МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ГЛАВЕ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ»

ГУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ
имени МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»

БАТУМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени ШОТА РУСТАВЕЛИ

Развитие и применение математических моделей и статистических методов в экономике и управлении

Тезисы докладов IV международной научно-практической интернет-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых
10 апреля 2019 г.

Донецк
2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ГЛАВЕ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ»

ГО ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ имени МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»

БАТУМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени ШОТА РУСТАВЕЛИ

Кафедра высшей математики

Развитие и применение математических моделей и статистических методов в экономике и управлении

Тезисы докладов IV международной научно-практической интернет-конференции студентов, аспирантов и молодых ученых
10 апреля 2019 г.

Донецк

2019

УДК 371.122
ББК Ч25
Р 17

Развитие и применение математических моделей и статистических методов в экономике и управлении: тез. докл. IV междунар. науч.-практ. интернет-конф. студ., аспирантов и молод. учен., 10 апреля 2019 г., г. Донецк / ГОУ ВПО «ДонАУиГС», ГУ ВПО «ДонНУЭТ», БГУ. – Донецк: ГОУ ВПО «ДонАУиГС», 2019. – 97 с.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель

Дорофиенко В.В.	проректор по научной работе ГОУ ВПО «ДонАУиГС»
Заместители председателя:	
Папазова Е.Н.	заведующий кафедрой высшей математики ГОУ ВПО «ДонАУиГС»
Члены программного комитета конференции:	
Малик М.А.	декан факультета стратегического управления и международного бизнеса ГОУ ВПО «ДонАУиГС»
Шепеленко О.В.	заведующий кафедрой высшей и прикладной математики ГО ВПО «ДонНУЭТ»;
Ковтонюк Д.А.	доцент кафедры высшей математики ГОУ ВПО «ДонАУиГС»;
Шевляков А.Ю.	доцент кафедры высшей математики ГОУ ВПО «ДонАУиГС»
Фомина Т.А.	доцент кафедры высшей и прикладной математики ГО ВПО «ДонНУЭТ»
Гулакова М.Г.	заместитель заведующего кафедрой высшей математики по научной работе ГОУ ВПО «ДонАУиГС»
Лаврук Л.Г.	старший преподаватель кафедры высшей математики ГОУ ВПО «ДонАУиГС»
Будыка В.С.	ответственный секретарь, преподаватель кафедры высшей математики ГОУ ВПО «ДонАУиГС»

Ответственность за аутентичность цитат, правильность фактов и ссылок несут авторы статей.

В сборник вошли научные материалы по проблемам развития и применения математических моделей и статистических методов в экономике и управлении, современной математики, а также моделированию социально-экономических систем.

Освещенные в сборнике проблемы и направления их решения будут полезны студентам, аспирантам, преподавателям и научным работникам, проводящим разработки в области экономических и управленческих исследований.

ББК Ч25
УДК 371.122
Коллектив авторов, 2019
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе Донецкой Народной Республики» (ГОУ ВПО «ДонАУиГС»), 2019

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. Применение математических моделей и статистических методов в экономических, управленческих и социологических исследованиях.

СЕКЦИЯ 2. Моделирование социально-экономических систем

СЕКЦИЯ 3. Проблемы современной математики

Секция 1.

Применение математических моделей в экономических и управленческих исследованиях.

Ю.А. Власюк
Научный руководитель:
И.А. Куприянова, канд. экон. наук, доцент,
Севастопольский филиал ФГБОУ ВО
«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИБЫЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ И ОБЪЕМА НАЛОГОВ ПРИ ДАННОЙ НАЛОГОВОЙ СТАВКЕ

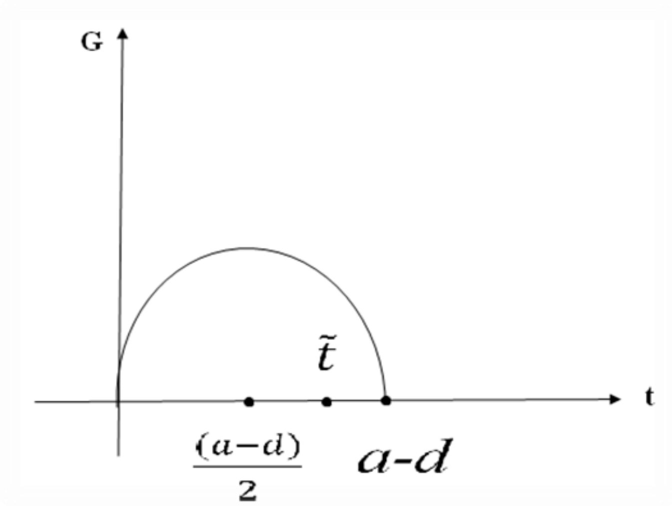
Главными средствами перераспределения доходов и наиболее важными орудиями государственного регулирования экономики и экономической политики являются бюджет и налоги. Это тесно связанные категории, поэтому часто говорят о бюджетно-налоговой политике (сфере, системе, отношениях и т.п.). Прибыль занимает одно из важных мест в общей системе стоимостных взаимоотношений рыночной экономики и представляет собой важнейший элемент экономического механизма управления общественным производством. С помощью этой стоимостной формы оценивается деятельность всех предприятий экономики. Рост цен не всегда приводит к увеличению прибыли. Помимо цены на величину валового дохода, а, следовательно, и прибыли, влияет объем реализованной продукции. В этом мы убедимся, рассматривая следующий пример.

Пусть цена на продукцию $P(y) = a - by$, т.е. линейно падает с увеличением объема предъявления готовой продукции на рынке, а затраты $Q(y)$ зависят от объема продукции y следующим образом: $Q(y)=cy^2+dy+e$, где a, b, c, d, e - некоторые положительные константы. Пусть налог является акцизом со ставкой t, т.е. с каждой проданной единицы товара платится налог t, и вся налоговая сумма равна $G(y) = ty$.

Итак, фирма получает прибыль $P(y)=y(a-by)-cy^2-dy-e-ty$. Желая ее максимизировать, фирма ищет оптимальный объем производства. Значит, $P'(y)==0$, откуда $y'=\frac{(a-d-t)}{(2(b+c))}$, при этом $P''(y')=-2b-2c < 0$, т.е. y действительно точка максимума. Поскольку $t > 0$, видно, что такая налоговая система приводит к снижению оптимального выпуска продукции.

Для прогнозирования действий правительства по установлению налоговой ставки t вычислим налоговый доход государства: $G(y)=ty=t,\frac{(a-d-t)}{(2(b+c))}$ т.е. в рассматриваемом случае кривая доходов представляет параболу, ветви которой направлены вниз (рис.1).

Максимум достигается при $t' =\frac{(a-d)}{2}$ и равен $G''=\frac{(a-d)^2}{(8(b+c))}$, а оптимальный выпуск продукции при этом значении t' равен $y_1=\frac{(a-d)^2}{(4(b+c))}$ и прибыль фирмы



равна $P(y_1) = \frac{(a-d)^2}{(16(b+c))}$ - -e. Вообще же, прибыль фирмы при налоговой ставке равна $P(y'(t)) = \frac{(a-d-t)^2}{(4(b+c))}$ - e, откуда следует, что с ростом tприбыль уменьшается (если $0 \leq t \leq (a - d)$) и видно, что существует область значений налоговой ставки, а именно, при$t \geq \tilde{t} = a - d - \sqrt{4e(b+c)}$,при которой прибыль фирмы отрицательна, хотя доходы правительства положительны. Это случилось потому, что в качестве критерия выбора объема выпуска был принят максимум прибыли, но не было оговорено, что этот максимум положителен. Если принять, что при $t \geq \tilde{t}$выпуск продукции на самом деле станет равным нулю, то доход правительства при $t \geq \tilde{t}$также станет равными нулю. Понятно поэтому, что уже вблизи $\tilde{t}$ происходит резкое сокращение деловой активности.

Чем больше объем реализации, в конечном счете, тем больше прибыли получит предприятие, и наоборот. Зависимость прибыли от этого фактора при прочих равных условиях прямо пропорциональная. Кроме того, на величину прибыли влияет изменение остатков нереализованной продукции.

Таким образом, проанализировав влияние разных факторов на величину прибыли, можно сделать вывод, что очень трудно выделить какой-то один первоочередный фактор, оказывающий наибольшее воздействие на доход любого предприятия. И это объясняется не только деятельностью самого предприятия, его специализацией, но и внешними причинами.

Подводя итог всей работы, можно сделать следующий вывод. Тема данной работы интересна и актуальна, но и сложна многогранно, поскольку она включает в себя огромное множество вопросов, полностью рассмотреть которые не представляется возможным в рамках данной работы.

Литература:

1. Балдин К.В. Математические методы в экономике. Учеб. пособие / К.В. Балдин, О.Ф. Быстров – М.: Издательство Московского психологического института, 2003. – 112 с.

Д.Д. Гервиц
Научный руководитель:
Л. Г. Лаврук, ст. преп.
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и
государственной службы при Главе ДНР»

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

Переход к рыночной экономике не разделим с процессами основных функций управления: планирование, регулирование, прогнозирование. Вследствие этого обусловлена необходимость использования новых методов в управлении, например, экономико-математических для решения производственно-хозяйственных задач.

Математические методы и модели — важная составляющая курса современной прикладной математики. Моделирование является одним из важнейших методов научного познания, с помощью которого конструируется модель, или условный образ, объекта исследования, основываясь на предварительном изучении объекта исследования и выделения его основных характеристик. Модель должна соответствовать трем пунктам:

1. Находиться в некотором объективном соответствии с познаваемым объектом;
2. Быть способной замещать его в определенных отношениях;
3. Давать при ее исследовании информацию о самом моделируемом объекте.

Математические методы можно разделить на 3 группы: детерминированные, стохастические и игровые.

Детерминированная модель задана в виде логических, алгебраических, дифференциальных уравнений или их решений (записанных как функции времени), а также экспериментальных данных, полученных в натуральных условиях и при проведении ускоренных коррозионных испытаний.

Знание параметров детерминированной модели на некотором интервале позволяет определить динамику данной модели вне интервала.

Детерминированные модели могут исследоваться аналитически или с помощью ЭВМ, если вместо одного уравнения в описании модели присутствуют, например, системы большого числа уравнений и искомые функции зависят от большого числа переменных [3].

Такая модель может применяться для описания объекта, если факторы и отклик являются неслучайными величинами, погрешностями измерения которых можно пренебречь. В этом случае каждому набору значений факторов соответствует одно или четко определенное множество значений отклика [4].

Детерминированные модели используются в технологических задачах, в которых можно пренебречь существующими отклонениями реальных значений параметров и результатов их измерений.

Пример детерминированной модели: двухфакторная модель объёма реализации: N_p=Ч*В,

где Ч – среднесписочная численность работников;

В – выработка на одного работника.

Стохастическая модель — такая *экономико-математическая модель*, в которой *параметры*, условия функционирования и характеристики состояния моделируемого объекта представлены случайными величинами и связаны *стохастическими* зависимостями, либо исходная информация представлена случайными величинами. Из чего следует, что характеристики состояния в модели определяются не однозначно, а через *законы распределения* их вероятностей.

Стохастические процессы моделируются в теории массового обслуживания, в сетевом планировании и управлении, а также для описания финансового положения предприятия, прогнозирования основных финансовых показателей, факторного анализа и др [2].

Одним из примеров стохастической модели являются сети Маркова.

В Марковской сети вероятность события зависит только от текущего состояния сети, т.е. P(Xn+1=in+1| Xn=in,Xn-1=in-1,…, X0=i0)=P(Xn+1=in+1| Xn=in), где {Xn} – пространство состояний цепи i – номер шага. Тогда вероятность попасть из состояния i в состояние j за m шагов равно: $pij\ (m) = P[Xn{-}1\ =\ j\ \mid\ Xn\ =\ i]$. Выражение можно переписать в виде рекуррентной формулы: $pij\ (m) = \sum pik\ (m{-}1)\ k\ pki$,т.е. для того, чтобы попасть в состояние Ej, необходимо сначала за m-1 шагов попасть в множественное состояние Ek, а затем уже из него перейти в состояние Ej.

Игровая модель представляет собой особый вид модели для принятия оптимальных решений. Теория игр – это теория, описывающая некие конфликтные ситуации с количественной стороны.

Игра – математическая модель ситуации, некая упрощённая схема, где зафиксированы все участвующие стороны, правила развития ситуации, определённые выигрыши после каждого хода, правила окончания игры. Следовательно, основными в игровой модели являются следующие пункты [1]:

1. В игре могут быть две или более стороны, называемые игроками, которые преследуют различные интересы;
2. В игре отмечают правила игры: возможные действия игроков, ситуация выигрыша и его величина, правила остановки игры;
3. Игры могут быть парные, когда есть только две стороны, и множественные, когда участие в игре принимают три и более стороны;
4. Игры бывают коалиционные, когда часть игроков соединяют свои интересы и действуют как один игрок.

Таким образом, применение математических моделей в сфере управления и экономики позволяет принимать оптимальные управленческие решения, которые обеспечат наиболее приемлемое использование существующих ресурсов. Математические модели могут служить средством прогнозирования, научного анализа, а также аналитического планирования социально-экономических процессов.

Л.П. Голосниченко
Научный руководитель:
М.Г. Гулакова, ст. преп.
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и
государственной службы при Главе ДНР»

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ В МУЗЫКЕ

Пифагор создал свою школу мудрости, основываясь на двух дисциплинах – музыке и математике. Он полагал, что гармония чисел очень схожа с гармонией звуков. Оба эти занятия направляют процесс мышление и, соответственно, дополняют друг друга. Пространственное представление, необходимое в обучении письмом, так же важно и в математике.

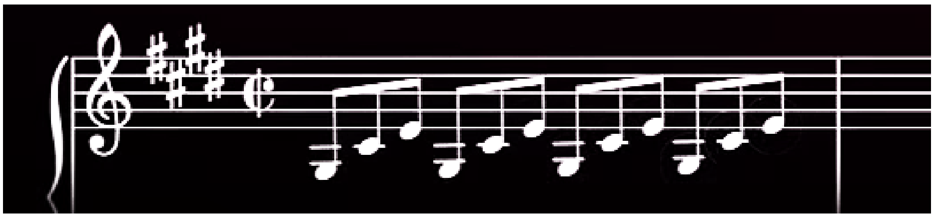
Разговоры о музыке могут находиться на различных ступенях, исходя из того какие процессы нас интересуют: физические, психологические, культурные и др. Очень важно понимать, на какой из ступеней ведутся рассуждения.

Математическая ступень, к примеру, является подходящей «почвой» для описания музыкальных моделей. Но важно понимать, что возможность чисто математических результатов иметь интересную интерпретацию в музыке, является не до конца исследованной. Пифагор же, по одной из версий, хотел получить всецелую гармонию и в числам.

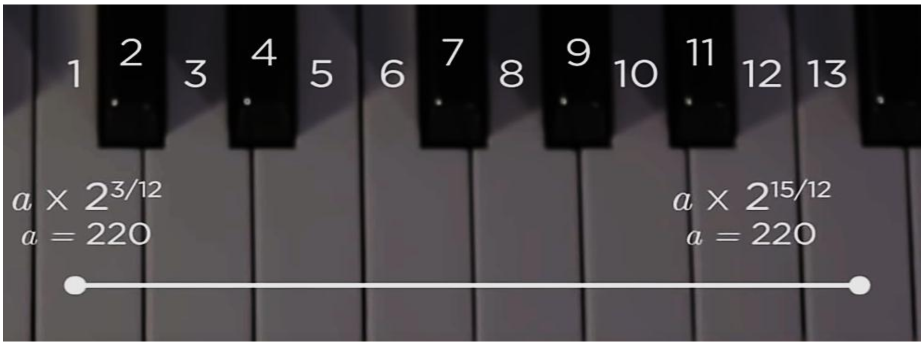
Как обычно, установленных границ между ступенями не существует. Одинаковые аспекты могут находиться на скольких ступенях сразу.

Как пример можно привести приятное звучание интервал октавы для человеческого уха. Можно преподнести это как закон биологического устройства самого уха, а можно свести к физическому, который заключается в множестве которые дают разные вдвое по частоте звуки. А математически октава описывается числом 2, которое является наименьшим простым числом.

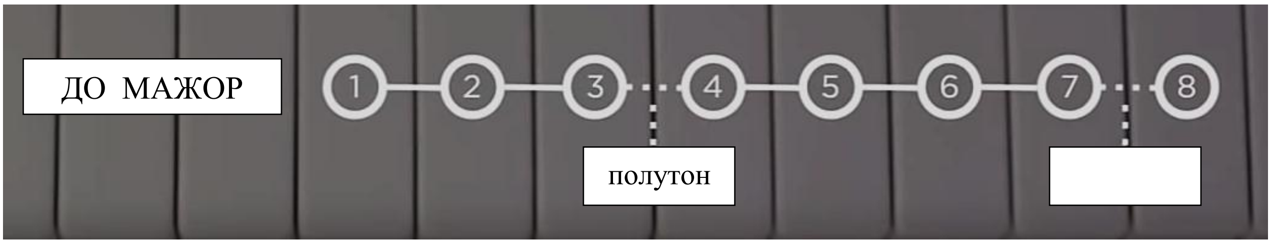
Бетховен, один из блестящих композиторов в истории, большую часть своей жизни творил с утраченным слухом. Но это не помешало ему создавать такие структурные и насыщенные произведения, которые цепляют людей и в наши дни. Если же разобраться в этом вопросе, то можно найти ответы, скрытые за прекрасными звуками. Давайте взглянем на знаменитую «Лунную Сонату» , открывающуюся медленной , но уверенной последовательностью нот в триолях.



Но хотя они звучат обманчиво просто, каждая триоль содержит мелодическую структуру, которая открывает четкую связь между музыкой и математикой. Бетховен однажды сказал, что всегда видит перед собой картину и когда пишет - просто следует за ее линиями . Так же и мы можем представить стандартную октаву фортепьяно состоящую из 12 клавиш, включая полутона, как некую последовательность.

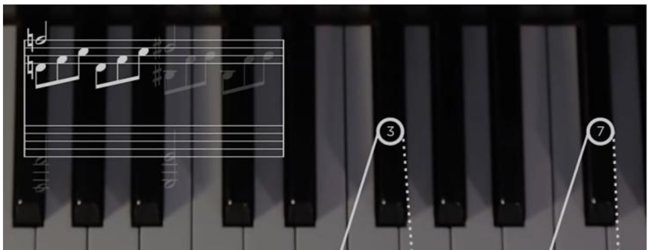


Стандартная мажорная или минорная гамма использует 8 из них: 5 интервалов в тон и 2 в полутон.

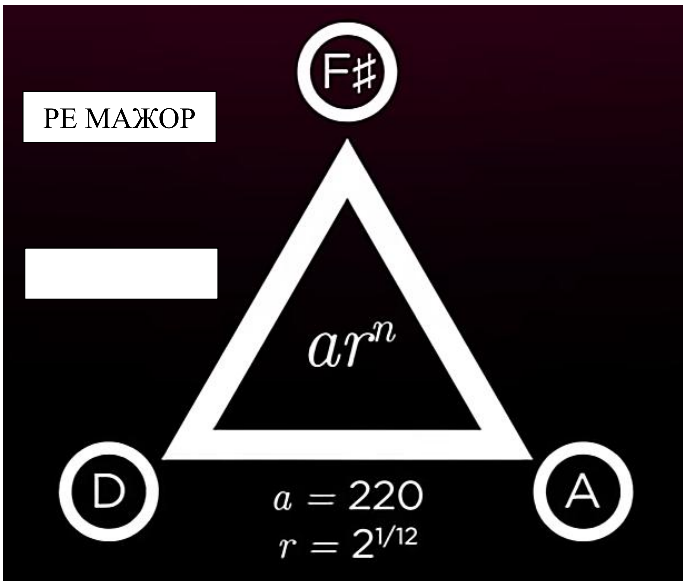


Первая половина 50-го такта состоит из 3 нот в Ре мажоре, разделенных интервалами - терциями, которые пропускают каждую следующую ноту в

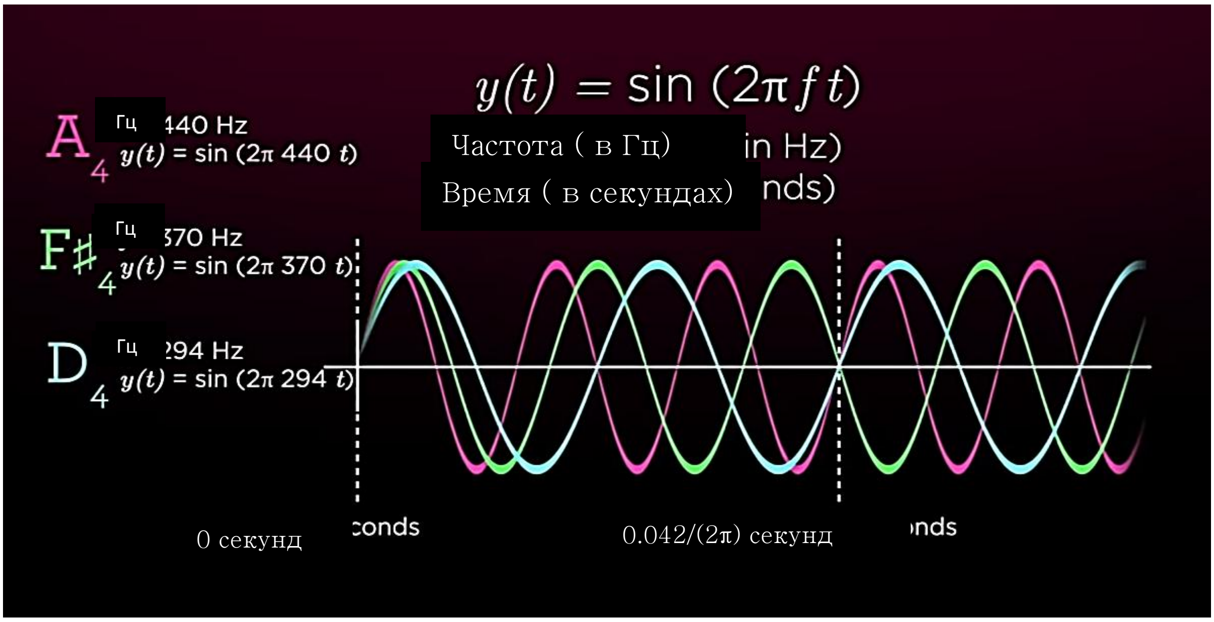
Если взять 1, 3 и 5 ноты в гамме (Ре, Фа диез и Ля), то мы получим гармоничную структуру- трезвучие.



