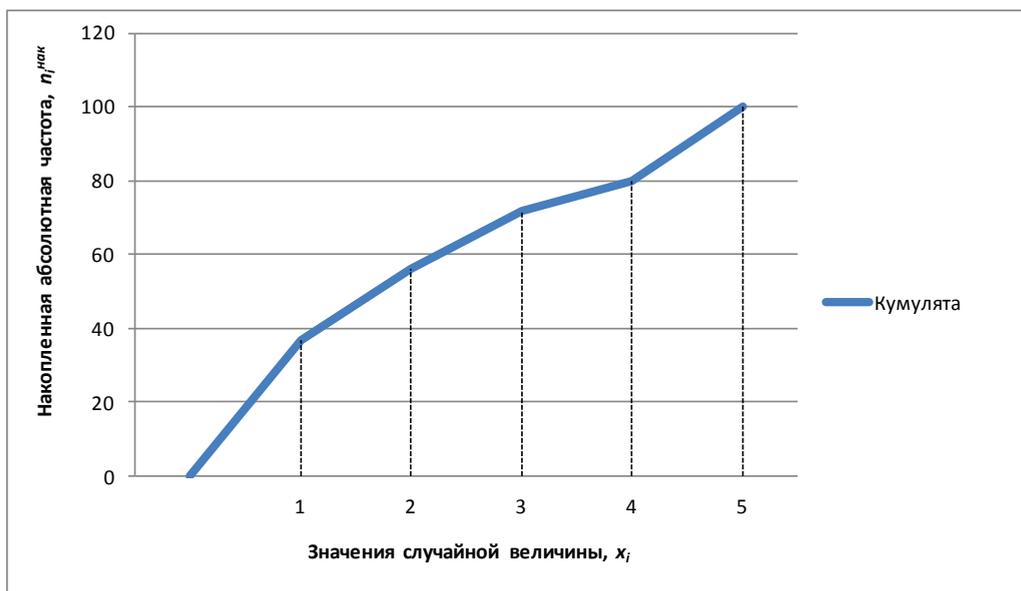


Рис. 2. Кумулята для случайной величины  $X$

Полученное значение  $a_X = 2,55$  — по данной оценочной шкале среднее значение исследуемого качества колеблется около 2,55 (между «не согласен» и «в чем-то согласен, в чем-то не согласен»). Так как подсчитанная выборочная средняя является несмещенной оценкой, этот вывод можно сделать на всю генеральную совокупность. Кроме выборочной средней подсчитывают стандартную ошибку как разность выборочной средней и генеральной средней:  $\delta_X = \bar{x} - a_X$ . Так как привести в пособии данные всей генеральной совокупности не представляется возможным, подсчет стандартной ошибки мы не проводим.

В общем случае стандартной ошибкой считается разность между значением показателя, который был получен по выборке, и генеральным значением этого показателя.

Вычислим выборочную дисперсию:

$$S_X^2 = \sum_{i=1}^5 \frac{n_i(x_i - a_X)^2}{n} = \sum_{i=1}^5 \frac{n_i x_i^2}{n} - a_X^2 = \sum_{i=1}^5 W_i x_i^2 - a_X^2.$$

Для данного признака продукта выборочная дисперсия равна:

$$S_X^2 = 0,37 \cdot 1^2 + 0,19 \cdot 2^2 + 0,16 \cdot 3^2 + 0,08 \cdot 4^2 + 0,2 \cdot 5^2 - (2,55)^2 = 2,3475.$$

Так как выборочная дисперсия является смещенной оценкой, для поправки вычисляем:

$$\overline{S_X^2} = \frac{n}{n-1} S_X^2 = \frac{100}{99} \cdot 2,3475 = 2,37(12).$$

Полученное значение выборочной дисперсии  $\overline{S_X^2} = 2,37(12)$  — это величина разброса или рассеивания значений случайной переменной вокруг выборочной средней. Так как подсчитанная выборочная дисперсия является несмещенной оценкой, то этот вывод можно сделать на всю генеральную совокупность. Среднее квадратичное (стандартное) отклонение ряда — это мера отклонения значений признака от выборочного среднего.

Среднее квадратичное (стандартное) отклонение равно арифметическому корню из выборочной дисперсии:

$$S_X = \sqrt{\overline{S_X^2}} = \sqrt{2,37(12)} \approx 1,54.$$

Коэффициентом асимметрии (асимметричность) вариационного ряда называется значение:

$$\overline{A_X} = \frac{1}{ns_X^3} \sum_{i=1}^5 (x_i - a_X)^3 n_i = \frac{1}{S_X^3} \sum_{i=1}^5 (x_i - a_X)^3 W_i.$$

Асимметричность — это показатель, который оценивает смещение ряда распределения влево или вправо по отношению к оси симметрии нормального распределения. Если асимметричность равна нулю, распределение имеет симметричную форму, т. е. значения ряда, равноудаленные от выборочной средней, имеют одинаковую частоту. Если коэффициент асимметрии положительный, то говорят о положительной или правосторонней асимметрии, если он отрицательный, — об отрицательной или левосторонней асимметрии.

