

ЭТАПЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

А.Е. Филиченко. ФММП БНТУ, г. Минск

Резюме – в статье рассматривается подход и его преимущества при обучении студентов высшей математике и математической статистики. В частности, преобразованию данных в информацию для принятия решений.

Ключевые слова: преобразование данных в информацию, интерпретация.

Введение. Предприятия используют статистические методы для преобразования данных в информацию.

В процессе обучения студенты, которые будут заниматься и управлять бизнесом, должны ознакомиться со всеми статистическими методами и расчетами, понимать их приложения и значимость на практике. Для современных менеджеров и экономистов математическая статистика важный инструмент [1].

В связи этим, можно выделить несколько важных условий для получения полного объема статистических знаний.

1) Примеры, кейсы должны быть основаны на реальных данных и демонстрировать статистические приложения, которые могут использоваться менеджерами по маркетингу, финансовыми аналитиками, бухгалтерами, экономистами, операционными менеджерами и другими.

2) Обучение студентов статистическим методам должно быть ориентировано непосредственно на практику.

3) Обязательно научить студентов интерпретации статистических результатов.

Управление сложными экономическими системами, в условиях конкуренции, должно быть эффективно, а, значит, требует много знаний и навыков. Управленческие решения должны быть оптимальными. Менеджеры, экономисты обычно имеют большой объем данных из разных источников информации. Но необходимо знать, как анализировать эти данные, чтобы получить информацию и на основе этих данных принимать решения, делать прогнозы. При проведении занятий можно рассматривать примеры по вычислениям статистики и, иногда, вывод формул, если в этом есть практическая значимость. Есть смысл выполнять некоторые расчеты вручную, так как это приводит к пониманию методов. И в любом случае делать акцент на интерпретации и принятии решений [2].

Основная часть. При решении задач математической статистики можно стремиться к выполнению трех этапов: подобрать метод решения, выполнить вычисления и интерпретировать полученный результат. Вычисления следует проводить различными вариантами – вручную или с помощью компьютерных программ, в зависимости от рациональности и практичности. Для тех курсов, которые широко используют компьютер, ручные вычисления можно уменьшить или полностью исключить. И наоборот, те, кто считает необходимым сделать акцент на ручных вычислениях, компьютерные решения могут ввести выборочно или полностью пропустить. Интерпретация результатов, полученных при расчетах вручную или с помощью компьютера, формирует у студентов практические навыки, которые они применяют в реальной жизни. Подобранные соответствующим образом задачи должны показать разные методы преобразования данных в информацию, способы анализа данных и принятия решений. А использование компьютера показывает возможность обработки большого количества данных. Для правильной интерпретации статистических результатов необходимо знание и понимание основных положений теории вероятностей, которые составляют основу методов и правил. Обучение высшей математики и математической статистики как необходимому инструменту в бизнесе и экономике затрудняется тем, что они включены в учебную программу до изучения основных экономических предметов. Следовательно, студенты могут не понять общий контекст статистического приложения. Этот недостаток можно устранять с помощью справочного материала.

В качестве примера рассмотрим, как при изучении темы «Интервальное оценивание параметров» в математической статистике, можно оценить доли населения и размеры рыночных сегментов. Маркетинг ориентируется на удовлетворение потребностей разных сегментов рынка. А каждый продукт предназначен для определенного сегмента. Для распознавания его необходимо учитывать разные характеристики и делать это можно разными способами и методами. Для сбора данных используются опросы клиентов. Менеджерам потребуется определиться со стратегией, направленной на прибыльные сегменты, используя четыре элемента комплекса маркетинга: продукт, ценообразование, продвижение и размещение. Статистические методы могут использоваться для определения наилучшего способа сегментации рынка [3]. Для менеджеров по маркетингу важно знать размер сегмента, потому что размер (среди прочих параметров) определяет его рентабельность.

Пример: Сегментация рынка сухих завтраков. Сегментируя рынок сухих завтраков, производитель продуктов питания исходит из следующих соображений: забота о здоровье и диете в качестве переменной сегментации. Разрабатываются четыре сегмента:

1. беспокойство о здоровой пище,
2. озабоченность о лишнем весе,
3. волнение о здоровье из-за болезни,
4. безразличие.