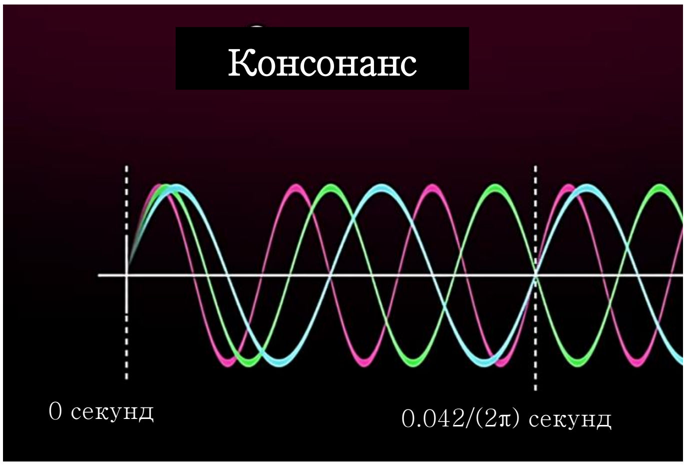
Но это не просто случайные и магические числа. Они отражают математическое отношение между частотами различных нот, которые образуют геометрическую прогрессию.



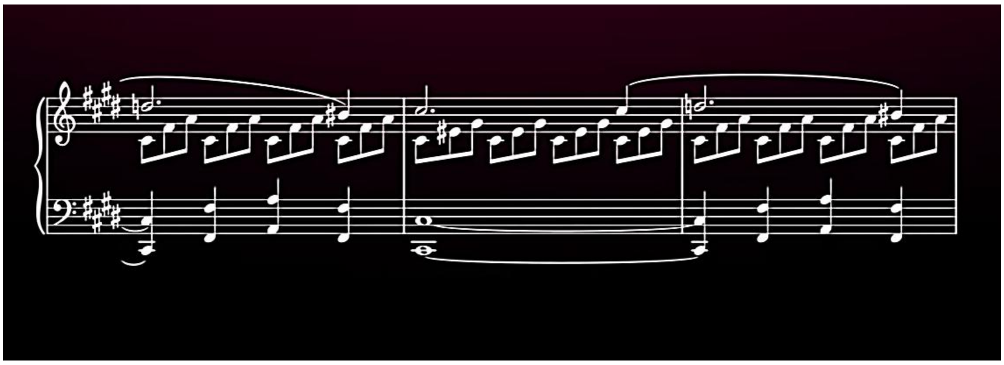
Если начать с ноты Ля в малой октаве частотой 220Гц, то прогрессию можно выразить таким уравнением, где n относится к последовательным нотам. Триоль в Ре мажоре из «Лунной Сонаты» использует значение n равное 5, 9 и 12 и если их подставить в функцию, то можно построить график для каждой ноты, и увидеть закономерность, которую Бетховен не мог слышать.



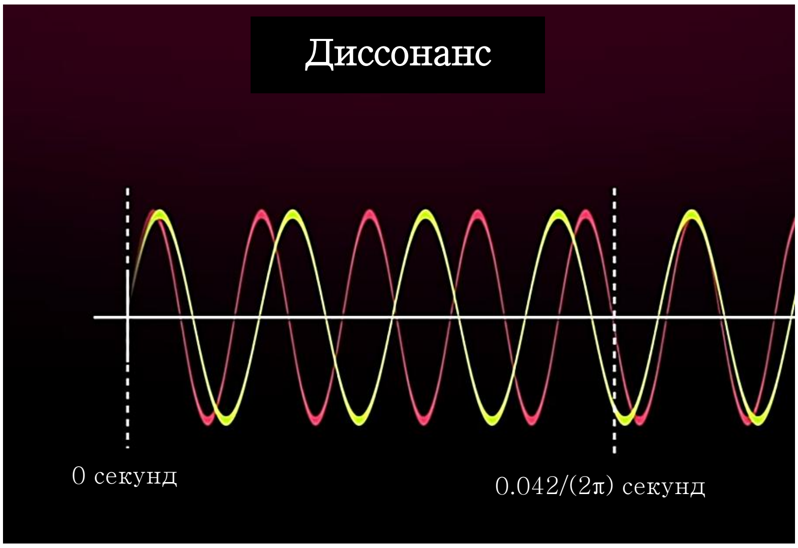
Построенные синусоиды полностью совпадают в начале координат 0 и 0, а затем снова в 0 и 0,042 . В этом промежутке нота Ре совершает 2 полных цикла, Фа диез - 2,5, а Ля- 3.



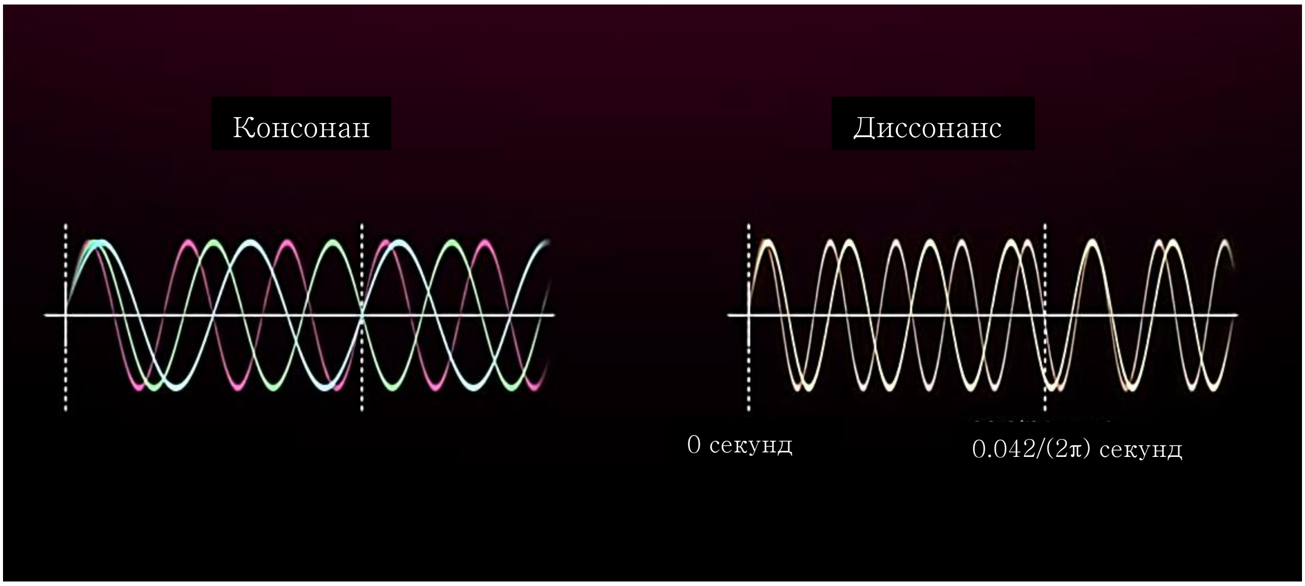
Эта закономерность известна как Консонанс и его звук естественно приятен нашему уху. Но, пожалуй, на столько же захватывающим является то, как Бетховен использует диссонанс.



Если взглянуть на такты с 52 по 54, содержащие триоли из нот Си и До, то на графике можно будет заметить сильную рассинхронизацию, где совпадений практически нет.



Именно этим контрастом Диссонанса и Консонанса к трезвучиям в Ре мажоре в предыдущих тактах Бетховен добавляет не поддающиеся счету составляющие - эмоции, креативность и невероятный талант.



Литература:

1. А.Г. Гейн, А.О. Касымов «Математика и музыка»
2. Волошинов А.В. «Математика и искусство» ,М.: Просвещение,2000.
3. Ценова В. С. Числовые тайны музыки: Монографическое исследование. - М.: Московская гос. консерватория имени П. И. Чайковского, 2000.
4. Р.Глиэр. О профессии композитора и воспитании молодежи. «Советская музыка», 1954, №8
5. INTERNET

А.А. Ерохина
Научный руководитель:
О.В. Александрова, канд. физ.-мат. наук, доцент
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОГНОЗНОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА В ГОРОДЕ ДОНЕЦК

Введение. Земельный участок всегда был одним из самых выгодных объектов для инвестиций. Его можно покупать, продавать, сдавать в аренду. Однако для того чтобы сделка по купле-продаже или аренде участка была выгодной, следует узнать точную стоимость надела и провести оценку земельного участка (земли) в Донецке. На данный момент разработано много методов прогнозирования, которые с той или иной степенью надежности предсказывают будущие события и развития экономической ситуации. [1].

Имеется два подхода к прогнозированию. Первый — использование методов качественного прогнозирования. Эти методы применимы в тех ситуациях, когда данные за прошедшие периоды времени недоступны и/или ненадежны, например, при прогнозировании объема продаж совершенно нового товара, не существовавшего ранее на рынке. Второй подход — использование количественных методов. В этом случае данные за прошедшие периоды времени доступны для исследователя. [3].

Информационной базой для анализа экономических процессов являются динамические и временные ряды.

Динамический ряд – это ряд однородных сопоставимых величин, показывающих изменение изучаемого явления во времени. Это статистическая форма отображения развития явлений во времени. Числа, составляющие динамический ряд, принято называть уровнями ряда.

Динамические ряды, у которых в качестве признака упорядочения используется время, называют временными. Если в течение длительного времени регулярно фиксировать курсы валют, акций, цены на товары, и т.д., то такие данные образуют временные ряды. Сюда относятся данные о выпуске или потреблении различных товаров и услуг по месяцам, кварталам, годам. [3].

Временной ряд — это набор чисел, привязанный к последовательным, обычно равноотстоящим моментам времени. Числа, составляющие временной ряд и получающиеся в результате наблюдения за ходом некоторого процесса, называются уровнями временного ряда, или элементами. Интервал между двумя последовательными моментами времени называют тактом (шагом, квантом). Под длиной временного ряда понимают количество входящих в него уровней n. [2].

Важнейшей классической задачей при исследовании экономических временных рядов является выявление и статистическая оценка основной тенденции развития изучаемого процесса и отклонений от нее. Отметим основные этапы анализа временных рядов [2]:

- графическое представление и описание поведения временного ряда;
- выделение и удаление закономерных (неслучайных) составляющих временного ряда (тренда, сезонных и циклических составляющих);
- сглаживание и фильтрация (удаление низко- или высокочастотных составляющих временного ряда);
- исследование случайной составляющей временного ряда, построение и проверка адекватности математической модели для ее описания;
- прогнозирование развития изучаемого процесса на основе имеющегося временного ряда;
- исследование взаимосвязи между различными временными рядами.

Формально задача прогнозирования сводится к получению оценок значений ряда для некоторого периода будущего времени. При использовании методов экстраполяции исходят из предположения о сохранении закономерностей прошлого развития на период прогнозирования. [3].

Прогнозирование экономических процессов, представленных одномерными временными рядами, сводится к выполнению следующих основных этапов [3]:

1). предварительный анализ данных;

2). построение моделей: численное оценивание параметров моделей;

3). проверка адекватности моделей и оценка их точности;

4). выбор лучшей модели;

5). расчет точечного и интервального прогнозов.

Постановка задачи. В качестве примера было выполнено экстраполяционное прогнозирование, целью которого является определение прогнозных цен на стоимость земли в г. Донецк с течением времени.

Результаты. Решение поставленной задачи предполагает выполнение следующих действий:

1. Процедура этапа предварительного анализа данных — выявление наличия тенденции в развитии исследуемого показателя. Наличие тенденции среднего уровня на графике становится более заметным, когда на нем отражены сглаженные значения исходных данных. Процедура сглаживания необходима при построении некоторых математических моделей и для устранения аномальных наблюдений. [3].

Применяем метод простой скользящей средней, (результаты приведены в таблице 1). Результаты сглаживания показываем на графике. (Рисунок 1).

Таблица 1 – Сглаживание временного ряда

Год	**t**	**Yt**	**Сглаживание по методу скользящей средней с k=3**	**Сглаживание по методу скользящей средней с k=5**
01.01.2008г.	1	7 365		
01.01.2009г.	2	6 572	6356,33	
01.01.2010г.	3	5 132	5519,00	5737,40
01.01.2011г.	4	4 853	4916,67	5151,60
01.01.2012г.	5	4 765	4684,67	4707,20
01.01.2013г.	6	4 436	4517,00	4454,60
01.01.2014г.	7	4 350	4218,33	4181,00
01.01.2015г.	8	3 869	3901,33	3863,60
01.01.2016г.	9	3 485	3510,67	3516,40
01.01.2017г.	10	3 178	3121,00	3172,40
01.01.2018г.	11	2 700	2836,00	
27.03.2019г.	12	2 630		

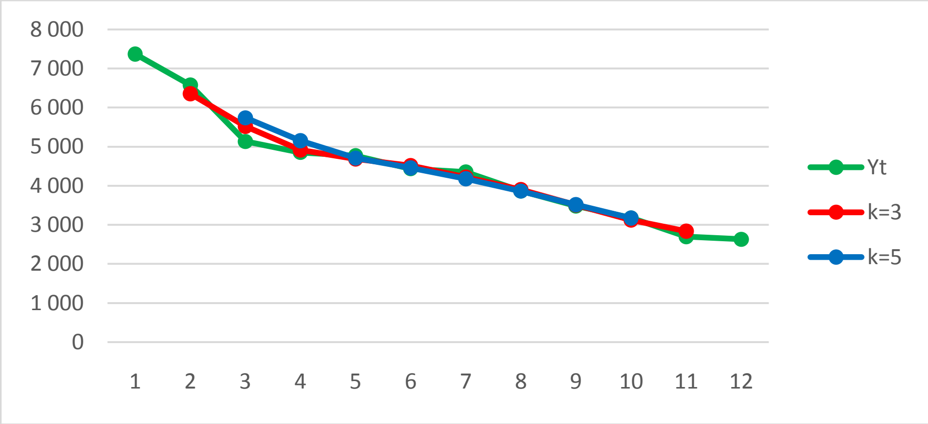


Рисунок 1 – Сглаживание временного ряда

Здесь: Yt - средняя цена за 1 га земли, в долларах при курсе валют: 1 $ = 64,80 руб. 1 € = 72,91 руб.

2. Построение моделей. Для решения задач анализа и моделирования тенденций изменения исследуемого показателя используются модели кривых роста. Плавную кривую (гладкую функцию), аппроксимирующую временной ряд, принято называть кривой роста. Подбор такой кривой является аналитическим (не механическим) выравниванием. Параметры «кривых роста» оцениваются методом наименьших квадратов (МНК), т.е. подбираются таким образом, чтобы график функции «кривой роста» располагался на минимальном удалении от точек исходных данных. [3].

Для составления уравнения кривой воспользуемся функцией EXCEL «ЛИНЕЙН» Результат вычисления сразу запишем в виде уравнения:

$$y = 6946{,}70 - 385{,}40t$$

Изобразим исходную и сглаженную кривые на диаграмме. (Рис.2).

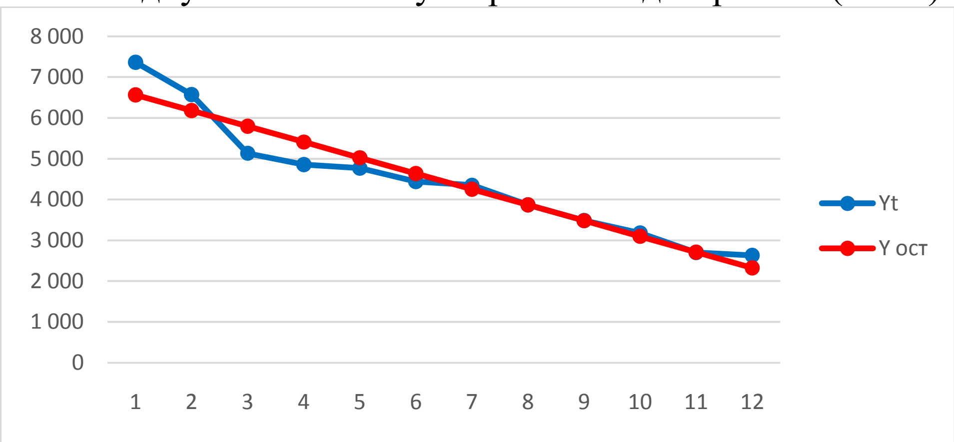


Рисунок 2 – Сглаживание методом наименьших квадратов

3. Оценка качества построенных моделей. Важным этапом прогнозирования социально-экономических процессов является проверка адекватности модели реальному явлению. [3].

Проверим гипотезу о правильности выбора тренда. Для этого воспользуемся критерием серий, основанным на медиане выборки. Составим таблицу 3.

Таблица 3

t	**Yt**	**Yост**	**E**	**Вар. ряд**	**"+/-"**
1	7 365	6564,294872	800,71	-661,490676	+
2	6 572	6178,892774	393,11	-555,0885781	+
3	5 132	5793,490676	-661,49	-257,6864802	-
4	4 853	5408,088578	-555,09	-201,2843823	-
5	4 765	5022,68648	-257,69	-10,27389277	-
6	4 436	4637,284382	-201,28	2,51981352	-
7	4 350	4251,882284	98,12	3,921911422	+
8	3 869	3866,480186	2,52	82,32400932	-
9	3 485	3481,078089	3,92	98,11771562	+
10	3 178	3095,675991	82,32	305,1282051	+
11	2 700	2710,273893	-10,27	393,1072261	-
12	2 630	2324,871795	305,13	800,7051282	+

Получили: $E_{med} = 3{,}22$, $K_{\max}(12) = 4$, $\nu(12) = 7$.

Для того, чтобы можно было принять гипотезу, нужно проверить выполнение неравенств:

$$\begin{cases} K_{max}(12) < [3.3 * (ln12) + 1], \\ \nu(12) > \left[0.5 * \left(12 + 1 - 1.96 * \sqrt{12 - 1}\right)\right]. \end{cases}$$

В правой части первого уравнения данной системы получим 9, в правой части второго уравнения получим 3. Сравним:

4< 9, и 7 >3.

Следовательно, гипотеза о правильности выбора тренда принимается. Значит, полученная трендовая модель адекватна.

Оценим точность построенной модели. Вычислим среднюю относительную ошибку аппроксимации. Для этого составим расчетную таблицу 4:

Таблица 4

t	**Yt**	**Y ост**	**E**	**|E/Yt|**
1	7 365	6564,294872	800,71	0,121978848
2	6 572	6178,892774	393,11	0,063620982
3	5 132	5793,490676	-661,49	0,114178258
4	4 853	5408,088578	-555,09	0,102640438
5	4 765	5022,68648	-257,69	0,051304512
6	4 436	4637,284382	-201,28	0,043405659
7	4 350	4251,882284	98,12	0,023076301
8	3 869	3866,480186	2,52	0,000651707

9	3 485	3481,078089	3,92	0,001126637
10	3 178	3095,675991	82,32	0,026593225
11	2 700	2710,273893	-10,27	0,003790721
12	2 630	2324,871795	305,13	0,131245175
			Сумма	0,683612464

$$E_{отн} = \left(\frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}\left|\frac{y_t - \widehat{y_t}}{y_t}\right| * 100\right)\% = 0.057\%$$

Поскольку 0,057 % < 5%, следовательно, уровень точности построенной модели достаточно высокий.

4. Построение точечного прогноза. Для того, чтобы сделать прогноз для следующих пяти уровней временного ряда, воспользуемся встроенной статистической функцией EXCEL «ЛИНЕЙН». Точечный прогноз стоимости земли за 1 га в г. Донецк приведен в таблице 5:

Таблица 5

Год	**t**	**Yt**
2020	13	1 939
2021	14	1 554
2022	15	1 169
2023	16	783
2024	17	398

Выводы: Объекты недвижимости (в т.ч. земельные участки) являются самыми удачными для вложений инвестиций. Метод прогнозирования с использованием временных рядов на примере стоимости земельных участков в г. Донецк, позволит сделать прогноз на дальнейшее развитие цен. Таким образом, с помощью метода математического прогнозирования позволяет осуществлять наиболее выгодные вложения в недвижимость.

Литература:

1. Доугерти, К. Введение в эконометрику Пер. с англ. / К. Доугерти. – М.: ИНФРА-М,1996. - 416 с.
2. Кизбикенов К.О. Прогнозирование и временные ряды. Учебное пособие. - Барнаул : АлтГПУ, 2017. – 113 с.
3. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование. Практическое пособие по решению задач. – М: ВЗФЭИ, 2008. - 144 с.

Д.В. Засимина
Научный руководитель:
И.А. Куприянова, канд. экон. наук, доц.,
Севастопольский филиал ФГБОУ ВО
«Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ

Изучение поведения различных систем часто не обходится без анализа и решения уравнений, которые имеют как параметры системы, так и скорости их изменения, аналитическим выражением которых являются производные. В экономике очень часто необходимо найти такие значения, как предельная производительность труда, максимальная прибыль, минимальные затраты. Каждый показатель является функцией одной или более переменных, нахождение которых сводится к вычислению производных.

Рассмотри производственную функцию Кобба-Дугласа: $y = AK^{\alpha}L^{\beta}$, где A, α, β – неотрицательные константы и $\alpha + \beta \leq 1$; а K – объем производственных фондов или в стоимостном выражении или в натуральном количестве, например, число станков; L – объем трудовых ресурсов, например, количество рабочих; y – выпуск продукции в стоимостном выражении.

Величину $l = y/L$ назовем средней фондоотдачей – это количество продукции (в стоимостном выражении), произведенной одним работником.

Величина $k = y/K$ – количество продукции (в стоимостном выражении), произведенной одним станком (на одну единицу фондов).

Величина $f = K/L$ – среднее фондообеспечение, стоимость фондов в среднем на единицу трудовых ресурсов, например, на одного работника.

С другой стороны зафиксируем текущее состояние предприятия, т.е. объем фондов K и число рабочих L. Этим показателям соответствует выпуск продукции $y = y(K, L)$. Если нанять еще одного работника, то приращение выпуска продукции составит $\Delta y = y(K, L+1) - y(K, L)$. Это приращение $\Delta y \approx y'_L(K, L) \cdot \Delta L$, а так как $\Delta L = 1$, то $\Delta y \approx y'_L(K, L)$.

Вывод: частная производная от производственной функции по объему трудовых ресурсов приблизительно равна добавочной стоимости продукции, произведенной еще одним дополнительным работником. По этой причине данная частная производная $y'_L = \beta AK^{\alpha}L^{\beta-1}$ *называется предельной производительностью труда.*

Если увеличить фонды еще на одну единицу, купить еще один станок, то дополнительная стоимость продукции, произведенной на нем, окажется приблизительно равной частной производной от производственной функции по объему фондов. Эта частная производная $y'_k = \alpha A K^{\alpha-1} L^{\beta}$ называется предельной фондоотдачей.

И предельная производительность труда, и предельная фондоотдача – это абсолютные величины. Но в экономике часто задаются такие вопросы: на сколько процентов изменится выпуск продукции, если число рабочих увеличится на 1%, или если фонды увеличатся на 1%? и т.д. На такие вопросы можно ответить с помощью понятия «эластичность функции». В случае функции одной переменной $y = f(x)$ эластичностью функции по аргументу называется величина $(\Delta y / y)/(\Delta x / x)$ или $y'_x /(y / x)$.