Вычислим для нашего ряда коэффициент асимметрии:

$$\overline{A}_X = \frac{(1-2,55)^3 0,37 + (2-2,55)^3 0,19 + (3-2,55)^3 0,16 + (4-2,55)^3 0,08}{(1,54)^3} + \frac{(5-2,55)^3 0,2}{(1,54)^3} \approx 0,49 > 0.$$

Следовательно, вариационный ряд имеет незначительную положительную асимметрию.

Экссесом вариационного ряда называется число:

$$\overline{E}_X = \frac{1}{ns_X^4} \sum_{i=1}^5 (x_i - a_X)^4 n_i - 3 = \frac{1}{S_X^4} \sum_{i=1}^5 (x_i - a_X)^4 W_i - 3.$$

Экссес является показателем крутизны кривой распределения вариационного ряда по сравнению с нормальным распределением. Если эксцесс равен нулю, то значения вариационного ряда распределены по нормальному закону. Если эксцесс положителен, полигон распределения вариационного ряда имеет более крутую вершину по сравнению с нормальной кривой; если же эксцесс отрицателен, полигон распределения вариационного ряда имеет более пологую вершину.

Вычислим эксцесс для нашего ряда:

$$\overline{E}_X = \frac{(1-2,55)^4 0,37 + (2-2,55)^4 0,19 + (3-2,55)^4 0,16 + (4-2,55)^4 0,08}{(1,54)^4} + \frac{(5-2,55)^4 0,2}{(1,54)^4} \approx -1,27 < 0.$$

Следовательно, полигон распределения имеет более пологую вершину по сравнению с нормальным распределением. Вся описательная статистика для рассматриваемого примера представлена в таблице 2.

Таблица 2

Составляющие описательной статистики для X

№	Числовые характеристики ряда	Значения числовых характеристик
1.	Наименьшее значение, $x_{\min}$	1
2.	Наибольшее значение, $x_{\max}$	5
3.	Счет	100
4.	Суммарное значение	255
5.	Размах (интервал) ряда, $R_X$	4
6.	Мода, $\overline{Mo}_X$	1
7.	Медиана, $\overline{Me}_X$	3

№	Числовые характеристики ряда	Значения числовых характеристик
8.	Выборочная средняя (среднее значение), $a_x$	2,55
9.	Выборочная дисперсия, $\overline{S_x^2}$	2,37(12)
10.	Среднее квадратичное (стандартное) отклонение, $S_x$	1,54
11.	Экцесс, $\overline{E_x}$	-1,27
12.	Коэффициент асимметрии (асимметричность), $\overline{A_x}$	0,49

Далее аналогичную смысловую задачу студент решает с помощью Excel. Ему также приходится составлять вариационный ряд, таблицу частот, строить гистограмму, проводить статистическую обработку данных и т. д., но уже с помощью инструментов Excel. Так как перед работой в Excel эти операции обучающийся проделал математико-статистическими методами, ему становится доступно и понятно, как получаются данные на каждом шаге работы в Excel. Результаты, которые студент видит на экране компьютера в ходе обработки опросных данных с помощью Excel, становятся для него более осмысленными, их практическая интерпретация не вызывает затруднений.

Такой прием ускорил процесс адаптации студентов к работе с программным продуктом, позволил перевести на более качественный уровень умение верно трактовать полученные результаты и придавать им практико-ориентированный смысл. Студенты стали намного быстрее справляться с эффектом «след программиста» при обращении к разным версиям программного продукта. Использование в качестве средства обучения подобных заданий позволяет более полно раскрывать взаимосвязь между различными дисциплинами, формирует у студентов представления о системах понятий, универсальных законах, общих теориях и комплексных проблемах. В результате подобной подготовки специалист способен реализовывать приобретенные компетенции в своей профессиональной деятельности.

### *Литература*

1. *Бронникова Т.С.* Маркетинг: теория, методика, практика. М.: КНОРУС, 2010. 208 с.
2. *Дегтярева Л.В.* Анализ в системе маркетинга: учеб.-метод. пособие. М.: МГПУ, 2013. 52 с.
3. *Семеняченко Ю.А.* Теория и практика преподавания математического анализа в вузе. Воронеж: Научная книга, 2013. 38 с.

*Literatura*

1. *Bronnikova T.S.* Marketing: teoriya, metodika, praktika. M.: KNORUS, 2010. 208 s.
2. *Degtyareva L.V.* Analiz v sisteme marketinga: ucheb.-metod. posobie. M.: MGPU, 2013. 52 s.
3. *Semenyachenko Yu.A.* Teoriya i praktika prepodavaniya matematicheskogo analiza v vuze. Voronezh: Nauchnaya kniga, 2013. 38 s.

*L.V. Degtyareva,*

*Yu.A. Semenyachenko*

**The Use of Information and Communication Technologies  
in Training Bachelors of Economic Direction**

This article throws light on an integrated approach to the preparation of the bachelors of Business Computer science aimed at realization of intersubject communications of disciplines «Marketing», «Mathematical Statistics», «Information and communication technologies».

*Keywords:* information and communication technologies; bachelor of Business Computer science; marketing research; mathematical solution; statistical methods.