Для разграничения групп проводятся опросы. На основе опросного листа людей относят к одной из этих групп.

[3] Пусть в ходе опроса заполнили анкету 125 человек (от 18 лет и старше). И пусть численность населения в некоторой стране 24 413 787 человек в возрасте 18 лет и старше. Требуется оценить с достоверностью 95% количество человек, которые заинтересованы в употреблении здоровой пищи.

Решение:

1) Определение метода.

Параметр, который надо оценить, — это доля p взрослых, которые считают себя заинтересованными в здоровом питании. Нужно использовать оценку 95% доверительного интервала [1] по формуле (1):

$$\left(p - 1,96 \times \sqrt{p \frac{(1-p)}{n}}; p + 1,96 \times \sqrt{p \frac{(1-p)}{n}} \right) \quad (1)$$

из которой производят оценку размера сегмента рынка [4].

2) Вычисление.

Вручную:

Стандартную ошибку находим по формуле (2):

$$\sqrt{p \frac{(1-p)}{n}}, \quad (2)$$

где $p=r/n$ - выборочное отношение, r – количество человек в выборке с интересующими нас характерными особенностями). Чтобы решить вручную, подсчитывают количество единиц (человек) в листе опроса. Пусть это значение равно 27. Таким образом, $p = r/n = 27/125 = 0,216$.

Оценка 95% доверительного интервала p равна:

$$\left(0,216 - 1,96 \sqrt{0,216 \frac{(1-0,216)}{125}}; 0,216 + 1,96 \sqrt{0,216 \frac{(1-0,216)}{125}} \right) = (0,216 - 0,0228; 0,216 + 0,0228) = (0,1932; 0,2388)$$

С помощью Excel (рис.1):

	A	B	C	D	E
1	z-оценка пропорции				
2					
3	доля образца	0,216	доверительный интервал Оценка		
4	размер выборки	125	0,216 ±	0,0228	
5	уровень достоверности	0,95	нижний доверительный предел		0,1932
6			верхний доверительный предел		0,2388
7					

Рисунок 1 - Решение задачи в Excel

Примечание – Источник: собственная разработка автора

3) Интерпретация результатов.

По полученным оценкам, доля взрослых, относящихся к группе 1, составляет от 0,1932 до 0,2388. Поскольку в стране насчитывается 24 413 787 человек от 18 лет и старше, то, по формуле (3):

$$\left(N \left[p - 1,96 \times \sqrt{p \frac{(1-p)}{n}} \right]; N \left[p + 1,96 \times \sqrt{p \frac{(1-p)}{n}} \right] \right) = \quad (3)$$

$$= (24413787 \cdot 0,1932; 24413787 \cdot 0,2388) = (4\ 716\ 744; 5\ 830\ 012)$$

число взрослых, принадлежащих к группе 1, находится между 4 716 744 и 5 830 012.

Заключение. Студенты должны научиться преобразовывать реальные данные в информацию. Возможность выбора правильного метода зависит от конкретной задачи, количества и вида данных. Все бизнес-решения принимаются на их основе. Поэтому важно получить знания, с помощью которых можно будет в будущем принимать эффективные и обоснованные управленческие решения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Чем занимаются аналитики данных. Академия Яндекса [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://academy.yandex.ru/posts/chem-zanimayutsya-analitiki-dannykh-i-kak-nachat-rabotat-v-etoy-oblasti/> Дата доступа: 27.02.2022.

2. Филиченко, А.Е. Экономико-математические методы и модели: учебное пособие / под общей редакцией А.М. Темичева – Минск: ФУАинформ, 2015. – 326 с.

3. Gerald Keller. Statistics for Management and Economics/ Keller, G. – Cengage Learning, 2017. – 992 p.

4. Лудерер, Б. Высшая математика в экономике, технике, информатике: справочник / Б. Лудерер [и др.] – Мн.: Выш.шк., 2005. – 279 с.