Вернемся к функции Кобба-Дугласа. Найдем эластичность выпуска продукции по объему трудовых ресурсов: $E^y{}_L = y'_L /(y / L)$. Подставляя полученную выше частую производную y'_L, получим $E^y{}_L = \beta A K^{\alpha} L^{\beta-1} /(A K^{\alpha} L^{\beta} / L) = \beta.$ То есть, экономический смысл параметра β – эластичность выпуска продукции по объему трудовых ресурсов.

Аналогичный смысл имеет и параметр α – эластичность выпуска продукции по объему фондов.

Рассмотрим пример. Пусть задана производственная функция Кобба-Дугласа. Чтобы увеличить выпуск продукции на 3%, нужно увеличить фонды на 6% или количество рабочих на 9%. В данное время один работник за месяц выпускает продукции на 1 млн. руб., а всего на предприятии работает 1000 рабочих. Основные фонды оцениваются в 10 млрд. руб. Написать производственную функцию и величину средней фондоотдачи.

Эластичность выпуска продукции по объему трудовых ресурсов $\beta = 1/3$, а эластичность выпуска продукции по объему фондов $\alpha = 1/2$, соответственно, функция Кобба-Дугласа имеет вид: $y = A K^{1/2} L^{1/3}$. Подставляя известные данные, получим: $10^6 \cdot 1000 = A(10^{10})^{1/2}(1000)^{1/3}$, т.е. $A = 1000$. Таким образом: функция Кобба-Дугласа имеет вид: $y = 1000 K^{1/2} L^{1/3}$, а средняя фондоотдача равна $k = y / K = 10^6 \cdot 1000 / 10^{10} = 0{,}1$.

Узагальнюючи, можна сказати, що само поняття «похідна в економіці» тісно пов'язане з виробничими завданнями, граничним аналізом і еластичністю функцій.

Таким образом, можно сделать вывод, что понятие «производная в экономике» тесно связано с производственными задачами, предельным анализов и эластичностью функции.

Л.В. Иноземцева
Научный руководитель:
Л.И. Колесник, канд. техн. наук, доцент
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ИНДЕКСОВ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ЦЕН ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ В 2017 И 2018 ГОДАХ

Индексы потребительских цен (ИПЦ) - это официальные статистические показатели изменения цен на продовольственные и непродовольственные товары, а также услуги, которые входят в потребительскую корзину. В Донецкой Народной Республике данный показатель является ежемесячным и рассчитывается Главным управлением статистики Донецкой Народной Республики

Актуальность исследования заключается в том, что индекс потребительских цен достаточно точно характеризует темпы процессов инфляции, изменение стоимости проживания в государстве. Следовательно, показателями индекса руководствуется управленческий аппарат страны для наблюдения, диагностики и прогнозирования уровня цен в государстве для достижения стабильности. Стабильность цен – одна из основных экономических целей государства, предполагающая максимально низкий уровень инфляции, не оказывающий воздействия на общественное благосостояние.

Целью работы является определение тенденций изменения индексов потребительских цен Донецкой Народной Республики в течение 2017 и 2018 отчетных годов.

Методика расчета индекса потребительских цен учитывает:

1) состав потребительской корзины;
2) удельный вес каждой составляющей потребительской корзины;
3) изменение стоимости каждого компонента потребительской корзины в рамках определенного периода.

Потребительская корзина представляет собой минимальный набор продовольственных и непродовольственных товаров и услуг для основных социально-демографических групп населения. Исходя из структуры потребительской корзины, рассчитывается величина прожиточного минимума в государстве.

Состав потребительской корзины в Донецкой Народной Республике был установлен Постановлением Совета Министров от 03.06.2015 года. Также в этом постановлении предусмотрен пересмотр структуры потребительской корзины каждые три года.

Индекс потребительских цен рассчитывают как соотношение стоимости потребительской корзины в отчетном периоде и стоимости потребительской корзины в базисном периоде. В качестве базы сравнения берется предыдущий месяц.

$$ИПЦ = \frac{\text{Стоимость потребительской корзины 1}}{\text{Стоимость потребительской корзины 0}}$$

При анализе данных, представленных в табл. 1 и табл. 2, были вычислены показатели абсолютного прироста, темпа роста, темпа прироста, абсолютного содержания 1% прироста. А также средние значения абсолютного прироста, темпа роста и темпа прироста. Расчет показателей проводится по следующим формулам:

Абсолютный прирост: $\Delta = \text{Yi} - \text{Y1}$

Темп роста: $Tp = \frac{Yi}{Y1} * 100\%$

Темп прироста: $\text{Тпр} = \frac{Yi-Y1}{Y1} * 100\% = \text{Тр} - 100\%$

Показатель абсолютного содержания 1 % прироста: $\text{А} = \frac{Y1}{100}$

Средний абсолютный прирост: $\overline{\Delta} = \frac{Yn-Y1}{n-1}$

Средний темп роста: $\overline{Tp} = \sqrt[n-1]{\frac{Yn}{Y1}}$

Средний темп прироста: $\overline{\text{Тпр}} = \overline{\text{Тр}} - 100\%$

Таблица 1

Индекс потребительских цен (ИПЦ) в 2017 и 2018 гг.

Месяц	ИПЦ, %		В том числе:					
			Продовольственные товары		Непродовольственные товары		Услуги	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Январь	100,7	101,0	100,9	101,5	99,8	100,1	100,9	100,0
Февраль	99,6	100,4	99,4	100,7	99,5	99,6	100,2	100,5
Март	99,8	100,8	99,7	101,2	99,8	100,3	100,2	100,2
Апрель	100,3	100,5	100,6	100,8	99,9	99,7	99,9	100,3
Май	100,8	99,7	101,3	99,2	99,7	100,7	100,2	100,1
Июнь	100,2	100,4	100,4	100,4	99,7	100,6	100,2	100,2
Июль	99,7	99,8	99,5	99,5	99,7	99,9	100,4	100,9
Август	98,9	100,0	98,4	100,0	99,6	99,8	100,0	100,1
Сентябрь	100,1	101,5	100,1	102,0	100,3	100,6	100,1	100,6
Октябрь	100,0	101,2	100,0	102,0	100,1	99,3	100,0	100,4
Ноябрь	99,9	101,0	99,8	101,6	99,8	99,4	100,1	100,7
Декабрь	100,5	101,6	100,8	102,6	100,0	99,8	100,1	100,1

Таблица 2

Показатели временных рядов

Месяц	Темп роста		Темп прироста		Абсолютный прирост	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Январь	-	-	-	-	-	-
Февраль	98,908	99,406	-1,092	-0,594	-1,1	-0,6
Март	99,106	99,802	-0,894	-0,198	-0,9	-0,2
Апрель	99,603	99,505	-0,397	-0,495	-0,4	-0,5
Май	100,099	98,713	0,099	-1,287	0,1	-1,3
Июнь	99,503	99,406	-0,497	-0,594	-0,5	-0,6
Июль	99,007	98,812	-0,993	-1,188	-1,0	-1,2
Август	98,213	99,010	-1,787	-0,990	-1,8	-1
Сентябрь	99,404	100,495	-0,596	0,495	-0,6	0,5
Октябрь	99,305	100,198	-0,695	0,198	-0,7	0,2
Ноябрь	99,206	100,000	-0,794	0,000	-0,8	0
Декабрь	99,801	100,594	-0,199	0,594	-0,2	0,6

В 2017 году показатель абсолютного содержания 1% прироста был равен 1,007%, тогда как в 2018 году данный показатель повысился до 1,01%. Средний абсолютный прирост равен -0,018% в 2017 г., а в 2018 г. - 0,0545%. Средний темп роста составил 99,982% в 2017 году и 100,054% в 2018 году. Средний темп прироста был равен -0,01807 в 2017 году и 0,05386 в 2018 году.

Выводы. На основе произведенных расчетов можно сделать вывод, что по сравнению с 2017 годом, в 2018 году наблюдается возрастание средних показателей анализа динамики, свидетельствующее об увеличении темпов изменения индекса потребительских цен.

Экономический смысл значений данных показателей состоит в том, что стоимость потребительской корзины отчетного периода превышала стоимость потребительской корзины периода, принимаемого за базу сравнения.

Повышение стоимости потребительской корзины следует за повышением стоимости товаров и услуг, входящих в ее состав. А значит, можно высказать предположение о том, что возрастание темпов изменения индекса потребительских цен вызвано инфляционными процессами, происходящими в государстве.

Темпы роста и темпы прироста, а также показатели абсолютного прироста не имели устойчивой тенденции к увеличению либо к снижению.

Литература:

1. Соболев В. М. Макроэкономика: Учеб. пособие для студентов экон. вузов и фак. - Харьков : НВЦ Библиомаркет, 1997. - 224 с.

2. Индекс потребительских цен (ИПЦ) в 2017 году//Главное управление статистики Донецкой Народной Республики. – 2017.-URL: http://glavstat.govdnr.ru/pdf/cena/ind_pzen5_1117.pdf

3. Индекс потребительских цен (ИПЦ) в 2018 году//Главное управление статистики Донецкой Народной Республики. – 2018. -URL: http://glavstat.govdnr.ru/pdf/cena/ind_pzen5_1218.pdf

И.А. Колесникова
Научный руководитель:
О.В. Александрова, канд. физ.-мат. наук, доцент
ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

ТЕСТ ЧОУ НА ОДНОРОДНОСТЬ ЗАВИСИМОСТИ ЦЕНЫ НА БЕНЗИН ОТ ВРЕМЕНИ

Введение. Тест Чоу позволяет оценить значимость улучшения регрессионной модели после разделения исходной выборки на части. Это модификация однопараметрической экспоненциальной модели с коррекцией коэффициента линейного тренда. В методе Чоу происходит адаптация параметра к изменениям в динаамике ряда.

Примером использования данного критерия может служить задача, которую решал Чоу. Он тестировал свой метод на рядах месячных данных о сделках на различные виды продукции: перчатки, смазочные материалы, сальники, подшипники и т.д. Данные представляли собой разнообразные образцы поведения экономических временных рядов, включая циклическое движение. В 59 случаев из 60 предлагаемый метод показал преимущества перед стандартной процедурой и в одном случае результаты были почти одинаковы.

Тест Чоу (Чжоу, англ. Chow test) — применяемая в эконометрике процедура проверки стабильности параметров регрессионной модели, наличия структурных сдвигов в выборке. Фактически тест проверяет неоднородность выборки в контексте регрессионной модели.

Истинные значения параметров модели могут теоретически различаться для разных выборок, так как выборки могут быть неоднородны. В частности, при анализе временных рядов может иметь место так называемый структурный сдвиг, когда со временем изменились фундаментальные характеристики изучаемой системы. Это означает, что модель до этого сдвига и модель после сдвига вообще говоря разные. Например, экономика в 1998—1999 году и в 2008—2009 годах претерпевала структурные изменения в связи с кризисными явлениями, поэтому параметры макроэкономических моделей могут быть разными, до и после этих моментов.

Постановка задачи. Цель статьи –применение теста Чоу в экономической сфере на примере цен на нефть марки Брент за 2000-2016 гг. Основной задачей является обнаружение структурных изменений. Перед нами стоит задача о том, стоит ли вводить в полученную модель дополнительные фиктивные переменные или базисная модель будет оптимальной.

Данная задача решается с помощью метода или теста Чоу. Стоит заметить, что он применяется в тех ситуациях, когда основную выборочную совокупность можно разделить на части или подвыборки. В этом случае можно проверить предположение о большей эффективности подвыборок по сравнению с общей моделью регрессии.

Результаты. Решение поставленной задачи предполагает выполнение следующих действий:

В таблице 1 представлены следующие данные:

Таблица 1 - Среднегодовая цена на нефть марки Брент (Brent) за 2000-2016 гг., долл. США

Год	**Условное обозначение**	**Цена, долл. США**
2000	1	28,3
2001	2	24,4
2002	3	25,0
2003	4	28,9
2004	5	38,3
2005	6	54,4
2006	7	65,4
2007	8	72,7
2008	9	97,7
2009	10	61,9
2010	11	79,6
2011	12	111,0
2012	13	111,4
2013	14	108,8
2014	15	98,9
2015	16	52,4
2016	17	44,0

Пусть в момент времени t происходит изменение ряда факторов, которые оказывают влияние на результат. Для определения этого момента времени построим график зависимости y от t.

Результаты покажем в виде графика. (Рисунок 1.).

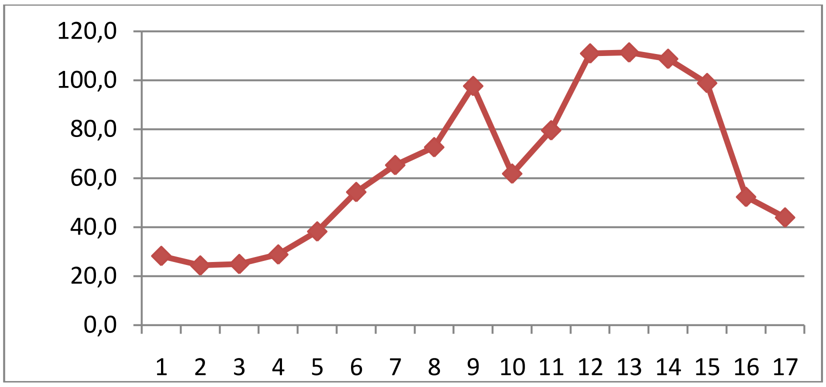


Рисунок 1 – Зависимость ряда факторов от времени

На графике видим, что структурные изменения происходят через первые 9 лет. Поэтому будем строить 2 линейные регрессии по первым 9 наблюдениям и последним 8 наблюдениям. Уравнения будут вида:

$$y = a + bt \tag{1}$$

Получим:

Таблица 1 (9 наблюдений)

с 2000 до 2008	
0,098734	0,22674
0,014414	0,780529
0,870179	1,054869
46,92051	7
52,21076	7,789244

Получили модель - до структурного изменения:

$$y = 0{,}23 + 0{,}98t \tag{2}$$

Таблица 2 (8 наблюдений)

С 2009 по 2016	
-0,02769	15,81194
0,03411	2,983359
0,098951	2,511442
0,658908	6
4,155954	37,84405

Получили модель - после структурного изменения:

$$y = 15{,}81 + 0{,}03t \tag{3}$$

Для каждой найдем остаточные суммы квадратов.
Обозначим их ESS_1=7,7892 и ESS_2=37,844.
Построим линейную регрессию вида для всех наблюдений:

С 2000 до 2016	
0,102696	2,336256
0,031555	2,264986
0,413879	3,992805
10,59198	15
168,8626	239,1374

Сумму квадратов отклонений для исходной модели (по всем 17 наблюдениям) обозначим ESS_R=15.

Проверим гипотезы:

H_0 : структурная стабильность временного ряда;

H_1 : структурной стабильности временного ряда не наблюдается.

Вычисляем статистику: $F = \frac{(ESS_R - ESS)/k}{ESS/(n-2k)} = 0{,}0211$. По таблице критических значений критерия Стьюдента найдем $F_{кр} = 2{,}13$.

Исходя из произведенных расчётов, можно сделать вывод, что структурной стабильности временного ряда не наблюдается.

Выводы. Тест Чоу используется для проверки однородности двух выборок, а именно проверяется нулевая гипотеза, что две выборки описываются одним и тем же уравнением регрессии.

Так как $F > F_{кр}$, то гипотеза о структурной стабильности тенденции отвергается. Влияние структурных изменений на динамику показателя y нужно признать значимым. Выбираем кусочно-линейную модель.

Резкий перепад цен на нефть можно объяснить с экономической точки зрения. 2008 год характеризуется началом финансового кризиса. Начавшийся в середине первого десятилетия 21-го века нефтяной бум, связанный, прежде всего, с войной США и других мировых держав в Ираке. Эта война закончилась свержением режима Саддама Хусейна. Мировой экономический рост привели к ажиотажному спросу на нефть, цена которой превысила все допустимые коридоры ожиданий и достигла в 2005 году уровня 52-55 долл./бар. Все это поставило на повестку дня вопрос об ограниченности разведанных запасов углеводородов и превратило тему «возможного энергетического голода» в основу рыночных спекуляций.

Тем не менее, внимание к вопросам энергетической безопасности в мире значительно возросло. Июль 2008 года – цены на нефть достигли пика – 143, 6 долл. за баррель, после чего цены на нефть стали резко падать. Осенью последовали банкротства крупнейших финансово-инвестиционных банков США.

Наступивший мировой экономический кризис изменил приоритеты и обострил проблемы в энергетике. Лопнувший «финансовый пузырь» привел к почти троекратному падению цен на нефть за короткий период времени.

Спрос на нефть резко упал, что привело к появлению на рынке избытков нефти и дальнейшему падению цен на нефть. Самые мрачные прогнозы цен на нефть определяли порог до 25 долларов за баррель, однако цены устояли на уровне около 30, и только с марта 2009 года начали медленный рост.

Литература:

1. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005 г.

2. Цены на нефть в различное время и как они менялись [Электронный источник] − Режим доступа: http://droplak.ru/?p=4909

3. Цена на нефть по годам [Электронный источник] − Режим доступа: http://kurs-dollar-euro.ru/cena-neft-po-godam.html

А.Р. Кравченко
Научный руководитель:
Т.И. Загурская, ассист.
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ В ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ

Дифференциальное исчисление создали Ньютон и Лейбниц в конце 17 века. За основу они взяли две задачи:

1) о нахождении касательной к произвольной линии;

2) о нахождении скорости при произвольном законе движения.

Еще раньше понятие производной встречалось в работах итальянского математика Тартальи (около 1500-1557 гг.) – здесь появилась касательная в ходе изучения вопроса об угле наклона орудия, при котором обеспечивается наибольшая дальность полета снаряда.

Производная в математике показывает числовое выражение степени изменений величины, находящейся в одной и тоже точке, под влиянием различных условий.

Формула производной часто встречается в работах известных математиков 17 века. Её применяли Ньютон и Лейбниц. Ей посвятил целый трактат в математике известный учёный Галилео Галилей. Затем производная и различные изложения с её применением стали встречаться в работах Декарта, французского математика Роберваля и англичанина Грегори. Большой вклад по изучению производной внесли такие умы, как Лопиталь, Бернулли, Лангранж.

Дифференциальное исчисление – широко применяемый для экономического анализа математический аппарат. Базовой задачей экономического анализа является изучение связей экономических величин, записанных в виде функций. В каком направлении изменится доход государства при увеличении налогов или при введении импортных пошлин. Увеличится или уменьшится выручка фирмы при повышении цены на ее продукцию. В какой пропорции дополнительное оборудование может заменить выбывающих работников. Для решения подобных задач должны быть построены функции связи входящих в них переменных, которые затем изучаются с помощью методов дифференциального исчисления. В экономике очень часто требуется найти наилучшее или оптимальное значение показателя: наивысшую производительность труда, максимальную прибыль, максимальный выпуск, минимальные издержки и т.д. Каждый показатель представляет собой функцию от одного или нескольких аргументов. Таким образом, нахождение оптимального значения показателя сводиться к нахождению экстремума функции.

Применение производной позволяет увидеть планируемые действия, понять их необходимость, тем самым, помогая экономистам в составлении успешных бизнес-планов.

Производная – основное понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции (в данной точке). Определяется как предел отношения приращения функции к приращению аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю, если таковой предел существует. Функцию, имеющую конечную производную (в некоторой точке), называют дифференцируемой (в данной точке). Процесс вычисления производной называется дифференцированием. Обратный процесс – интегрирование[1].

Актуальность. Многие предприниматели сталкиваются с проблемой необходимости оптимизации производства. Для этого необходимо понять: как при минимальных затратах на производство, извлекать максимальную прибыль.

Данная тема является довольно востребованной в связи с активным ростом конкуренции, ведь, с каждым годом, все больше и больше предприятий выходят на рынок, и дабы «удержаться на плаву», предприниматели вынуждены оптимизировать производственные процессы, применяя при этом не только новые технологии, но и умело распределяя производственные ресурсы.

Цель работы: С помощью дифференциального исчисления показать: как правильно организовать производство, для получения максимальной прибыли.

В экономике математика является необходимым инструментом. Соединение экономики предприятий с математическими расчетами, формирует экономико-математическое моделирование. Используя математические модели, можно сделать оптимальный выбор. *Экономико-математическая модель* [economic model] – математическое описание экономического процесса или объекта, произведенное в целях их исследования и управления ими.

Для того чтобы построить саму модель, необходимо сначала определить объект исследования, выделить его структурные и функциональные элементы, ввести обозначения нужных нам характеристик, и определить какие из них эндогенные, а какие экзогенные; какие зависимые, и какие независимые; какие неизвестные, а какие известные. После этого можно переходить непосредственно к построению самой модели и анализу полученных расчетов.

Чтобы продемонстрировать важность дифференциального исчисления, смоделируем довольно простую ситуацию:

Пусть, есть владелец двух заводов в разных городах. На заводах производятся абсолютно одинаковые приборы, но на заводе, расположенном во втором городе, используется более совершенное оборудование.

Если рабочие на заводе, расположенном в первом городе, трудятся суммарно $4t^3$ часов в неделю, то за эту неделю они производят t приборов; если рабочие на заводе, расположенном во втором городе, трудятся суммарно t^3 часов в неделю, они производят t приборов. За каждый час работы (на каждом из заводов) владелец платит рабочему 1 тысячу рублей. Необходимо, чтобы за неделю суммарно производилось 20 приборов. Какую наименьшую сумму придется тратить владельцу заводов еженедельно на оплату труда рабочих? [2]

Решение:

Для лучшего понимания сути задачи составим таблицу:

1 Завод	$4t^3$часов в неделю	t приборов в неделю
2 Завод	t^3часов в неделю	t приборов в неделю
1 рабочий	1 тыс. руб.	1 час

Необходимо произвести 20 приборов за неделю (на 2-ух заводах). Минимальная заработная плата - ?

Пусть x – количество приборов, производимых первым заводом, а y – количество приборов, производимых вторым заводом, следовательно:

x+y=20=> y=20-x – это количество деталей изготавливаемых на 2-ом заводе.

Посчитаем общую сумму заработной платы рабочих на 2-ух заводах:

$$1000 * 4x^3 + 1000 * (20 - x)^3$$

Зададим функцию:

$$y = 4000x^3 + 1000(20 - x)^3$$

Найдём производную данной функции:

$$y' = 12000x^2 - 3000(20 - x)^2$$

Найдём экстремумы функции:

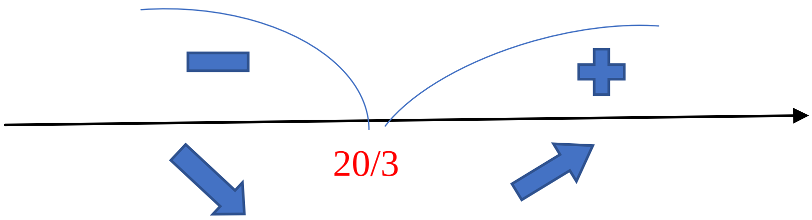
$$12000\mathrm{x}^2 - 3000(20 - x)^2 = 0$$

$$4x^2 - (400 - 40x + x^2) = 0$$

$$3x^2 + 40x - 400 = 0$$

x_1=-40+80/6=40/6=20/3, x_2- не имеет смысла.

Исследуем знак производной слева и справа от критической точки x=20/3.



Т.к. x – это количество приборов на 1-ом заводе, то, т.к. количество приборов это целое число, возьмём 6 и 7:

$f(6) = 4000 * 216 + 2744000 = 3608000$,

$f(7) = \ 4000 * 343 + 2197000 = 3569000$.

3608000>3569000, а задача на минимум, то 3569000 рублей в неделю.

Таким образом, с помощью небольших вычислений, показано как владелец двух заводов может сэкономить большую денежную сумму, которую он затем может вложить в развитие своего предприятия.

Например, если бы на первом заводе производилось не 6, а 18 деталей, тогда

$$f(18) = 4000 * 18^3 + 1000 * 2^3 = 4000 * 5832 + 1000 * 8 = 23328000 + 8000 = 23336000 \text{ рублей},$$

могли составить затраты предпринимателя на выплату заработной платы рабочим! То есть экономия составляет 19767000 рублей ($23336000 - 3569000 = 19767000$).

Вывод: Применение дифференциального исчисление помогает не только понять будущие тенденции в развитии экономики, но и помочь добиться максимальной эффективности при производстве. Поэтому каждый экономист обязан знать и уметь применять на практике дифференциальное исчисление.

Литература:

1. Витюгов А.В. История применения дифференцированного исчисления [Электронный ресурс] / Витюгов А.В Ивахненко В.В. // Донецкий Институт Железнодорожного Транспорта – Режим доступа: URL: http://www.rusnauka.com/34_NIEK_2010/Istoria/75389.doc.htm

2. Задача с сайта https://ege.sdamgia.ru/

Д.Ю. Кротинов, С.С. Стырин
Научный руководитель:
В.С. Будыка, преп.
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и
государственной службы при Главе ДНР»

ПРИМИНЕНИЕ VaR-МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ

Любая операция, действие, работа сопровождается риском с присущими ему последствиями. Риск как неотъемлемый элемент экономической, политической и социальной жизни общества неизбежно сопровождает все направления и сферы деятельности любой организации, функционирующей в рыночных условиях. Ужесточение конкуренции, появление новых внешних угроз как рыночных, так и политических оказывает сильное влияние на деятельность субъектов хозяйствования. Данные действия могут полностью остановить функционирование и развитие финансово-хозяйственной деятельности. Поэтому прогнозирование таких угроз и планирование превентивных мероприятий позволяет понести минимальный ущерб в результате наступления рисковых событий. В таких условиях субъекты хозяйствования должны не только изучать возможные угрозы, но и определять их влияние на приостановление функционирования деятельности.

Все методы прогнозирования рисков можно условно разделить на две группы:

статистические методы, в основе которых лежит количественный анализ;

экспертные методы, основанные на качественном анализе.

За основу количественной оценки рисков принят метод Value at Risk (VaR), определения функциональной связи вероятности наступления риска от внешних показателей.

Компании могут использовать значения VaR для создания отчетов для менеджеров, акционеров и внешних инвесторов, так как VaR позволяет агрегировать всевозможные рыночные риски в одно число, имеющее денежное выражение. С помощью методологии VaR становится возможным вычислить оценки риска различных сегментов рынка и отождествить наиболее рисковые позиции. Оценки VaR могут использоваться для диверсификации капитала, установки лимитов, а также оценки деятельности компании.

Применим VaR-метод для того, чтобы ответить на вопрос с каким риском сталкивается автолюбитель, приобретающий автомобиль стоимостью 22 000$ и имеющий привычку менять автомобиль каждые три года, если стоимость аренды такого же автомобиля составляет 5000$ в год, а банковская процентная ставка равна 12% годовых, и как с этим риском необходимо бороться?

Проанализировав исходные данные определено, что автолюбитель сталкивается с ценовым риском: неизвестно, по какой цене он сможет продать автомобиль через три года. Сравним две возможности: покупку автомобиля и его продажу через три года и аренду аналогичного автомобиля на те же три года. Прежде всего, необходимо оценить современную стоимость арендных платежей по формуле

$$\mathrm{NPV} = \frac{5000 * (1 - 1{,}12^{-3})}{0{,}12} = 12009{,}16\$.$$

Если через три года автомобиль удастся продать дороже, чем за $(22000 - 12009{,}16) * 1{,}12^3 = 14036\$$, то покупка с последующей продажей выгоднее аренды, иначе – наоборот. В момент покупки автолюбитель не может точно предсказать, какие цены сложатся на рынке подержанных автомобилей через три года, и по какой цене можно будет продать его автомобиль. Кроме того, в течение трех лет эксплуатации автомобиля возможно наступление событий существенно уменьшающих цену его продажи: возможные аварии или периоды слишком интенсивной эксплуатации. Аренда избавит автолюбителя от этого ценового риска: он будет точно знать, что за все время эксплуатации он заплатит три раза по 5000$, и современная стоимость такой трехлетней ренты составляет не более и не менее чем 12009,16$.

Если дилер предлагает автолюбителю рассрочку под 12% годовых на 5 лет с одинаковыми ежегодными выплатами, то через три года остаток задолженности составит

$$22000 * 1{,}12^3 - \frac{22000 * 0{,}12}{1 - 1{,}12^{-5}} * (1 + 1{,}12 + 1{,}12^2) = 30908{,}42 - 14577{,}72 =$$
$$= 16330{,}7\$.$$

Если автолюбителю, владеющему автомобилем, удастся перепродать автомобиль через три года дороже чем за 16330,7$, то он останется в выигрыше по сравнению с тем, как если бы он арендовал автомобиль, иначе – в проигрыше.

Если бы заранее была известна цена перепродажи, то сделать выбор между покупкой и арендой автомобиля очень легко, но цена эта неизвестна, слишком много факторов на нее влияет. В случае покупки точно предсказать чистую приведенную стоимость операции не представляется возможным. Поэтому аренда автомобиля выступает средством избавления от риска: мы точно знаем, сколько, когда и кому мы заплатим, точно знаем стоимость всех платежей.

Подводя итог, следует отметить, что методология VaR не является операцией управления финансовым риском, поскольку она не освобождает от финансовых потерь. Она всего лишь помогает представить, являются ли риски, которым подвержены субъекты хозяйствования, теми рисками, которые они хотели бы на себя принять. VaR-метод не может определить оптимальную величину риска, которого необходимо взять на себя субъектам хозяйствования, – в этом и состоит работа финансового управляющего или риск-менеджера.

VaR-метод является частью комплексного анализа финансовых рисков и должен использоваться не взамен, а в дополнение к другим методам оценки риска таким, например, как SaR-метод, когда интересуются не только граничной величиной капитала, ниже которой следует ожидать убыток с определенной долей вероятности, а и размером этого убытка.

Литература:

1. Авдийский В.И. Управление финансовыми рисками в системе экономической безопасности: учебник. – М.: Юрайт, 2016. – 413 с.
2. Зубарев И.А. Управление финансовыми рисками хозяйственной деятельности предприятия // Молодой учёный. М.: 2015. - №2. – с. 265-268.
3. Соловьёв В.И. Математические методы управления рисками: учебное пособие / ГУУ. – М.: 2009. – 100 с.
4. Шапкин А.С. Экономические и финансовые риски. Оценка, управление и портфель инвестиций: учебник. – М.: 2013. – 544 с.

Н.И. Лиманский
Научный руководитель:
Т.А. Фомина, канд. физ.-мат. наук, доцент
ГО ВПО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

О ПРИМЕНЕНИИ МАТРИЧНОЙ АЛГЕБРЫ В РЕШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Актуальность. Математика и экономика – две, на первый взгляд, далекие друг от друга науки. В начале XX века происходит бурное проникновение математических методов в разные науки, в том числе и в экономику. Фактическое применение математики в экономических исследованиях требует значительных усилий, которые усовершенствуются каждый день.

Цели: рассмотреть применение матриц при решении экономических задач. Показать значимость математики в экономике.

Понятие матрицы и основанный на нем раздел математики, который называется, матричная алгебра, имеют большое значение для экономистов, основная часть математических моделей экономических объектов и процессов записывается в простой и компактной матричной форме.

Матричная алгебра относится к числу наиболее важных экономических областей математики. Объясняется это тем, что записываются в матричной форме: математические модели, отражающие взаимосвязи экономических структур, динамику их развития, многообразие действующих факторов. Это в свою очередь позволяет использовать современные методы матричной алгебры в экономических исследованиях и расчетах.

Основная часть математических процессов экономики закрепляется в наиболее простой, а главное – матричной компактной форме. Многие экономические зависимости удобно записывать в виде матриц.

Решение матричным способом экономических задач:

Пример 1. В три магазина завозят два раза в месяц одинаковое количество диванов, кресел, тумбочек. В первый – 10 по 10 диванов, 6 кресел, 8 тумбочек; во второй – по 5 диванов, 7 кресел, 10 тумбочек; в третий – по 2 дивана, 3 кресла и 5 тумбочек. Во всех магазинах устанавливали одинаковые цены и меняли их в связи с завозами. Необходимо рассчитать суммарные выручки, при условии, что в магазинах все распродано, и матрицы цен выглядят так:

$$\mathrm{P} = \begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 4 & 5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

Решение. Найдем матрицу поступления товаров:

$$\mathrm{A} = \begin{pmatrix} 10 & 6 & 8 \\ 5 & 7 & 10 \\ 2 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

А теперь найдем суммарные выручки:

$$\begin{pmatrix} 10 & 6 & 8 \\ 5 & 7 & 10 \\ 2 & 3 & 5 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 4 & 5 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 \times 7 + 6 \times 4 + 8 \times 3 & 10 \times 8 + 6 \times 5 + 8 \times 2 \\ 5 \times 7 + 7 \times 4 + 10 \times 3 & 5 \times 8 + 7 \times 5 + 10 \times 2 \\ 2 \times 7 + 3 \times 4 + 5 \times 3 & 2 \times 8 + 3 \times 5 + 5 \times 2 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 118 & 126 \\ 93 & 95 \\ 41 & 41 \end{pmatrix}$$

Пример 2. Поступление товаров на первый склад описывается матрицей:

$$\mathrm{A}_1 = \begin{pmatrix} 16 & 20 & 100 \\ 30 & 19 & 50 \\ 26 & 24 & 82 \end{pmatrix}$$

А поступление товаров на второй склад описывается матрицей:

$$\begin{pmatrix} 110 & 32 & 49 \\ 28 & 25 & 75 \\ 37 & 16 & 86 \end{pmatrix}$$

Необходимо найти суммарный завоз товаров на склады; годовой завоз на склады, если по договору, производится ежемесячный завоз одинаковых партий товаров.

Решение. Найдем суммарный завоз:

$$\mathrm{A}_1 + \mathrm{A}_2 \begin{pmatrix} 16 & 20 & 100 \\ 30 & 19 & 50 \\ 26 & 24 & 82 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 110 & 32 & 49 \\ 28 & 25 & 75 \\ 37 & 16 & 86 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 126 & 52 & 149 \\ 58 & 44 & 125 \\ 63 & 50 & 168 \end{pmatrix}$$

Найдем годовой завоз:

$$12(\mathrm{A}_1 + \mathrm{A}_2) = 12 \begin{pmatrix} 126 & 52 & 149 \\ 58 & 44 & 125 \\ 63 & 50 & 168 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1512 & 624 & 1788 \\ 696 & 528 & 1500 \\ 756 & 600 & 2016 \end{pmatrix}$$

Пример 3. По заказу с завода в магазин доставили товары, поступление которых описывается матрицей:

$$A_1 = \begin{pmatrix} 1500 & 756 & 1264 \\ 864 & 1490 & 542 \\ 1681 & 438 & 981 \end{pmatrix}$$

Но данные товары не пользуются большим спросом. Найдите количество товаров, оставшихся на складе, если количество купленных товаров описывается матрицей:

$$A_2 = \begin{pmatrix} 1272 & 426 & 899 \\ 141 & 1360 & 413 \\ 945 & 390 & 867 \end{pmatrix}$$

Решение. Найдем разность этих двух матриц:

$$A_1 - A_2 = \begin{pmatrix} 1500 & 756 & 1264 \\ 864 & 1490 & 542 \\ 1681 & 438 & 981 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1272 & 426 & 899 \\ 141 & 1360 & 413 \\ 945 & 390 & 867 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 228 & 330 & 335 \\ 723 & 130 & 129 \\ 736 & 48 & 114 \end{pmatrix}$$

Вывод: приведенные выше задачи показывают, что умение оперировать с матрицами и обратными матрицами, умение решать системы линейных уравнений позволяют быстро и правильно решать реальные экономические задачи. Я думаю, что применение математических методов в экономике, оправдает те надежды, которые на них возлагаются и внесут существенный вклад в экономическую теорию и хозяйственную практику.

Литература:

1. Мамаев И. И., Бондаренко В. В. Моделирование экономических процессов с использованием методов линейной алгебры: // Аграрная наука, творчество, рост. – Ставрополь, из-во «АГРУС», 2013г.

2. Сирл С., Госман У. Матричная алгебра в экономике / Пер. с англ. и научное редактирование Е. М. Четыркина и Р. М. Энтова. М: Статистика 1974 г.

В.В. Меликова
Научный руководитель:
М.Г Гулакова, ст. преп.
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и
государственной службы при Главе ДНР»

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ ДЛЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ И СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Стратегическое управление - это деловая концепция организации на заданную перспективу, представленная в виде долгосрочной программы конкретных действий, которые способны реализовать данную концепцию и обеспечить организации конкурентные преимущества в достижении целей. Стратегическое планирование - это одна из функций стратегического управления, которая представляет собой процесс выбора целей организации и путей их достижения [1].

Стратегическое планирование обеспечивает основу для всех управленческих решений. Функции организации, мотивации и контроля ориентированы на выработку стратегических планов. Не используя преимущества стратегического планирования, организации в целом и отдельные люди будут лишены четкого способа оценки цели и направления корпоративного предприятия. Процесс стратегического планирования обеспечивает основу для управления членами организации.

С позиций стратегического управления любая организация представляет собой сложную социально-экономическую систему, созданную для достижения определенных целей.

Экономические процессы имеют определенную специфику. Они отличаются, во-первых, взаимозависимостью и, во-вторых, определенной инерционностью. Последнее означает, что значение практически любого экономического показателя в момент времени t зависит определенным образом от состояния этого показателя в предыдущих периодах (абстрагируясь от влияния иных факторов), т.е. значения прогнозируемого показателя в прошлых периодах должны рассматриваться как факторные признаки. Таким образом, метод наименьших квадратов непосредственно связан с стратегическим управлением и планированием ведения бизнеса, так как помогает вычислить показатели тренда и позволяет делать прогнозы, исходя из которых и будут строиться и приниматься дальнейшие решения организации относительно ближайшего будущего.

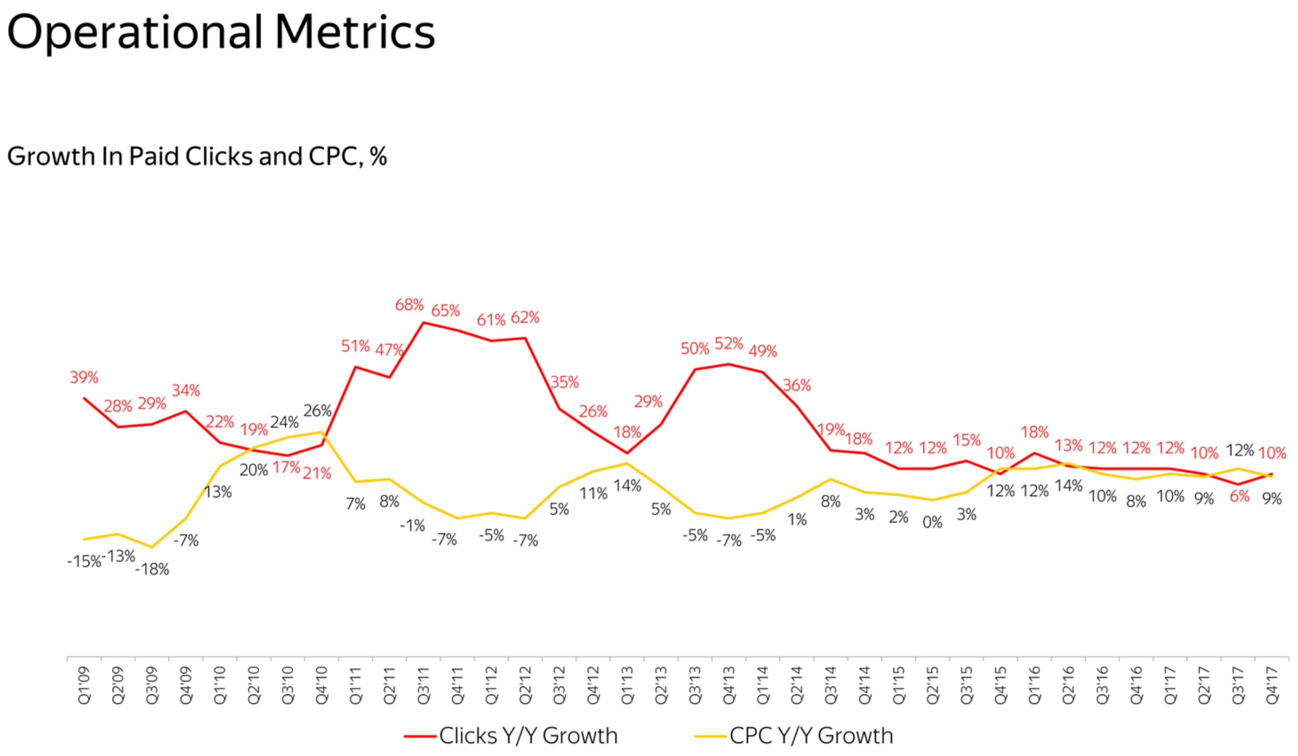
Процесс построения кривой или математической функции, которая лучше всего подходит для ряда точек данных, возможно, с учетом ограничений, - это подгонка кривой. Подогнанные кривые могут использоваться как вспомогательное средство для визуализации данных, для вывода значений функции, где данные недоступны, и для обобщения отношений между двумя или более переменными. Кривые подгонки данного типа обычно не уникальны. Одним из способов найти математическое соотношение является подгонка кривой, которая определяет подходящую кривую для соответствия наблюдаемым значениям и использует функцию кривой для анализа взаимосвязи между переменными. Его можно использовать для нахождения математических отношений между переменными и использования этой функции для дальнейшей обработки данных.

Метод наименьших квадратов является широко используемым методом подбора кривой для заданных данных. Это самый популярный метод, используемый для определения положения линии тренда данного временного ряда. В этом методе устанавливается математическое соотношение между временным фактором и заданной переменной.

В данной работе были проанализированы два статистических ряда, представленных ООО «Яндекс» на презентации по итогам 2017 года – функции, обозначающие количество переходов по интернет-рекламе и CPC (от английского «cost per click», или «цена за клик») — это определенная сумма за клик пользователем по поисковой рекламе с последующим переходом на рекламируемый сайт или одну из его страниц [2]. Рекламодатель оплачивает CPC владельцу сайта с размещенной на нем рекламой. Визуально эти два графика отображены на рис.1.1.

Рис. 1.1

Страница 3 презентации Яндекса по итогам 2017 года



Путем вычисления наименьших квадратов нам удалось вычислить две линии тренда, наиболее приближенных к данным графикам (см. рис. 1.2.).

Рис. 1.2

Линии тренда для функций роста переходов по интернет-рекламе и CPC

Линии роста переходов по интернет-рекламе соответствует функция $y = -0{,}0777x^2 + 1{,}971x + 27{,}338$, а линии роста CPC – функция $y = 4{,}576\ln(x) - 7{,}8338$.

Корреляция линии роста переходов по интернет-рекламе составила 0,4467, а линии роста CPC - 0,1461.

Полученные в ходе исследования данные позволяют оценить общие изменения в росте эффективности интернет-рекламы и полученной от нее прибыли. Также это позволит сделать примерный прогноз на ближайшее будущее.

В заключении стоит отметить, что метод наименьших квадратов незаменим для каждого топ-менеджера, так как результаты, полученные благодаря ему, непосредственно влияют на стратегическое управление и дальнейшие решения руководства.

Литература:

1. Чудновская, С. Н. / Управленческие решения: учебник по специальности "Менеджмент организации" / С. Н. Чудновская. – Москва: Эксмо, 2007. – 366 с.

2. Спенсер, С. / «SEO – искусство раскрутки сайтов» / С. Спенсер, Э. Энж, Р. Фикшин, Д. Стрикчиола – BHV, 2017. – 816 с.

3. Богатко, А.Н. Система управления развитием предприятия: учебное пособие / А.Н.Богатко. - М.: Финансы и статистика, 2013. -240 с.

А.Г. Мещерякова, А.И. Пилипенко
Научный руководитель:
Л.И. Колесник, канд. техн. наук, доцент
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СЕЗОННОСТИ НА ДИНАМИКУ РОЖДАЕМОСТИ

Актуальность. Проблема рождаемости – это один из важнейших вопросов в настоящее время. В анализе динамических процессов одним из актуальных направлений является исследование сезонного фактора. Многие социально-экономические явления и процессы подвержены сезонным колебаниям, и неучет этого фактора может привести к искаженным и некорректным выводам изучаемого процесса. Именно поэтому исследование и описание характера сезонности занимают важное место в анализе динамических рядов рождаемости.

Цель исследования – анализ влияния фактора сезонности на динамику рождаемости, объективное представление направленности этого фактора.

Анализ последних исследований и публикаций. Огромный вклад в развитие демографической науки внесли английские исследователи Джон Граунт (1620-1674) и Уильям Петти (1623-1687), они являются представителями школы «политических арифметиков». Первый российский труд по вопросам учёта населения России «Рассуждение о ревизии поголовной и касаюсчемся до оной» (1747 г.) принадлежит Василию Никитичу Татищеву. Среди современных ученых, изучающих демографические процессы, можно выделить работы Елизарова В.В., Елисеевой И.И., Муравьевой М.В., Назарова М.Г., Овсянникова А.А. Римашевской Н.М., и др.

Результаты исследования. Динамика рождаемости зависит от множества факторов. Чаще всего выделяют 4 фактора: социальный, религиозный, биологический и психологический. Рассмотрим каждый из них отдельно.

К социальному фактору можно отнести проблемы социального характера. Согласно социологическим исследованиям довольно значимым социальным фактором является возраст, в котором ребенок пойдет в школу. Для того, чтобы детям исполнилось полное количество лет перед поступлением в школу, необходимо, чтобы день рождения ребенка приходился не позднее, чем на летние месяцы. Еще одним определяющим обстоятельством социального фактора является период наступления беременности, который, как раз приходится на новогодние праздники и значительно превышает среднегодовой уровень.

Религиозный фактор (остановимся на православии) связан с традициями и нормами поведения, а именно посты влияют на планирование беременности – в эти периоды наблюдается спад репродинамики.

Биологический фактор определен причинами естественно-климатизационного характера. В весенние месяцы наступление беременности неподходяще, так как организм будущей мамы в этот период обессилен, увеличивается возможность простудных недугов. А в осенние месяцы напротив более подходящий период, так как в данный период тело наиболее насыщено всеми необходимыми витаминами для развития здорового малыша.

Психологический фактор содержит в себе разнообразные индивидуальные взгляды касательно благоприятности либо напротив неблагоприятности отдельных месяцев для появления на свет детей. К примеру, май признается неблагоприятным месяцем («Кто родился в мае – всю жизнь будет маяться»). А январь напротив признается благоприятным месяцем для появления на свет детей. («Начало нового года вполне подходит для начала новой жизни»).

Все эти факторы взаимодополняют друг друга и оказывают большое влияние на модель сезонной рождаемости. Для наибольшей наглядности построим сезонную волну рождаемости за 2008-2015 гг. согласно данным Центральной базы статистических данных (рис. 1).

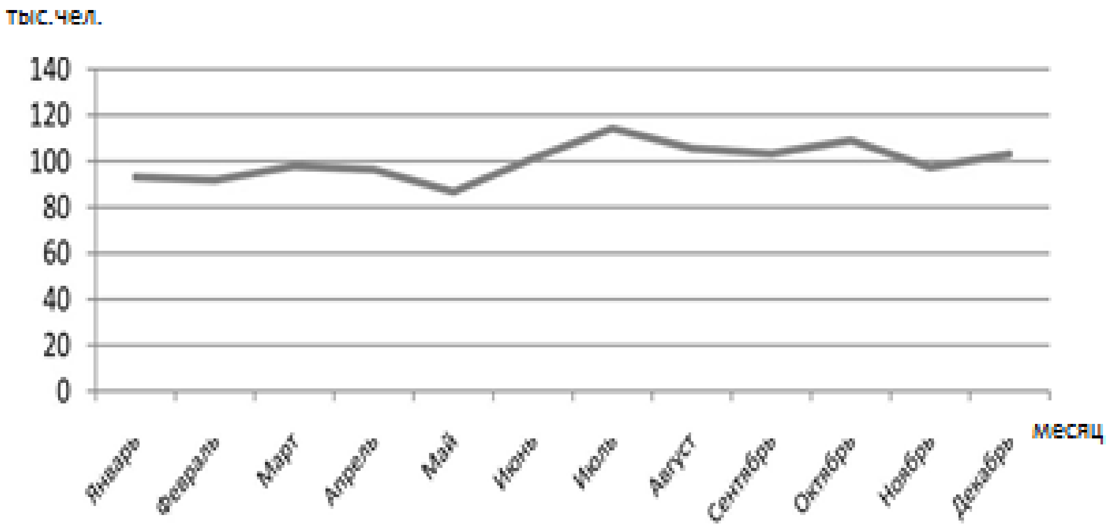


Рисунок 1. - Сезонная волна рождаемости за 2008-2015 гг.

Используя метод постоянной средней на предоставленном выше графике можно наглядно увидеть, как именно складывается сезонная волна под влиянием всех вышеперечисленных факторов. Например, в мае наблюдается резкое понижение рождаемости, можно предположить, что это обусловлено действием психологического фактора. Так же на графике наглядно прослеживается повышение репродинамики на летние и осенние месяцы и снижение к концу года, здесь сказывается влияние социального и биологического факторов.

Для сглаживания «случайных отклонений от общей закономерности» [1] используем метод трехмесячной скользящей средней (рис. 2).

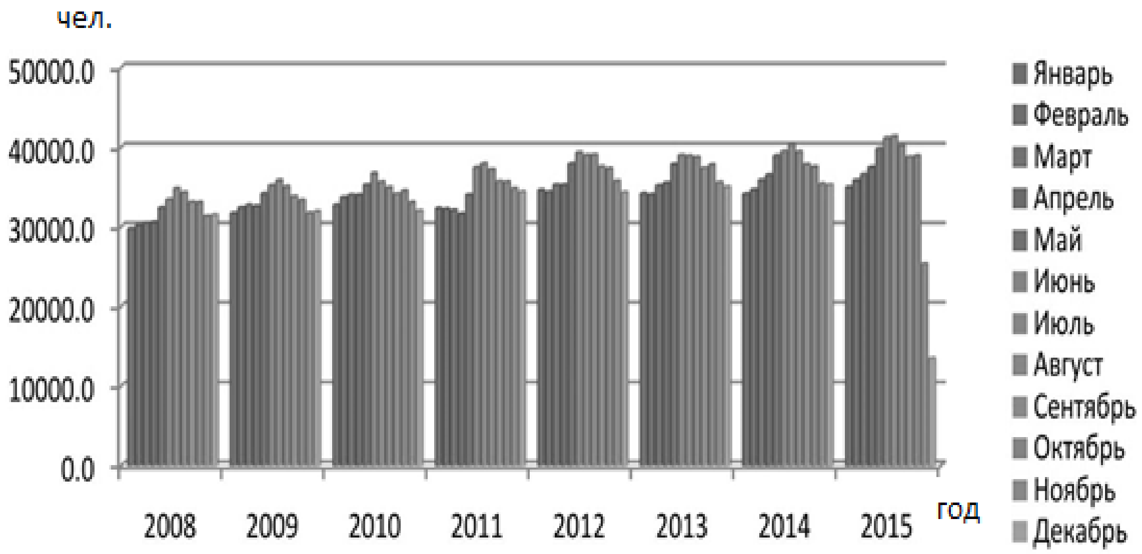


Рисунок 2. - Трехмесячная скользящая средняя за 2008-2015 гг.

На представленном графике наглядно прослеживается динамика роста рождаемости в период с 2008 г. по 2015 г. Также можно увидеть устойчивую закономерность роста рождаемости в период с мая по октябрь, несмотря на психологический и социальные факторы.

Выводы. Проведенный анализ показал, что сезонная волна в российской репродинамике складывается под воздействием массовых субъективных установок населения. Учет влияния такого фактора, как сезонность при анализе динамики рождаемости позволяет сформировать объективное представление о направленности этого процесса и не сделать ложных выводов о снижении или повышении уровня рождаемости.

Литература:

1. Статистика: Учебник для вузов (+CD) /Под ред. И.И. Елисеевой. – СПб.: Питер, 2010. – 368 с.
2. Демография и социально-экономические проблемы народонаселения: Информационно-библиографический бюллетень литературы, изданной в 2011-2012 гг. Вып. 14 / Под ред. В.В. Елизарова, И.А. Троицкой. – М.: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2015. – 112 с.
3. Назаров, М.Г. Курс социально-экономической статистики / М.Г. Назаров: М.: ЗАО «Финстатинформ», «Юнити», 2010.
4. Муравьева, М.В. Сельская демография России как фактор устойчивого социально-экономического развития / М. В. Муравьёва // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. 2011. № 11. С. 71-75.

К.А. Михайличенко
Научный руководитель:
М.Г. Гулакова, ст. преп.
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и
государственной службы при главе ДНР»

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ИСТОРИЧЕСКИХ НАУКАХ

В настоящее время математические методы используются почти во всех областях науки. Этот процесс часто называют математизация науки. Математические методы давно используют учёные в своих научных исследованиях, для выявления тенденций и закономерностей развития явлений и процессов, типологии и моделирования, а также для обобщения информации.

Математизация и компьютеризация - это магистральные пути развития научно-технической революции. Эти процессы характерны и для общественных и гуманитарных наук, в том числе истории. Элементами историка здесь выступают навыки оформления таблиц и построения графиков, использование методики проведения выборочного исследования для изучения большого объёма информации за короткий промежуток времени. Математико-статистические методы занимают вспомогательные позиции, дополняя и обогащая традиционные методы исторического анализа, их освоение является необходимой составной частью квалификации историка.

В настоящее время математико-статистические методы активно применяются при изучении комплексов массовых источников, для изучения экономической, политической, социальной истории. Внедрять эти методы в исторических дисциплинах стали ещё в XIX веке. Именно тогда база письменных и археологических источников потребовала обработки, систематизации и верификации с помощью математических знаний.

В то время, чтобы как-то информацию привести к некому количественному воплощению, стали использовать математические экспериментальные методики в истории и археологии. Благодаря усилиям Наполеона III произошло рождение так называемой военной археологии и реконструкции. Он финансировал раскопки в Алезии, поддержал первую попытку реконструировать античное гребное судно - трирему и средневековую метательную машину – требюше. В этих экспериментах реконструкции впервые было отмечено массовое применение математических методов.

Успешное применение статистики в изучаемые документы осуществили историки в 1929 году. Они работали в рамках школы «Анналов», которая стремилась к всестороннему рассмотрению исторического материала, в рамках создания так называемой «тотальной истории». Первая попытка такого воплощения принадлежит Ф. Броделю. В его работе «Средиземноморье и средиземноморский мир в эпоху Филиппа II» (1947). Он в своей работе подробно рассмотрел все аспекты этой темы: экономическую и социальную жизнь, физическую географию и демографию, политические структур и политику Филипа II, а также его соперников. Бродель считал, что в изучении истории нужно шире применять математическое моделирование. [1]

В конце 50-х. годов возникает новое направление в исторической науке – клиометрика. В ней предполагалось систематическое использование математических методов в исторических исследованиях. Название данного направления исходит от имени Клио - музы истории и поэзии в греческой мифологии.

Но бурный всплеск интереса к этому направлению возник в 1960-х годах. Важную роль в развитии этого направления сыграл американский журнал «Journal of Economic History». Его редакторами в 1960-е годы стали Уильям Паркер и Дуглас Норт. Ни были сторонниками клиометрического подхода. Также в это в этот период в США стали проводиться клиометрические конференции. Американские исследователи опирались на методы клиометрики, и с её помощью изучали роль железнодорожного строительства в развитии процессов индустриализации и развития, сельского хозяйства США в XIX веке, экономической эффективности рабского труда в американской экономике и т.п.

С 1970-х годов клиометрический подход активно применяется в экономической истории разных стран, таких как: Испании, Великобритании, Голландии и в др. странах. Позднее в Германии и СССР стали складываться так называемые «клиометрические школы».

На основе климетрической школы стало складываться новое направление – квантитативная история. Данное направление ставило целью качественный переход к пониманию истории как развитой науки, систематически применяющей не только методы и модели, но и теории смежных наук. В СССР центром исследований квантитативной истории стал МГУ им. М.В. Ломоносова, где, в 1970-х - 1980-х годах сформировалось сообщество ученых, применяющих математические методы и ЭВМ в исторических исследованиях.

За активный период развития «квантитативной методологии» в истории появились на её базе смежные области, такой как историческая информатика. Она занимается разработкой теоретических и прикладных проблем использования информационных технологий в исторических исследованиях.

Вместе с этим возникли новые методы исторических исследований, основанные на математической обработке данных. Эти методы помогают определить роль различных факторов, причины явлений, выявить основные факты и их сравнение. Кроме того, они помогают проверить достоверность сведений. Вручную это сделать невозможно и поэтому для этого применяется метод репрезентативной выборки. Но следует помнить, что математические методы применяются только тогда, когда это необходимо и возможно.

С появлением персональных компьютеров возникает новый метод-математическое моделирование. В основе моделирования лежит теория подобия, модель является приближённым аналогом исследуемого явления или процесса.

Главное нужно усвоить в этом методе, что историк должен строить модели сам. Нельзя взять её откуда-то. Нужно её приспособить к нуждам исторических исследований. Это очень сложный процесс, но он очень эффективен.

Наиболее известным методом многомерной типологии изучаемых объектов является кластерный анализ. Он позволяет выделить группы объектов со схожими свойствами, которые расположены в пространстве. Близость этих объектов друг к другу отражает степень их сходства. Этот метод очень применим в археологии. Можно изучать кластерную структуру множества памятников по наличию и частоте встречаемости артефактов.

Применение математических методов в истории очень обширно. В одном интервью Малинецкий привел несколько примеров их применения: «Хотел бы привести в качестве примера модель исследования языковых войн Дмитрия Сергеевича Чернавского. Его заинтересовало распределение языков по планете. В истории много внимания уделяется организации: науки, политики, экономики и т.д. Но самоорганизация остается в тени. Оказалось, что язык - самоорганизующаяся система. И во многом границы между языками определяются географическими препятствиями для коммуникации: горами, морями, реками и т.д.

Блестящий пример дают модели американского коллеги Петра Турчина, посвященные циклам смены элит. Они в частности объясняют, почему в определенный период Турция стала могущественной империей, а Египет надолго ушел из истории». [2]

Таким образом можно подвести итог, что математика в том или ином виде может применяться в любой науке, в том числе и в истории. Не в том виде, в котором мы привыкли её видеть. В истории применяются математические методы, которые упрощают работу со систематизацией и отбором информации. Они дают возможность проводить быстрее исторические исследования и облегчить работу с источниками.

Литература:

1. Математические методы в исторических исследованиях, Негин А.Е., Миронос А.А Электронное учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 31 с.
2. Математик и история. Интервью с Г.Г. Малинецким // Историческая экспертиза. 2017. № 2. С. 351-355.

Я.А. Павлюшина, Т.М. Ченецкая
Научный руководитель:
В.С. Будыка, преп.
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и
государственной службы при главе ДНР»

ЗАКОН УБЫВАЮЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Эффективность производства - это соотношение экономического результата и затрат факторов производственного процесса.

Закон убывающей эффективности производства - правило, согласно которому при последовательном увеличении переменного ресурса на единицу при условии, что все остальные ресурсы остаются неизменными предельный данного ресурса с некоторого времени начинает сокращаться. Предельный продукт-дополнительный продукт, получаемый при увеличении использования какого-либо ресурса на единицу (Например: труд, небольшой рост трудозатрат увеличивает выпуск продукции, т.к. рабочие получают возможность дополнительной специализации. Но позже срабатывает закон убывающей отдачи. Когда становится слишком много рабочих, отдельные операции оказываются неэффективными и предельный продукт труда снижается.)

Впервые закон сформулировал Т. Мальтус, как закон убывающего плодородия почвы: каждые 100 единиц капитала в почву приносят меньший прирост урожая, эффективность капитала падает. Позже закон был распространен на другие факторы производства. Предприниматель в экономике действует по принципу рациональности, т.е. при данных затратах факторов производства необходимо получить максимальный результат.

Производственная функция - уравнение, описывающее функциональную зависимость выпуска продукции от одного или нескольких факторов производства при их полном использовании.

Этот закон утверждает, что при увеличении одного из основных факторов производства, например, капитальных затрат K, прирост производства начиная с некоторого значения K является убывающей функцией. Мы можем показать взаимосвязь между количеством произведенной продукции и соответствующими затратами. Объем произведенной продукции V как функция от K описывается графиком со сменой выпуклости вниз на выпуклость вверх.

Пример. Рассмотрим функцию, выражающую зависимость объема произведенной продукции V от капитальных затрат K. Характерный вид этой функции дается уравнением $V = V_0 \ln(4 + K^3)$, (1)

где V_0- минимально возможный объем выпускаемой продукции.

Нетрудно подсчитать, что вторая производная функции имеет вид

$$V' = 3V_0 \frac{K^2}{K^3+4}$$

$$V'' = 3V_0 \frac{K}{(K^3+4)^2}(-K^3 + 8)$$

Критическая точка находится из условия $V''(K) = 0$, откуда $K_{cr} = 2$. График функции (1) приведен на рис. 1. В точке перегиба ($K_{cr} = 2$) выпуклость графика функции вниз меняется на выпуклость вверх. До этой точки увеличение капитальных затрат приводит к интенсивному росту объема продукции: темп прироста объема продукции (аналог первой производной) возрастает, т.е. $V''(K) > 0$. При $K > K_{cr}$ темп прироста объема выпускаемой продукции снижается, т.е., $V''(K) < 0$ и эффективность увеличения капитальных затрат падает.

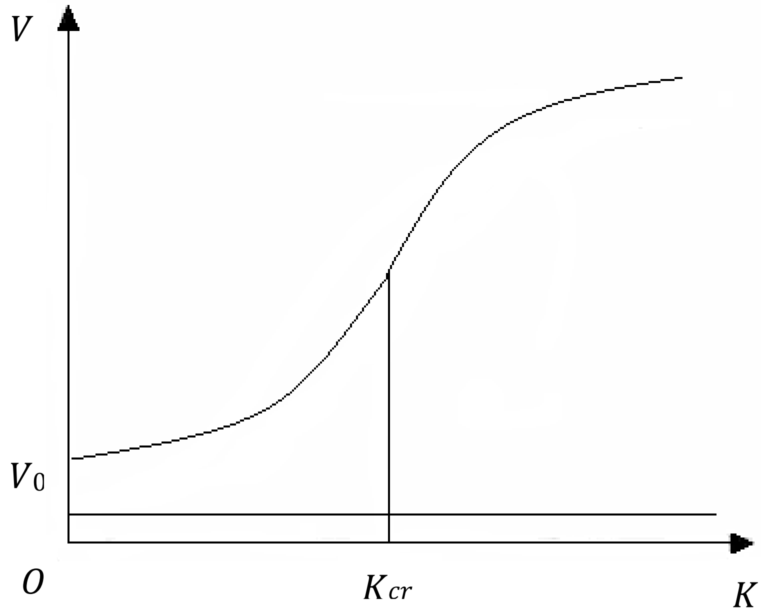


Рис. 1

Таким образом, в стратегии капиталовложений оказывается очень важным моментом определение критического объема затрат, сверх которого дополнительные затраты будут приводить все к меньшей отдаче при данной структуре организации производства. Зная этот прогноз, можно пытаться совершенствовать и менять структуру организации производства: "улучшать" показатели в сторону повышения эффективности капиталовложений.

Литература:

1. М.С. Красс, Б.П.Чупрынов. Основы математики и её приложения в экономическом образовании. М., 2008г.
2. В.И. Малыхин. Математика в экономике. М., ИНФРА-М, 2005г.
3. А.С. Солодовников, В.А.Бабайцев, А.В.Браилов.
4. Математика в экономике. М., Финансы и статистика, 2008г.
5. А.Н. Колесников. Краткий курс математики для экономистов. М., ИНФРА-М, 2009г.

А.А. Политов
Научный руководитель:
М.Е. Толпекина, ст. преп.
ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

МОДЕЛИРОВАНИЕ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОРОШКОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Постановка проблемы. Система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций включает в себя [1, с. 112]: сбор и обработку информации, прогнозирование развития ситуации, изучение и оценку данных обстановки; разработку и своевременную корректировку планов; своевременное принятие решений и доведение задач до подчиненных. В свою очередь моделирование чрезвычайной ситуации является актуальным для своевременного и верного принятия решения [3, с.253]. Выбор средств и способов тушения пожара, который зависит от многих факторов, можно смоделировать еще до наступления чрезвычайной ситуации.

Одним из видов пожаротушения является порошковое пожаротушение. Этот тип пожаротушения применяется в случае, когда тушение водой или пеной не возможно, так как может привести еще к более сильному возгоранию. Это помещения, в которых находится аппаратура под высоким напряжением, легко-воспламеняемые жидкости, либо произведения искусства. Эта система состоит в виде модулей, в каждом из которых содержится порошковая смесь. По способу распределения порошка модули могут быть объемные, с помощью которых огнетушащее вещество распределяется по всему объему помещения; поверхностные, в которых порошок распределяется по стенам, полу; локальные, в которых распределение порошка производится по поверхности защищаемого объекта.

Вопросам моделирования средств для порошкового пожаротушения посвящён ряд исследований и публикаций многих учёных и специалистов, а именно: Е.Я. Кудрявцев, В.Г. Казанцев, Р.И. Куимов, Е.А. Петров, А.Г. Овчаренко, А.Н. Сизиков, А.Д. Пономарёв, Н.И. Юсупов. В научных исследованиях и публикациях поднимается проблема флегматизации пространства огнетушащим порошком, воздействие порошковой смеси на локализацию или подавления очага возгорания [4, с.76].

Формулировка цели статьи. Рассчитать необходимое количество модулей порошкового пожаротушения и определить зависимость количества модулей от объема и площади помещения.

Изложение основного материала. При тушении защищаемого объема количество модулей необходимое для защиты объема помещения N_v определяется по формуле [2, с.37]:

$$N_V = \frac{Vn}{Vm} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \qquad (1)$$

где Vn – объем защищаемого помещения, м^3;

Vm – объем, защищаемы одним модулем выбранного типа, м^3;

K_1=1÷1,2 – коэффициент неравномерности распыления порошка;

K_2 –коэффициент запаса, учитывающий затененность возможного очага возгорания:

$$K_2 = 1 + 1{,}33 \frac{S_з}{S_у} \tag{2}$$

где $S_З$ – площадь затенения, площадь части защищаемого участка, где возможно образование очага возгорания, к которому движение порошка от распылителя по прямой линии преграждается элементами конструкции, м^2;

$S_У$ – защищаемая площадь, м^2;

K_3 – коэффициент, учитывающий изменение огнетушащей эффективности используемого порошка к горючему веществу в защищаемой зоне;

K_4 – коэффициент, учитывающий степень негерметичности помещения:

$$K_4 = 1 + B \cdot \frac{F}{F_{пом}} \tag{3}$$

где B – параметр для расчета коэффициента K_4;

F – суммарная площадь постоянно открытых проемов (щелей), м^2;

$F_{пом}$ – общая площадь поверхности помещения, м^2.

При тушении по всей площади количество модулей N_s необходимое для пожаротушения по площади защищаемого помещения определяется по формуле:

$$N_S = \frac{S_У}{S_М} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \tag{4}$$

где $S_У$ – площадь защищаемого помещения, ограниченная ограждающими конструкциями, стенами, м^2;

$S_М$ – площадь, защищаемая одним модулем, м^2.

Таблица 1. Условие для решения задачи

Тип модуля порошкового пожаротушения	«Лавина-100»
Объем защищаемый одним модулем Vm, м^3	35
Площадь защищаемая одним модулем Sm, м^2	40
Объем помещения, Vn, м^3	500-700 Δ=50
Площадь затенения $S_З$, м^2	34
Защищаемая площадь $S_у$, м^2	300-400 Δ=10

Коэффициент $K_З$	0,9
Параметр В	15
Суммарная площадь постоянно открытых проемов F, $м^2$	20
Общая площадь поверхности помещения	420

Учитывая выше указанную методику, рассчитаем количество модулей порошкового пожаротушения, рассчитанные по двум вариантам распределения порошка: распределение порошка по объему или по площади защищаемого объекта. Рассчитанные данные приведем в таблице 2.

Таблица 2. Расчет количества модулей порошкового пожаротушения по объему

k2	1,151	1,146	1,141	1,137	1,133	1,129	1,126	1,122	1,119	1,116	1,113
Vn \ S3	**300**	**310**	**320**	**330**	**340**	**350**	**360**	**370**	**380**	**390**	**400**
500	29	29	28	28	28	28	28	28	28	28	28
550	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	30
600	34	34	34	34	34	34	34	33	33	33	33
650	37	37	37	37	37	36	36	36	36	36	36
700	40	40	40	39	39	39	39	39	39	39	39

Таблица 3. Расчет количества модулей порошкового пожаротушения по площади

Sy	**300**	**310**	**320**	**330**	**340**	**350**	**360**	**370**	**380**	**390**	**400**
Ns	11	12	12	12	13	13	13	14	14	14	15

Выводы. Исходя из полученных результатов, можно сказать следующее: если рассчитывать количество модулей порошкового пожаротушения способом распыления порошка по площади, то с увеличением площади защищаемого объекта количество модулей увеличивается от 11 до 15 штук. Если за основной параметр принимать объем защищаемого помещения, то таких модулей понадобится гораздо больше - от 28 до 40 штук. Количество модулей и тип распыления огнетушащего вещества выбирается в зависимости от свойств и характеристик защищаемого объекта.

Математическое моделирование позволяет проектировать средства пожаротушения и принимать верные решения во время наступления чрезвычайной ситуации.

Литература

1. Самойлов С.В. Информационные технологии в сфере безопасности // С.В. Самойлов, В.П. Марюха, В.А. Руденко, Е.В. Агулов – Химки: АГЗ МЧС России, 2013. – 252с.
2. СВОД ПРАВИЛ СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: http://rba.okrlib.ru/files/rba_dok/ sp_205_13130_2009.pdf.
3. Теребнев В. В. Пожарная тактика: Основы тушения пожаров: учеб. пособие / В. В. Теребнев, А. В. Подгрушный. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 322 с.
4. Кулявцев Е.Я. Моделирование газодинамических процессов при срабатывании модуля порошкового пожаротушения с использованием аналогии капельная жидкость – псевдожидкость / Кулявцев Е.Я., Казанцев В.Г., Куимов Р.И. //Научно-технический журнал «Вестник» №1.1-2013. – С.76.

Х.А. Протасова
Научныйруководитель:
Л.Г. Лаврук, ст. преп.
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при главе ДНР»

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ В УПРАВЛЕНИИ

Самыми из важнейших понятий прикладной математики являются математические модели и методы. Модель – это некий объект, который способен заменять имеющуюся систему и при этом сохранять все интересующиеся свойства оригинала. Модель сама по себе должна быть более простой для исследования, чем исходная система.

Роль математических методов и моделей в управлении очень важна, так как с помощью них определяется уровень развития информационных технологий. Процесс управления само по себе сложным объектом, и невозможным представить себе будущую теорию управления без использования математических методов и моделей.

В мире существует много различных математических методов и моделей, описывающих неординарные ситуации, в которых необходимо принятие определённых управленческих решений [1].

Примером служит стохастические модели, которые носят случайный или неопределённый характер.

Стохастические или вероятные модели применяются только тогда, когда факторы, рассматривающие определённую ситуацию, которая в дальнейшем требует вмешательства управленческого решения, имеют неопределённый характер. Подобные ситуации характерны для различных сфер человеческой деятельности, примерами которой может служить спрос на какую-либо продукцию, политическую ситуацию в стране или мире и т.д. При этом следует учитывать то, что такая неопределённость может иметь различный характер. В данном же случае логические рассуждения не формируют новую информацию, а наоборот структурируют имеющуюся.

При анализированнии стохастических моделей и методов основным понятие является понятие случайного события. Таковы являются события, которые могут или не могут случиться в результате какого-либо испытания (которым может быть целенаправленное действие или явления, происходящие в независимости от его наблюдателя).

При использовании методов подсчёта вероятностей зачастую используется формула полной вероятности, которая представляет собой следствие формул для вычисления вероятностей событий [2], примером которой служит следующая задача.

Допустим, что некая фирма расследует причины падения рейтинга на рынке, о которых можно сделать четыре гипотезы: B_1, B_2, B_3, B_4. Согласно статистике вероятности гипотез составляют:

- $P(B_1) = 0{,}2$ – утечка информации;
- $P(B_2) = 0{,}4$ – подрыв репутации фирмы;
- $P(B_3) = 0{,}3$ – снижение трудоспособности работников;
- $P(B_4) = 0{,}1$ – отсутствие контроля со стороны владельца фирмы.

При выявлении причин произошло событие А – в фирме появился новый сотрудник. Условные вероятности события А при гипотезах B_1, B_2, B_3, B_4, согласно той же статистике равны:

- $P(A \mid B_1) = 0{,}9$ - утечка информации;
- $P(A \mid B_2) = 0$ - подрыв репутации фирмы;
- $P(A \mid B_3) = 0{,}2$ - снижение трудоспособности работников;
- $P(A \mid B_4) = 0{,}3$ - отсутствие контроля со стороны владельца фирмы.
-

Найти апостериорные вероятности гипотез возможно по формуле Байеса:

$$P(A|B_1) = \frac{P(B_1) * P(A \mid B_1)}{P(B_1) * P(A|B_1) + P(B_2) * P(A|B_2) + P(B_3) * P(A|B_3) + P(B_4) * P(A \mid B_4)}.$$

Получаем:

1) $P(A|B_1) = \frac{0,2*0,9}{0,2*0,9+0,4*0+0,3*0,2+0,1*0,3} = \frac{0,18}{0,18+0,06+0,03} = \frac{0,18}{0,27} = \frac{2}{3}$;

2) $P(A|B_2) = 0$;

3) $P(A|B_3) = \frac{0,3*0,2}{0,3*0,2+0,2*0,9+0,4*0+0,1*0,3} = \frac{0,06}{0,06+0,18+0,03} = \frac{0,06}{0,27} = \frac{2}{9}$;

4) $P(A|B_4) = \frac{0,1*0,3}{0,1*0,3+0,3*0,2+0,2*0,9+0,4*0} = \frac{0,03}{0,27} = \frac{1}{9}$.

После переоценки гипотезы $B_{1,}$ B_2, B_3, B_4, разумеется, по прежнему образую полную группу:

$$P(A|B_1) + P(A|B_2) + P(A|B_3) + P(A|B_4) = \frac{2}{3} + \frac{2}{9} + \frac{1}{9} = \frac{9}{9} = 1.$$

Ответ. Вероятность причин падения рейтинга на рынке составляет:

1) Утечка информации - $\frac{2}{3}$;
2) Подрыв репутации фирмы – 0;
3) Снижение трудоспособности работников - $\frac{2}{9}$;
4) Отсутствие контроля со стороны владельца фирмы - $\frac{1}{9}$.

Таким образом, использование математических методов и моделей в управлении позволяет прийти к рациональным решения, которые помогут достичь высокого уровня в сфере управления и обеспечить эффективное использование экономических ресурсов. Математическое моделирование применяется в управлении как в экономике целой страны, так и в экономике небольшой компании, фирмы. Помимо этого, математические методы и модели могут послужить сильным средством прогнозирования, научного анализа, аналитического планирования разнообразных социально-экономических процессов.

Литература:

1. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. М., 2002.

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М., 2013.

И. М. Романова
Научныйруководитель:
Л.Г. Лаврук, ст. преп.
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и
государственной службы при главе ДНР»

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМЕТРИКЕ И ПЛАНИРОВАНИИ ПРОИЗВОДСТВА

Рассмотрим влияние математических моделей на экономику и управление, исходя из разных теорий известных научных деятелей.

Мы применяем математические методы в контексте принятия экономических решений. Если нам нужна точная числовая информация, мы должны обратиться к эконометрике. Альфред Маршалл - великий экономист девятнадцатого века. Принимая во внимание, что учёный нарисовал свои кривые спроса и предложения нечисловым, качественным способом, эконометрист имел бы сложную задачу дать числовые значения для этих кривых для конкретных товаров в определенное время.

Пример эконометрики также появляется в статье математика Якоба Шварца. Он использовал уортонскую эконометрическую модель (Wharton model) для жилищного строительства[1].

В управлении (например при определении плана грузовых перевозок) также используются математические модели. Возьмём оптимальное распределение пахотных земель и рассмотрим задачу.

Известно, что разница в типах почв, климатических условиях и других факторах обуславливает различную пригодность разных регионов и разных участков земли для разных сельскохозяйственных культур. Правильный выбор плана посева также играет определенную роль. Один из делегатов съезда партии сказал, что в его провинции ячмень растет намного лучше в северных регионах и пшеница в южных регионах. Тем не менее, сельскохозяйственная секция губернской комиссии по планированию поделила площадь всех сельскохозяйственных культур в равной степени по регионам, и даже если один регион не может хорошо выращивать ячмень, ему все же назначено некоторое количество ячменя. Однако решить вопрос о том, как распределить его более подходящим образом, не так просто. Чтобы обосновать это утверждение, я покажу, как этот вопрос приводит к математической проблеме[2].

Пусть будет n участков с площадями $q_1, q_2, \dots, q_n$, и m посевов, которые согласно плану должны быть в следующем соотношении: $p_1, p_2, \dots, p_m$. Предположим, что на i-*м* участке ожидаемая доходность k урожая равна $\alpha_{i,k}$.

Теперь необходимо определить, сколько гектаров первого участка (или первого региона) для посадки с одной культурой, сколько с другой культурой и т. д., чтобы получить максимальный урожай. Обозначим через $h_{i,k}$ количество гектаров i-*го* участка, засаженного k-*й* культурой. Тогда мы можем записать сумму $\sum_{k=1}^{m} h_{i,k}$ = q_i, равную общей площади *i-го* графика ($h_{i,k}$, конечно, не должен быть отрицательным). Число центнеров ожидаемого урожая *k-го* урожая от всей области будут тогда:

$$z_k = \sum_{i=1}^{n} \alpha_{i,k} h_{i,k}$$

нам необходимо выбрать числа z_k так, чтобы они были связаны как заданные числа $z_1 : p_1 = z_2 : p_2 = \ldots = z_m : p_m$, то есть, чтобы поддерживать отношения между культурами, как указано в плане, и получить максимальный z_k, максимальный выход. Таким образом, решение нашего вопроса приводит к следующей математической проблеме. Рассмотрим задачу А.

Необходимо определить числа h_i, k $(i = 1, 2, \ldots, n; k = 1, 2, \ldots, m)$ на основании следующих условий:

1) $h_{i,k} \geq 0$;
2) $\sum_{k=1}^{m} h_{i,k} = 1$ $(i = 1, 2, \ldots, n)$;
3) если мы введем выражение: $\sum_{i=1}^{n} \alpha_{i,k} h_{i,k} = z_k$

Тогда $h_{i,k}$ должно быть выбрано так, чтобы величины $z_1, z_2 \ldots, z_m$ были равны друг другу, причем их общее значение $z = z_1 = z_2 = \ldots = z_m$ является максимумом.

Действительно, если мы заменим $h_{i,k} q_i$ новыми неизвестными $h_{i,k}$, и если мы сделаем $\alpha_{i,k} = (l / p_k q_i) \alpha_{i,k}$, то для величин $h_{i,k}$ и $a_{i.k}$ мы получим в точности уравнения задачи А.

Существует целый ряд проблем самого разнообразного характера, касающихся научной организации производства (вопросы оптимального распределения работы машин и механизмов, минимизации лома, наилучшего использования сырья и местных материалов, топлива, транспортировка), которые приводят к постановке единой группы математических задач (экстремальных задач). Эти проблемы формально похожи с проблемами, рассматриваемыми с помощью математического анализа, но процесс их решения практически полностью непригоден, поскольку для его завершения требуется решение десятков тысяч или даже миллионов систем уравнений.

Литература:

1. Звягин Л. С. Математическое моделирование комплексных экономических процессов // Экономика, управление, финансы: материалы IV Междунар. науч. конф. — Пермь: Зебра, 2015. — С. 23-29.

2. Джоэл Франклин Методы математической экономики, Springer-Verlag, Нью-Йорк, 1980

Секция 2.

Моделирование социально-экономических систем

E. Jintcharadze
Научный руководитель:
I. Didmanidze, professor, G. Kakhiani, professor
Batumi Shota Rustaveli State University

USER NEEDS FOR E-COMMERCE

Nowadays more and more companies are doing business electronically, and it is necessary to build online web stores for their customer to make business transactions easy and comfortable. But many of these online stores are out of date and/or has not so user friendly interface. It is crucial to design a web store which meets the demands of their users and has good user experience.

Best user-friendly system provides the basic software architecture and techniques for interacting with humans. Interaction involves different type of dialogue Inputs and outputs like as Multimedia and non-graphical dialogues: speech input, speech output, voice mail, video mail, active documents, videodisc, CD-ROM. Basic concepts from computer graphics are useful to know for HCI (e.g. Color representation, color maps, color ranges). Human based interface design should be command and Graphics-oriented. Computer graphics capabilities such as image processing, graphics transformations, rendering, and interactive animation should be widespread as inexpensive chips become available for inclusion in general workstations. To use embedded computation is one of the important parts of HCI. Computation should pass beyond desktop computers into every object for which uses can be found. This method can be embedded to automobile systems, greeting cards. According to the Christopher Wickens there are 13 principles of display design. These principles are divided into 4 parts: Perceptual principles, mental model principles, Principles based on attention, memory principles. All principles describe different ways to create an effective display design.

Although, HCI as a field is developing rapidly, there is still a lot of research needed in the user experience and e-commerce field**.** It is important to explore how to create better user experience for all the different users and user groups. These users and groups come from various different backgrounds and cultures. You need explore experience with concrete target people culture. You should read about anthropological research methods and then interact with the culture observing and listening to what and how they are doing their task and try to figure out why they may be doing in that way. If you are able to figure out why, you will be able to design a better fitting product for their culture as it will line up with their mental model and create a better user experience for them. It is necessary to search improvement ways to increase the user experience, because just usability is not enough. As HCI is developing, we can expect different types of user interaction systems with developed graphics, effective dialogue techniques and tools. To provide best interactive, usable project it will be also useful to think about nontraditional graphical user interfaces. For example, interactive voice response interfaces, small screen interfaces, combined interfaces and etc. All these may not seem as exciting, but they are incredibly important, because certain implementations provide crucial interfaces for people with physical or cognitive disabilities.

Д.А. Пасько,
Научный руководитель:
А.С. Гребенкина, канд. техн. наук, доцент
ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

РАСЧЕТ ПОЛНЫХ ЗАТРАТ НА ЕДИНИЦУ ПРОДУКЦИИ

Введение. При разработке любой производственной программы надо составить межотраслевой баланс общественного продукта. Для этого надо знать количество продукции *M*, которое необходимо затратить для производства единицы продукции *N*. Такие затраты называются прямыми. Кроме них существуют не прямые затраты, которые тоже учитываются при составлении баланса. Например, затраты стали на производство одного пожарного автомобиля – это прямые затраты. Затраты электроэнергии на автозаводе, затраты на производство оборудования для этого завода, на транспорт – это непрямые затраты.

Количество затрат продукта i на единицу продукта k называется коэффициентом прямых затрат и обозначается a_{ik}. Коэффициенты прямых затрат образуют технологическую матрицу, которая равна:

$$A=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ik} \end{pmatrix}.$$

Уровень производства любого продукта i, обеспечивающего выпуск единицы продукта k на потребление и накопление, называется коэффициентом полных затрат и обозначаются b_{ik}. Матрица, составленная из этих коэффициентов, называется матрицей полных затрат. Очевидно, что полные затраты включают в себя как прямые, так и непрямые затраты на производство единицы любой продукции.

Постановка задания. В данной работе ставим цель привести пример нахождения матрицы полных затрат.

Результаты. Предположим, что сфера материального производства делится на три условных отрасли: лёгкая промышленность, тяжёлая промышленность и другие отрасли. Продукция, изготовленная в этих отраслях, распределяется для производственного использования непроизводственного использования и накопления (см. табл. 1).

Будем искать матрицу полных затрат в обозначениях, описанных выше. Разделив показатели 1-й, 2-й и 3-й граф на показатели 5-й графы, запишем матрицу прямых затрат:

$$A=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 0,3 & 0,1 & 0 \\ 0,2 & 0,3 & 0,2 \\ 0,1 & 0 & 0,1 \end{pmatrix}.$$

Таблица 1.

Данные о производстве и распределении продукции в различных отраслях

Распределение / Производство	Лёгкая промышленность	Тяжёлая промышленность	Другие отрасли	Непроизводственное потребление и накопление	Всего распределено продукции
Лёгкая промышленность	12	20	0	8	40
Тяжёлая промышленность	8	60	5	127	200
Другие отрасли	4	0	2,5	2,5	25

Матрица полных затрат равна [1, с. 35]:

$$B=(E-A)^{-1}=\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{pmatrix},$$

где E – единичная матрица размера 3x3.

Вычислим матрицу $(E-A)$:

$$E-A=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}-\begin{pmatrix} 0,3 & 0,1 & 0 \\ 0,2 & 0,3 & 0,2 \\ 0,1 & 0 & 0,1 \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 0,7 & -0,1 & 0 \\ -0,2 & 0,7 & -0,2 \\ -0,1 & 0 & 0,9 \end{pmatrix}.$$

Найдём матрицу $(E-A)^{-1}$, обратную к матрице $(E-A)$, по следующей формуле [2, с. 18]:

$$(E-A)^{-1}=\frac{1}{\det(E-A)}\begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix},$$

где $\det(E-A)$ – определитель матрицы $(E-A)$;

A_{ij} ($i = 1, 2, 3$; $j = 1, 2, 3$) – алгебраические дополнения элементов a_{ij} матрицы $(E-A)$.

Вычислим определитель матрицы $(E - A)$:

$$\det(E - A) = \begin{vmatrix} 0{,}7 & -0{,}1 & 0 \\ -0{,}2 & 0{,}7 & -0{,}2 \\ -0{,}1 & 0 & 0{,}9 \end{vmatrix} = 0{,}421.$$

Вычислим алгебраическое дополнение каждого элемента матрицы $(E - A)$:

$$A_{11} = \begin{vmatrix} 0{,}7 & -0{,}2 \\ 0 & 0{,}9 \end{vmatrix} = 0{,}63; \quad A_{12} = \begin{vmatrix} -0{,}2 & -0{,}2 \\ -0{,}1 & 0{,}9 \end{vmatrix} = 0{,}2;$$

$$A_{13} = \begin{vmatrix} -0{,}2 & 0{,}7 \\ -0{,}1 & 0 \end{vmatrix} = 0{,}07; \quad A_{21} = \begin{vmatrix} -0{,}1 & 0 \\ 0 & 0{,}9 \end{vmatrix} = 0{,}09;$$

$$A_{22} = \begin{vmatrix} 0{,}7 & 0 \\ -0{,}1 & 0{,}9 \end{vmatrix} = 0{,}63; \quad A_{23} = \begin{vmatrix} 0{,}7 & -0{,}1 \\ -0{,}1 & 0 \end{vmatrix} = 0{,}01;$$

$$A_{31} = \begin{vmatrix} -0{,}1 & 0 \\ 0{,}7 & -0{,}2 \end{vmatrix} = 0{,}2; \quad A_{32} = \begin{vmatrix} -0{,}7 & -0{,}1 \\ -0{,}1 & 0 \end{vmatrix} = 0{,}01;$$

$$A_{33} = \begin{vmatrix} 0{,}7 & -0{,}1 \\ -0{,}2 & 0{,}7 \end{vmatrix} = 0{,}47.$$

Тогда, искомая обратная матрица равна

$$(E - A)^{-1} = \frac{1}{0{,}421} \begin{pmatrix} 0{,}63 & 0{,}09 & 0{,}2 \\ 0{,}2 & 0{,}63 & 0{,}01 \\ 0{,}07 & 0{,}01 & 0{,}47 \end{pmatrix}.$$

Следовательно, матрица полных затрат имеет вид:

$$B = (E - A)^{-1} = \begin{pmatrix} 1{,}496 & 0{,}214 & 0{,}475 \\ 0{,}475 & 1{,}496 & 0{,}024 \\ 0{,}166 & 0{,}024 & 1{,}116 \end{pmatrix}.$$

Выводы. Анализируя рассмотренный пример, можно сказать (см. данные в табл. 1), что в легкой промышленности произведено 40 единиц продукции. Из этих сорока единиц продукции в лёгкой промышленности используется 12 единиц, в тяжёлой промышленности – 20, в других отраслях – ничего не используется. Ещё 8 единиц продукции остается для непроизводственного потребления и накопления. В тяжелой промышленности произведено 200 единиц продукции. Из них: 8 единиц используется в легкой промышленности, 60 единиц – в тяжелой промышленности, 5 единиц – в других отраслях, 127 единиц – для накопления. Анализ распределения продукции, произведенной в других отраслях продукции, выполняется аналогично.

Полные затраты легкой промышленности на производство единицы продукции, которая будет использоваться в легкой промышленности, равны 1,496 денежных единиц. Для продукции, которая будет использоваться в тяжелой промышленности, такие затраты равны 0,214, в других отраслях – 0,475. Полные затраты тяжелой промышленности на производство единицы продукции, используемой в легкой промышленности, равны 0,475; в тяжелой промышленности – 1,496; в других отраслях – 0,024. Для других отраслей анализ полных затрат выполняется аналогично.

Найденная матрица *B* полных затрат может быть использована для нахождения матриц выпуска продукции.

Литература:

1. Гетманцев, В. Д. Математика для экономистов. Исследование операций. Математическое программирование: Учебное пособие/В.Д. Гетманцев – К.: КНЭУ, 2006. – 308с.

2. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. Ч. 1./ Д.Т. Письменный – М.: Айрис-пресс, 2008. – 288с.

Р. Тхилаишвили, Г. Шарашидзе
Научный руководитель:
И. Дидманидзе профессор
Батумский Государственный Университет Шота Руставели

КОДИРОВАНИЕ И СЖАТИЕ ИЗОБРАЖЕНИИ

Сущность и значимость вопроса – компактное кодирование визуальной информации, особенно видео и телевизионных изображении, является одним из насущных опросов при синтезе и проектировании современных управляющее – информационных систем.

Несмотря на многолетние усилия по вопросам кодирования и сжатия изображении, данные о полученных результатах весьма скромны, но они позволяют глубже понять масштабность и значимость проблемы.

Всем, кто использует компьютерные программы сжатия информации, хорошо знакомы такие слова, как «zip», «implode», «stuffit», «diet» и «squeeze». Всё это имена программ или названия методов для компрессии компьютерной информации. Перевод этих слов в той или иной степени означает застегивание, уплотнение, набивку или сжатие. Однако обычный, языковый смысл этих слов или их перевод не в полной мере отражают истинную природу того, что происходит с информацией в результате компрессии. На самом деле, при компрессии компьютерной информации ничего не набивается и не ужимается, но лишь удаляется некоторый избыток информации, присутствующий в исходных данных. Избыточность - вот центральное понятие в теории сжатия информации. Любые данные с избыточной информацией можно сжать. Данные, в которых нет избыточности, сжать нельзя.

Независимо от метода, которым сжимается изображение, эффективность его компрессии определяется прежде всего количеством избыточности, содержащимся в нем. Предельный случай -это однотонное изображение. Оно имеет максимальную избыточность, потому что соседние пиксели тождественны. Понятно, такое изображение не интересно с практической точки зрения, оно, если встречается, то крайне редко. Тем не менее, оно будет очень хорошо сжиматься любым методом компрессии. Другим экстремальным случаем является изображение с некоррелированными, то есть, случайными пикселями. В таком изображении соседние пиксели, как правило, весьма различаются по своему цвету, а избыточность этого изображения равна нулю. Его невозможно сжать никаким методом. Оно выглядит как случайная мешанина окрашенных точек, и потому не интересно. Нам вряд ли понадобится сохранять и обрабатывать подобные изображения, и нет смысла пытаться их сжимать. Существует относительно немного файлов, которые можно сжимать, и именно с ними мы хотим это сделать, с этими файлами мы работаем все время. В них есть избыточность, они не случайны, а потому полезны и интересны.

Разработка методов сжатия информации через кодирование – является наиболее универсальным при решении таких проблематичных задач, каковым являются: сжатие изображении, телеметрической и текстовой информации, схем-программ, библиотек-программ.

А.В. Холостенко
Научный руководитель:
О.В. Александрова, к. ф.-м. н., доцент
ГОУ ВПО «Донбасская академия строительстваи архитектуры»

РОСТ НАСЕЛЕНИЯ Г. ДОНЕЦКА

Введение: Население – главная производительная сила общества, т.е. является природной основой формирования трудовых ресурсов и выступает потребителем материальных благ, и тем самым обусловливает развитие отраслей, ориентирующихся в своем размещении на потребителя.

От численности, динамики и структуры всего населения, трудовых ресурсов, уровня его общей подготовленности и специальной квалификации, профессиональных и трудовых навыком зависит, как развитие хозяйства, так и его размещение в разных районах.

Население, с одной стороны, является активной производительной силой, которое своей трудовой деятельностью обеспечивает производство материальных средств своего существования и предоставление необходимых ему услуг, а с другой – является потребителем продуктов труда, которые обеспечивают их жизнедеятельность. Как видно, население и экономика представляют собой определенное единство: человеческие потребности обусловливают появление новых производств и услуг, а последние, в свою очередь, влияют соответствующим образом на людей. Исходя из того, что человек является основным творцом общественного богатства, можно утверждать, что численность населения и их квалификация являются фактором, который ограничивает возможности экономического развития. [1].

Информационной базой для анализа экономических процессов являются динамические и временные ряды.

Определение. Совокупность наблюдений некоторого явления (показателя), упорядоченная в зависимости от последовательности значений другого явления (признака), называют **динамическим рядом**.

Динамические ряды, у которых в качестве признака упорядочения используется время, называют временными. Если в течение длительного времени регулярно фиксировать курсы валют, акций, цены на товары, и т.д., то такие данные образуют временные ряды.

Основная цель статистического анализа временных рядов — изучение соотношения между закономерностью и случайностью в формировании значений уровней ряда, оценка количественной меры их влияния. Закономерности, объясняющие динамику показателя в прошлом, используются для прогнозирования его значений в будущем, а учет случайности позволяет определить вероятность отклонения от закономерного развития и его возможную величину.

Формально задача прогнозирования сводится к получению оценок значений ряда для некоторого периода будущего времени. При использовании методов экстраполяции исходят из предположения о сохранении закономерностей прошлого развития на период прогнозирования. [2]

Прогнозирование экономических процессов, представленных одномерными временными рядами, сводится к выполнению следующих основных этапов [2]:

1) предварительный анализ данных;
2) построение моделей: численное оценивание параметров моделей;
3) проверка адекватности моделей и оценка их точности;
4) выбор лучшей модели;
5) расчет точечного и интервального прогнозов.

Постановка задачи. В качестве примера было выполнено экстраполяционное прогнозирование, целью которого является определение прогнозных цен на стоимость земли в Донецкой области с течением времени.

Результаты. Решение поставленной задачи предполагает выполнение следующих действий:

1. Процедура этапа предварительного анализа данных — выявление наличия тенденции в развитии исследуемого показателя. Наличие тенденции среднего уровня на графике становится более заметным, когда на нем отражены сглаженные значения исходных данных. Процедура сглаживания необходима при построении некоторых математических моделей и для устранения аномальных наблюдений. [2].

Применяем метод простой скользящей средней, (результаты приведены в таблице

1). Результаты сглаживания показываем на графике. (Рисунок 1).

Таблица 1 – Сглаживание временного ряда

Год	t	Yt	Сглаживание по методу скользящей средней с k=3	Сглаживание по методу скользящей средней с k=5
01.01.2008г.	1	980 862		
01.01.2009г.	2	974 598	974570	
01.01.2010г.	3	968 250	968299	968160
01.01.2011г.	4	962 049	961780	962631
01.01.2012г.	5	955 041	956769	957676,4
01.01.2013г.	6	953 217	952694,3333	952566,6
01.01.2014г.	7	949 825	948581	950803,4
01.01.2015г.	8	942 701	948586,3333	948813,8
01.01.2016г.	9	953 233	947009	946965,6
01.01.2017г.	10	945 093	947434	944960,2
01.01.2018г.	11	943 976	942955,6667	
01.01.2019г.	12	939 798		

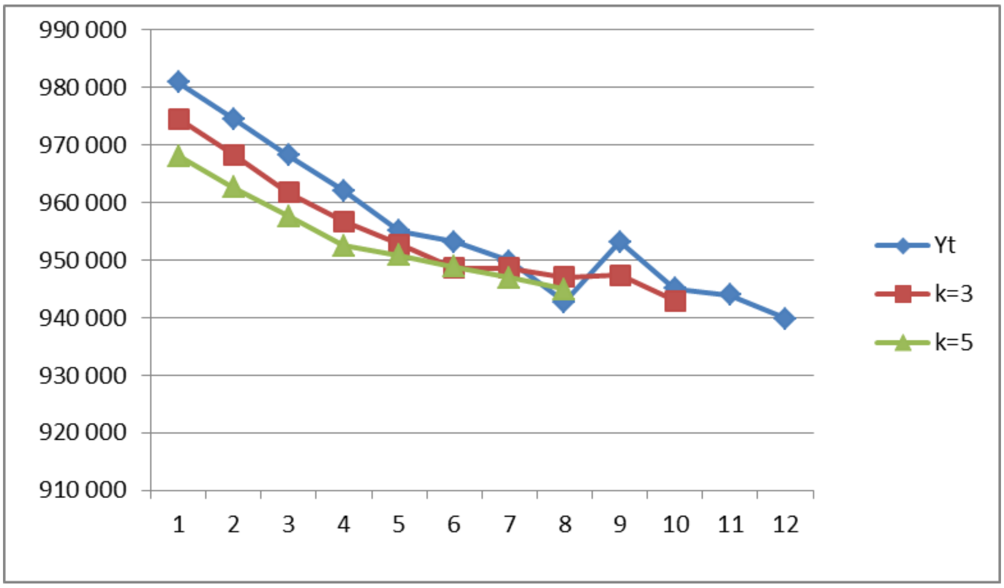


Рисунок 1 – Сглаживание временного ряда

Здесь: Yt - численность населения.

2. <u>Построение моделей</u>. Для решения задач анализа и моделирования тенденций изменения исследуемого показателя используются модели кривых роста. Плавную кривую (гладкую функцию), аппроксимирующую временной ряд, принято называть кривой роста. Подбор такой кривой является аналитическим (не механическим) выравниванием. Параметры «кривых роста» оцениваются методом наименьших квадратов (МНК), т.е. подбираются таким

образом, чтобы график функции «кривой роста» располагался на минимальном удалении от точек исходных данных. [2]

Для составления уравнения кривой воспользуемся функцией EXCEL «ЛИНЕЙН» Результат вычисления сразу запишем в виде уравнения:

$$y = 977854.18 - 3405.22t$$

Изобразим исходную и сглаженную кривые на диаграмме. (Рис.2).

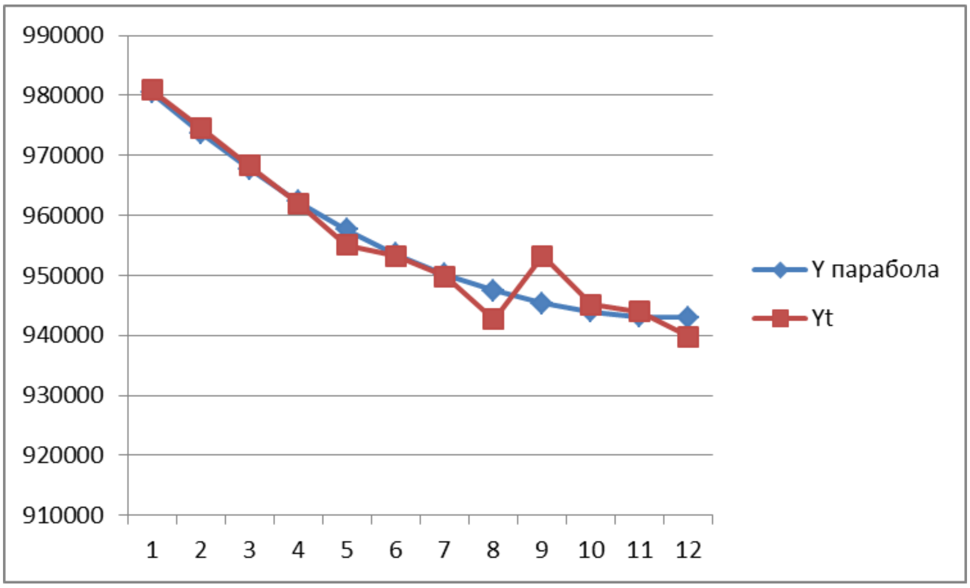


Рисунок 2 – Сглаживание методом наименьших квадратов

3. Оценка качества построенных моделей. Важным этапом прогнозирования социально-экономических процессов является проверка адекватности модели реальному явлению. [2]

Проверим гипотезу о правильности выбора тренда. Для этого воспользуемся критерием серий, основанным на медиане выборки. Составим таблицу 3.

Таблица 3

t	Yt	Y ост	E	Вар. ряд	"+/-"
1	980 862	974449	6 413	-7911,41958	+
2	974 598	971043,7	3 554	-5787,08042	+
3	968 250	967638,5	611	-4205,86014	-
4	962 049	964233,3	-2 184	-4192,63986	-
5	955 041	960828,1	-5 787	-2184,300699	-
6	953 217	957422,9	-4 206	611,479021	-
7	949 825	954017,6	-4 193	1291,020979	-
8	942 701	950612,4	-7 911	2806,461538	-
9	953 233	947207,2	6 026	3554,258741	+
10	945 093	943802	1 291	3579,241259	+
11	943 976	940396,8	3 579	6025,800699	+
12	939 798	936991,5	2 806	6413,038462	+

Получили: $E_{med} = 951{,}25$, $K_{\max}(12) = 6$, $\nu(12) = 3$.

Для того, чтобы можно было принять гипотезу, нужно проверить выполнение неравенств:

$$\begin{cases} K_{max}(12) < [3.3 * (ln9) + 1], \\ \nu(12) > \left[0.5 * \left(12 + 1 - 1.96 * \sqrt{12 - 1}\right)\right]. \end{cases}$$

В правой части первого уравнения данной системы получим 9, в правой части второго уравнения получим 3. Сравним: 6< 11, и 3 >3.

Следовательно, гипотеза о правильности выбора тренда отвергается.

Проверим правильность выбора тренда. Составим таблицу 4.

Таблица 4

t	t^2	Парабола	Yt	E	Вар. Ряд	"+/-"
1	1	980461,8	980 862	400	-4 741	+
2	4	973776,9	974 598	821	-3 206	+
3	9	967747,8	968 250	502	-2 617	+
4	16	962374,8	962 049	-326	-379	-
5	25	957657,7	955 041	-2 617	-366	-
6	36	953596,5	953 217	-379	-326	-
7	49	950191,3	949 825	-366	400	-
8	64	947442	942 701	-4 741	502	-
9	81	945348,7	953 233	7 884	821	+
10	100	943911,3	945 093	1 182	846	+
11	121	943129,9	943 976	846	1 182	+
12	144	943004,4	939 798	-3 206	7 884	-

Получили: $E_{med} = 37{,}19$, $K_{\max}(12) = 5$, $\nu(12) = 4$.

Для того, чтобы можно было принять гипотезу, нужно проверить выполнение неравенств:

$$\begin{cases} K_{max}(12) < [3.3 * (ln9) + 1], \\ \nu(12) > \left[0.5 * \left(12 + 1 - 1.96 * \sqrt{12 - 1}\right)\right]. \end{cases}$$

В правой части первого уравнения данной системы получим 9, в правой части второго уравнения получим 3. Сравним:

5< 11, и 4 >3.

Следовательно, гипотеза о правильности выбора тренда принимается. Значит, полученная трендовая модель адекватна.

Оценим точность построенной модели. Вычислим среднюю относительную ошибку аппроксимации. Для этого составим расчетную таблицу 5:

Таблица 5

t	Yt	Y ост	E	│E/Yt│
1	980 862	974449	6 413	0,006581195
2	974 598	971043,7	3 554	0,003660246
3	968 250	967638,5	611	0,000631929
4	962 049	964233,3	-2 184	0,002265324
5	955 041	960828,1	-5 787	0,006023013
6	953 217	957422,9	-4 206	0,004392897
7	949 825	954017,6	-4 193	0,004394719
8	942 701	950612,4	-7 911	0,008322445
9	953 233	947207,2	6 026	0,00636165
10	945 093	943802	1 291	0,001367894
11	943 976	940396,8	3 579	0,003806097
12	939 798	936991,5	2 806	0,002995183
			СУММА	0,050802593

$$E_{отн} = \left(\frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}\left|\frac{y_t - \widehat{y_t}}{y_t}\right| * 100\right)\% = 0.42\%$$

Поскольку 0,42 % < 5%, следовательно, уровень точности построенной модели достаточно высокий.

Вывод: Население – главная производительная сила общества, т.е. является природной основой формирования трудовых ресурсов и выступает потребителем материальных благ, и тем самым обусловливает развитие отраслей, ориентирующихся в своем размещении на потребителя. Население и экономика представляют собой определенное единство. Численность населения и их квалификация являются фактором, который ограничивает возможности экономического развития.

Из чего можно сделать вывод что при уменьшении численности происходит упадок экономического развития города. Что в данный момент и происходит в г. Донецке.

Литература:

1. Размещение продуктивных сил: Учебник / Под ред. В.В.Ковалевського, О.Л.Михайлюк и др. – К.: Знание, КОО, 2005. – 460 с.

2. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование. Практическое пособие по решению задач. – М: ВЗФЭИ, 2008. - 144 с.

Ю.В. Шалимова
Научный руководитель:
Т.В. Светличная, канд. экон. наук, доцент
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и
государственной службы при Главе ДНР»

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ТРУДОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В ДНР

Постановка проблемы и ее связь с теоретическими или практическими заданиями. Проблема занятости населения является одной из наиболее остро стоящих проблем не только в ДНР, но и в других странах.

Формулировка целей. Целью исследования является анализ рынка труда в ДНР для выявления наиболее перспективных путей стабилизации сложившейся ситуации.

Современные исследования и публикации. Изучению отдельных аспектов и элементов рынка труда, а также механизмов его регулирования в экономике посвящены работы многих российских ученых: В. Буланова, Р. Капелюшникова, А. Кашепова, Л. Костина, А. Котляра и других.

Известно, что субъектами рынка труда являются работодатель и наемные работники. Соотношение спроса и предложения рабочей силы на рынке труда составляют рыночную конъюнктуру. Она зависит от состояния экономики, от отрасли хозяйствования, благосостояния населения, рынка товаров и услуг. К населению, занятому во всех сферах деятельности, относятся лица трудоспособного возраста и старше, подростки, работодатели и другие.

Изложение основного материала исследования. В соответствии с концепцией рабочей силы по методологии МОТ [2] выделяют понятие «экономически активное население» – это лица в возрасте от 15 до 70 лет, которые на протяжении определенного периода обеспечивают предложение своего труда на рынке. Эти лица способны выполнять определенную экономическую деятельность, но они могут быть как занятыми, так и безработными. Определяется она как совокупность занятых и безработных.

Количество безработных и занятых устанавливается статистическими органами и выборочными опросами семей, но эти данные не точны по указанным ниже причинам. Все занятые неполный рабочий день в статистике числятся как полностью занятые, но на самом деле они частично занятые, частично безработные. Некоторые неработающие граждане, утверждая, что они ищут работу, на самом деле не желают трудиться. Также теневая экономика способствует завышению официального уровня безработных.

Рынок труда в ДНР не сбалансирован, поскольку имеется большое количество безработных, профессиональная подготовка и опыт работы которых не позволяют воспользоваться предложенными вакансиями.

Основные элементы механизма функционирования рынка труда отражены на рис. 1.

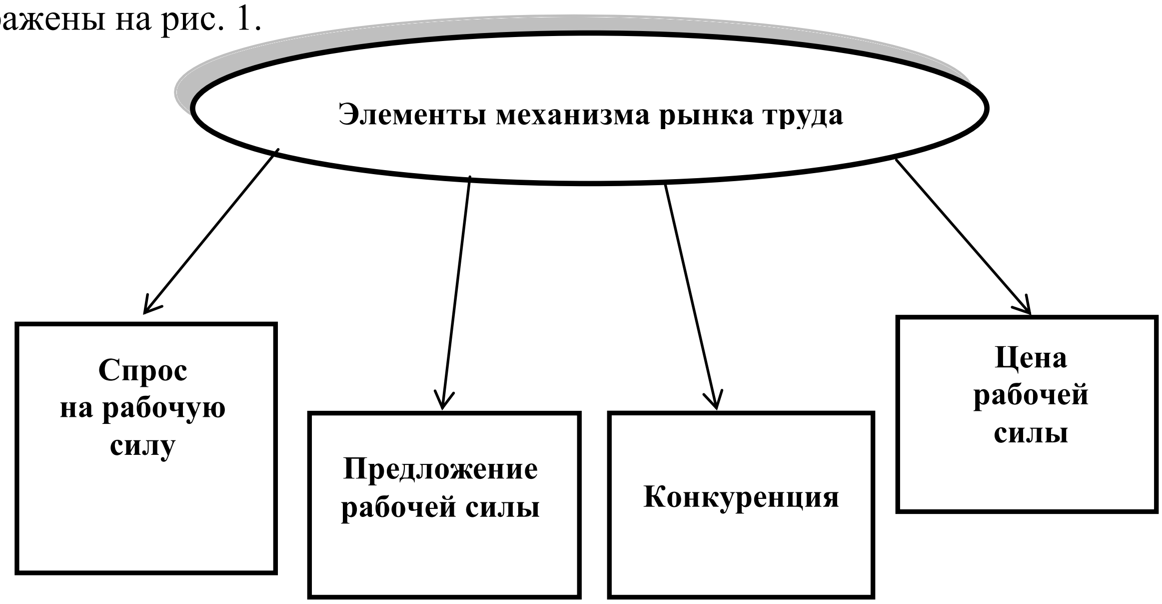


Рис. 1. Элементы рынка труда *
*составлено авторами самостоятельно на основе источника [1]

Исходя из проведенного исследования, можно сделать вывод о том, что основным фактором устройства на работу являются пути ее поиска. Имеется достаточно большое количество способов поиска работы. На диаграмме (рис. 2) представлены наболее популярные из них среди безработного населения.

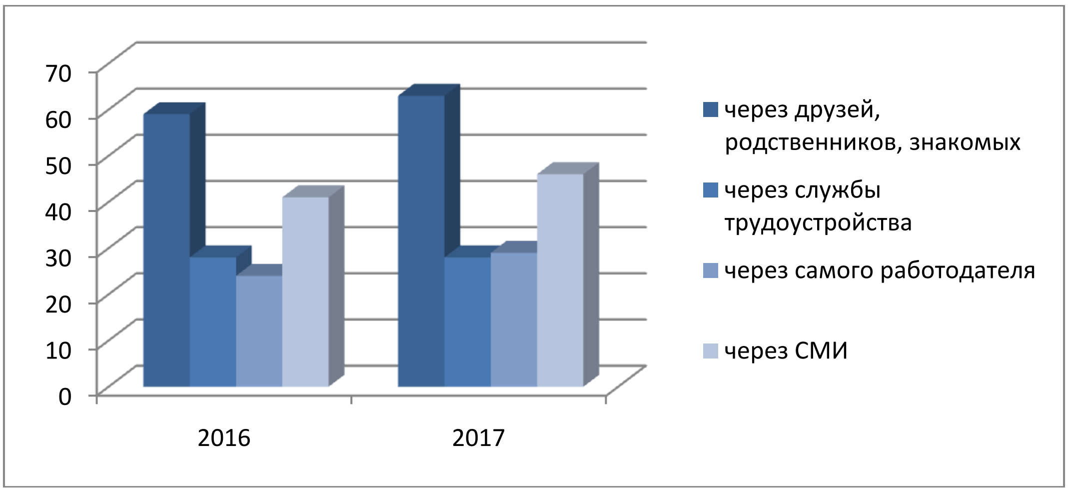


Рис. 2. Динамика способов поиска работы в ДНР за 2016-2017 гг., %.*
*составлено авторами самостоятельно по данным источника [3]

Из данных, представленных на рис. 2 следует, что самым популярным способом является поиск работы через друзей, родственников и знакомых (63 %). Способы поиска через службу трудоустройства и через самого работодателя занимают практически одинаковые позиции, и ими пользуются 28 % безработного населения. То есть для снижения уровня безработицы и повышения продуктивности функционирования рынка труда в ДНР необходимо развить практику квалификации и переквалификации работников.

Выводы. Для ДНР устранение существующей проблемы формирования трудового потенциала на рынке труда означает увеличение темпов производства. Используя все существующие возможности, можно добиться хороших показателей не только на рынке труда, но и в экономике Республики в целом.

Следовательно, можно утверждать, что безработица довольно опасное явление для общества, наносящее сильный вред не только рынку труда, но и всей экономике в целом, поэтому государство должно разрабатывать и постоянно совершенствовать меры по борьбе с безработицей с целью стабилизации положения на рынке труда и рабочей силы.

Литература:

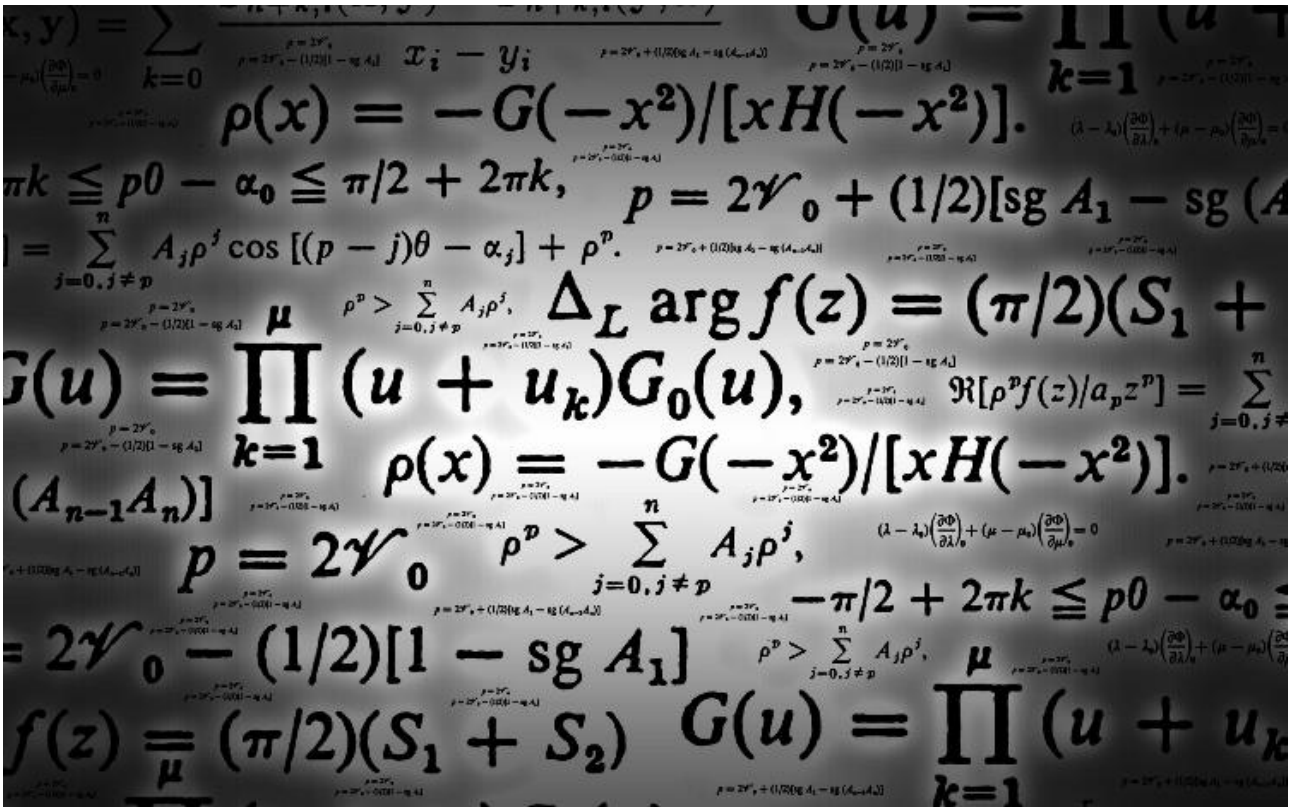
1. Буланова, В.С. Рынок труда: учебник / В.С. Буланова, Н.А. Волгина. – М: Экзамен, 2000. – 448 с.

2. Занятые и безработные по методологии МОТ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://mari-el.regiontrud.ru/App_Shared/WebParts/DataViewers/PopupDocument.aspx?docid=094f6f63-6395-4bb3-942f-77214611b1b8. – Титул с экрана.

3. Трудовой потенциал ДНР или кто сегодня ищет работу в Донецке: Деловой Донбасс [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://delovoydonbass.ru/news/rynok_truda/the_employment_potential_of_the_dni_or_who_are_now_looking_for_a_job_in_donetsk/. – Титул с экрана.

Секция 3.

Проблемы современной математики



А.А. Демченко
Научныйруководитель:
Л.Г. Лаврук, ст. преп.
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и
государственной службы при главе ДНР»

РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАУКЕ

На сегодняшний день в республике многие отрасли экономики, сферы жизнедеятельности и органы управления находятся в состоянии реформирования. Среди всего многообразия инновационных процессов одним из важнейших является реформа образования, поскольку ее результаты обусловливают не только изменения в текущей деятельности высших учебных заведений, но и качество подготовки и знаний будущих профессионалов.

Одним из основных результатов реформы высшего образования в ДНР является приведение его в соответствие с образованием в России, которое, в свою очередь, ориентируется на международные стандарты.

Математика в республике находится сейчас в довольно сложном положении: на протяжении десятилетий экономика имела статус гуманитарной науки, и применение математических методов в ней рассматривалось скорее как исключение из правил. При этом научный потенциал любого высшего учебного заведения в современных условиях оценивается по качеству публикаций в известных научных журналах с высоким индексом цитирования. Если взглянуть на содержание ведущих мировых журналов по экономике, таких как *Journal of Economic Theory*, *Econometrica*, *Journal of Industrial Economics* и многие другие, легко убедиться, что любая серьезная публикация в них возможна, если излагаемые исследования (в экономике) получены с применением серьезных математических методов. Поэтому столь актуальное сейчас вовлечение аспирантов, магистрантов, студентов старших курсов в научно-исследовательскую, практическую работу и публикация результатов исследований в журналах с высоким индексом цитирования возможны при условии:

• общей математической подготовки высокого уровня;

• владения навыками применения математических методов в экономике и финансах;

• умения обрабатывать (моделировать) данные с помощью современных компьютерных программ.[1, с.81]

Если рассматривать данную тему относительно нашей академии, то можно заметить недостаточную математическую составляющую базовых и прикладных экономических дисциплин, в первую очередь в бакалавриате по направлениям «Менеджмент» и «Экономика». Студенты воспринимают математику как отдельный предмет, никак не связанный с их будущей профессией.

Это происходит на фоне того, что применение математики в экономике становится воистину вездесущим. Сегодня написать достойную научную статью, курсовую работу или тем более дипломную работу без применения математического аппарата невозможно.

Как сделать, чтобы экономика и математика воспринимались неделимо, и студенты, изучая на первом курсе азы высшей математики, воспринимали ее как одну из основ своего экономического образования? Ответ на этот вопрос можно найти, обратившись к стандартам экономического образования, разработанным в ведущих западных университетских научных центрах.

В качестве примера обратимся к международным программам Лондонского университета, где разработчиком стандарта бакалавра экономики является один из лидеров экономического образования в мире – Лондонская школа экономики. Проведя анализ можно увидеть, что базовыми дисциплинами для будущих бакалавров экономики являются «Введение в экономику», «Математика-1», «Математика-2», «Статистика-1» и «Статистика-2». Анализ программ показывает, что математическим курсам практически полностью соответствуют дисциплины «Линейная алгебра» и «Математический анализ», которые читаются студентам академии на первом курсе, а статистические предметы («Статистика-1» и «Статистика-2») – дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика». [2, с.157]

Исключительно интересной представляется дисциплина Лондонской школы управления «Введение в экономику». Ясно, что это название может восприниматься очень широко, но анализ программы показывает, что ее можно было бы назвать «Введение в количественные методы в экономике». Эта дисциплина обязательна к изучению на первом курсе и изначально связывает в понимании студентов математику и экономику в единое целое. К сожалению, в текущих рабочих планах академии подобная дисциплина отсутствует, хотя ее наличие решило бы проблемы «математики как неизбежного зла».

Стоит отметить, что для студентов академии, дисциплина «Экономика», которая читается на первом курсе, является, без преувеличения, одной из самых сложных дисциплин, и связано это с применением в ней математического инструментария. И, наоборот, главной сложностью экзамена по математике студенты-экономисты считают наличие в вопросах задач, связанных с экономикой. К сожалению, студенты-первокурсники, изучая математику в достаточном объеме и хорошо усваивая предмет, тем не менее не воспринимают ее как необходимый в экономике инструментарий. Для преодоления этого непонимания требуется большая работа и математиков, и экономистов.

Исключительно важным, является то, что единство экономической науки и математического инструментария должно быть известно будущему студенту. Так, в обзоре программы обучения бакалавриата экономического факультета Гарвардского университета будущий студент может прочитать следующее: «…экономика является наиболее количественной дисциплиной среди социальных наук. В экономической жизни количественные измерения вездесущи: цены, количества, доходы, расходы и т. д. Таким образом, экономические курсы основаны на математическом инструментарии. Всем студентам необходимо иметь базовую подготовку по математическому анализу, прежде чем обучаться промежуточным курсам «Микроэкономика» и др. Тем, кто собирается обучаться в магистратуре и далее, в области экономики следует взять еще больше математики. Некоторые студенты также берут компьютерные курсы, чтобы интенсивно использовать компьютеры для выполнения статистических и аналитических работ». [3, с. 96]

Стоит подчеркнуть, что целью работы было не противопоставление программ экономических дисциплин ведущих западных университетов и академии. Но совокупный объем полученных знаний и, в частности, основные навыки применения количественных методов в экономике жизненно необходимы как для конкурентоспособности будущих выпускников ВУЗа, так

и для успешного развития науки (с публикациями высокого уровня) в академии.

В заключение хочется отметить, что ответом на современные вызовы явилось бы разумное совмещение многих направлений. Однако во всех случаях понятно, что от всех участников процесса получения высшего образования требуется нелегкая и кропотливая работа, которая, тем не менее, вполне может быть реализована в течение нескольких лет.

А.А. Ивахненко
Научный руководитель:
Е. Н. Папазова, канд. экон. наук, доцент
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и
государственной службы при главе ДНР»

ПРОБЛЕМАТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В СОВРЕМЕННЫХ СОЦИАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Актуализация использования математических методов в гуманитарных исследованиях объясняется интенсивным развитием научно-технического процесса, а также активной математизацией современной науки. При этом частое возникновение ошибок в достоверности исследований связано с некомпетентным использованием математических методов. Как следствие, при обработке и интерпретации информации возникает проблема согласовать соответствие цели и содержания поставленных исследовательских задач возможностям математико-статистических процедур, применяемых социологами.

Вследствие этого целью данной работы является анализ существующих проблем применения математических методов в современных гуманитарных исследованиях.

Использование математических методов и моделей в гуманитарных науках достигло своего апогея. Начиная с середины 70-х годов XX столетия были зафиксированы факты интенсификации процесса внедрения количественных методов в гуманитарные и социальные науки. В многочисленных научных публикациях обращалось внимание на необходимость адекватного применения математических средств исследователями гуманитарных специальностей для получения новых и достоверных научных знаний. Между тем, исследователи столкнулись с проблемой отсутствия должных знаний представителей гуманитарных наук об использовании математических методов в собственных исследованиях [1, С. 17].

Не претендуя на бесспорность, можно выделить следующие разделы методологических проблем использования математических методов.

Во-первых, роль статистических законов в конкретных социологических исследованиях.

Во-вторых, возможности и перспективы использования математики в социологии.

В-третьих, методологические проблемы сбора, измерения, анализа данных и моделирования в социологии.

Последний круг вопросов связан с общей, приведенной выше классификацией области применения математических методов в социологии. В связи с этим целесообразно сочетать методологическое рассмотрение данного круга проблем с обсуждением конкретных вопросов [2].

Первоначально дискуссия ученых проходила с двух точек зрения. Согласно первой точке зрения, статистика является исключительно социально-экономической наукой, использующей некоторые математические методы. В силу второй точки зрения статистика является универсальной наукой, изучающей массовые случайные процессы независимо от их специфики.

В ходе обсуждения были подняты новые важные вопросы. Во-первых, проблема объективности статистических законов в сфере социальной жизни общества и необходимость использования общей и математической статистики при проведении конкретных социологических исследований; во-вторых, проблема специфики действия статистических законов в обществе.

Эти стороны массовых социальных явлений и процессов, которые получают и могут получить количественное выражение, становятся предметом статистики. Новый подход к этим массовым явлениям и процессам требует поиска содержательной специфики случайного и статистического в социальной реальности. Подходить к экономическим и социальным явлениям с мерами, принимаемыми из области изучения природных явлений, незаконно. Статистическая совокупность, с которой работает социолог, существенно отличается от совокупности, с которой имеет дело натуралист.

В связи с применением математики в области социально-научных знаний, с вхождением в социологию разнообразных математических методов, перед социологами, экономистами и математиками встал вопрос об оценке возможностей и перспектив использования математики в социологических исследованиях.

Рассматривая связь и преемственность использования математических методов в социологии и других общественных науках - психологии, лингвистике, демографии, российские ученые обращают внимание на то, что количественные методы выступают необходимым этапом социологических исследований, который связан с поиском новых методов математики.

Трудности применения математики в социологии обусловлены сложностью социальных явлений, а также тем, что социолог постоянно имеет дело с фактами не только объективными, но и субъективными, перевод которых в количественную форму требует разработки специального математического аппарата.

Кроме того, трудности связаны с тем, что в общественных науках связь между наблюдаемым явлением и наблюдателем очень трудно свести к минимуму. С одной стороны, наблюдатель может оказать значительное влияние на явления, привлекшие его внимание. С другой стороны, социолог не может смотреть на свои объекты с холодных высот вечности и вездесущности. Другими словами, в общественных науках мы имеем дело с короткими статистическими рядами и не можем быть уверены, что значительная часть того, что мы наблюдаем не создали сами [2].

Наконец, эти трудности связаны с тем, что социология изучает явления, которые характеризуются количественными и качественными переменными. Это ставит социологию перед проблемой измерения качественных величин.

Иногда, ссылаясь на все еще несовершенные и очень приблизительные результаты применения математических теорий, например теории игр, в социологии, некоторые ученые указывают на несоответствие между математическим аппаратом и социальной структурой. В то же время они обычно интуитивно сравнивают когерентность и строгость математики, используемой в физике и астрономии в XVIII и XIX веках, и сложность, неопределенность и неэффективность математического аппарата социологии XX века [3, С. 2].

Если иметь в виду такое сравнение, то действительно можно заметить, что в социологии нет законов, подобных законам И. Ньютона и А. Эйнштейна, ибо в области социальных явлений нет математической теории, подобной теории классической или квантовой механики. Причина здесь, по-видимому, в несравненно большей сложности и изменчивости социальных объектов. На наш взгляд, было бы большим заблуждением думать, что когда-нибудь по отношению к обществу уравнения, аналогичные уравнениям классической механики будут найдены[3, С.3].

В настоящее время многие вопросы теории статистической обработки информации уже достаточно разработаны и освещены в научно-педагогической литературе. Однако возможность применения того или иного математического аппарата для решения новой конкретной задачи исследовательского типа всегда остается проблемой. Это, в свою очередь, выдвигает повышенные требования к предметно-профессиональной, методологической и собственно математической подготовке педагогов-исследователей, что весьма актуально в настоящее время.

Литература:

1. Павлова В. В. Подготовка магистрантов и аспирантов гуманитарных специальностей к применению средств математической статистики / В.В. Павлова. – Одесса : Южноукр. гос. пед. ун-т им. К. Д. Ушинского, 2011. – 20 с.

2. Царегородцев Ю.Н., Ефремова Ю.Е. Экономико-математические методы и модели в управлении ресурсами организации [Электронный ресурс] / Ю.Н. Царегородцев, Ю.Е. Ефремова. – Электрон. дан. – Москва: Горный информационно-аналитический бюллетень, 2009. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomiko-matematicheskie-metody-i-modeli-v-upravlenii-resursami-organizatsii.

3. Мельникова Е.В., Филатова В.О. Математические методы и модели в управлении / Е.В. Мельникова, В.О. Филатова // Вестник Ростовского социально-экономического института. – 2014. – №4. – С. 2-4.

Ю.А. Криволап
Научный руководитель:
В.С. Будыка, преп.
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при главе ДНР»

ГИПОТЕЗА РИМАНА

Простое число – число, имеющее ровно два различных натуральных делителя – единицу и самого себя. Другими словами, натуральное число p является простым, если оно больше 1 и при этом делится без остатка только на 1 и само на себя. Последовательность простых чисел начинается так: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53,…

В 17 веке П. Ферма выдвинул идею *генератора простых чисел*, т.е. такой функции $f = f(n)$ целочисленного аргумента, которая при любом n имеет значением исключительно простые числа. В частности, он высказал гипотезу о том, что таковой может оказаться функция $f(n) = 2^{2^n} + 1$.

В 18 веке Л. Эйлер установил, что предложенная Ферма функция может принимать не только простые значения. Самому же Эйлеру удалось подобрать удивительно простую функцию $f(n) = n^2 + n + 41$, которая принимает простые значения при $n = 0, 1, \dots, 39$. Однако справедливо равенство

$$40^2 + 40 + 41 = 41^2.$$

Среди других результатов отметим *тождество Эйлера*: $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^s}=\prod_p\frac{1}{1-\frac{1}{p^s}}$, включающее числовой параметр s. Особенностью данного равенства является то обстоятельство, что в левой его части находится сумма по всем натуральным числам, в то время как в правую часть входит произведение по всем простым числам. В этой связи выражение, входящее в его левую часть и называемое *дзета-функцией* (от параметра s), играет большую роль в теории чисел. Действительно, любое свойство дзета-функции, непосредственным образом не опирающееся на понятие простого числа, посредством тождества Эйлера дает информацию о простых числах. В частности, при $s=1$ выражение в левой части этого выражения (т.е. значение дзета-функции в единице) представляет собой гармонический ряд, который, как известно, расходится. Отсюда уже следует бесконечность множества простых чисел, поскольку в противном случае выражение в левой части тождества Эйлера конечно и никак не может служить суммой расходящегося ряда.

Во второй половине 19 века проблемой теорией простых чисел становится нахождение асимптотического закона распределения простых чисел, т.е. функции $\pi=\pi(n)$, характеризующей число простых чисел, не превосходящих данного числа n. Выдающийся русский математик П.Л. Чебышев получил следующий результат: $A\frac{n}{\ln n}\le\pi(n)\le B\frac{n}{\ln n}$, называемый неравенством Чебышева, где $A>\frac{\ln 2}{2}, B<2\ln 2$.

Существенный прорыв в исследовании закона распределения простых чисел связан Б. Риманом. Внесший колоссальный вклад в геометрию, математический анализ, математическую физику, будучи одним из основоположников топологии, Риман написал одну небольшую статью по теории чисел, которая до сих пор будоражит умы ведущих математиков. Решающим шагом здесь было рассмотрение дзета-функции с комплексным значением аргумента s (у Эйлера аргумент был действительным). Последствия оказались настолько значительными, что указанную функцию с тех пор стали называть дзета-функцией Римана. Установив ряд особенностей этой функции, Риман далее приводит без доказательства несколько ее удивительных свойств, имеющих чрезвычайно большое значение для понимания природы простых чисел. Больше статей в этой области он не написал.

В 90-х годах 19 века было доказано соотношение $\lim_{n\to\infty}\frac{\pi(n)}{n/\ln n}=1$, говорящее о том, что с ростом n функция $\pi(n)$ возрастает так же, как отношение $\frac{n}{\ln n}$, задающее тем самым асимптотический закон распределения простых чисел.

Однако оставалось не доказанным еще одно из утверждений Римана. Речь идет о тех значениях комплексного числа s, в которых дзета-функция обращается в нуль. Достаточно легко показывается, что таковыми являются все отрицательные четные значения, т.е. $s = -2, -4, -6, \dots$. Но существуют и нетривиальные нули этой функции, которые особо важны для понимания закона распределения простых чисел. Согласно Риману все такие значения s имеют вид $\frac{1}{2} + it$, где i есть мнимая единица, а t – действительное число. Таким образом, все нетривиальные нули дзета-функции имеют число $\frac{1}{2}$ в качестве своей действительной части. Если верить Риману, то это совершенно не тривиальное утверждение является следствием некоего загадочного выражения, которое Риман получил, но не рискнул опубликовать без предварительного упрощения. А затем, как мы знаем, Риман умер сравнительно молодым, так и не успев опубликовать больше ни одной статьи в области теории чисел.

В начале 21 века американский математик французского происхождения Луи де Бранж (Louis de Branges) объявил о том, что он доказал гипотезу Римана. Свое доказательство де Бранж разместил в Интернете. По поводу его работы специалисты ещё не вынесли своего решения. Де Бранж – достаточно авторитетный специалист в области теории чисел, работающий непосредственно над данной проблемой уже не одно десятилетие. Свою силу он уже однажды показал, решив *проблему Бибербаха* – задачу достаточно серьезную, хотя и определенно меньшего ранга [1].

Доказательство гипотезы Римана может иметь практическое применение гораздо шире, чем кажется на первый взгляд. Простые и так называемые «полупростые» числа (которые делятся только на два других простых числа) – лежат в основе системы криптографии, известной как RSA. Это криптографический алгоритм с открытым ключом, основывающийся на вычислительной сложности задачи факторизации (т.е. разложения на простые множители) больших целых чисел. Для шифрования используется операция возведения в степень по модулю большого числа. Для дешифрования за разумное время необходимо уметь вычислять функцию Эйлера от данного большого числа, для чего необходимо знать разложение числа на простые множители [2]. Поэтому если гипотеза будет доказана, то это приведет к революционному прорыву в области криптографии.

Литература:

1. С.Я. Серовайский. Простые числа: от Пифагора до криптографии // Математика. Республиканский научно-методический журнал. 2009, № 1 – 3.

2. С. Коутинхо. Введение в теорию чисел. Алгоритм RSA. – М.: Постмаркет, 2001. – 328 с.

А.Д. Лоскутова, А.А. Любчик
Научный руководитель:
Е.Н. Папазова, канд. экон. наук, доцент
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и
государственной службы при главе ДНР»

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЭКОНОМЕТРИКИ КАК НАУКИ

Каждая наука проходит сложный путь зарождения и выделения в самостоятельную область знания. Эконометрика — не исключение. Первые попытки количественных исследований в экономике относятся к XVII в. Они были связаны с представителями нового направления в экономической теории – политической арифметики. В. Петти (1623-1667). Г. Кинг (1648-1712), Ч. Давенант (1656—1714) — вот первая когорта ученых, систематически использовавших цифры и факты в своих исследованиях, прежде всего в расчете национального дохода. [1]

Круг их интересов был связан в основном с практическими вопросами: налогообложением, денежным обращением, международной торговлей и финансам. Политическую арифметику можно назвать описательным политико-эконометрическим анализом. Это направление пробудило поиск новых законов в экономике.

Одним из первых был сформулирован так называемый «закон Кинга», в котором на основе соотношения между урожаем зерновых и ценами на зерно была выявлена закономерность спроса. Исследователям хотелось достичь в экономике того, что И. Ньютон достиг в физике.

Неопределенная природа экономических закономерностей еще не была осознана. В этот же период все больше учетных данных становятся доступными, создавая основу для измерений.

Существенным толчком явилось развитие статистической теории в трудах Ф. Гальтона (1822-1911), К. Пирсона (1857-1936), Ф. Эджворта (1845—1926). Появились первые применения парной корреляции: при изучении связей между уровнем бедности и формами помощи бедным (Дж. Э. Юл, 1895); между уровнем брачности в Великобритании и благосостоянием (Г. Хукер, 1901), в котором использовалось несколько индикаторов благосостояния, к тому же исследовались временные ряды экономических переменных. Это были первые шаги по созданию современной эконометрики.

С 30-х гг. XIX в. страны с наиболее высоким уровнем развития капитализма стали испытывать спорадические потрясения — упадок деловой активности, возникновение массовой безработицы. Эти явления не находили теоретического объяснения. Быстрая индустриализация выявила огромный диапазон социальных проблем, которые также не согласовывались с теорией.

К этому же времени относится привлечение ученых-экономистов (А. Маршалла, С. Джепонса, К. Менгера) к парламентской деятельности, что подтолкнуло их к анализу макроэкономических проблем на основе временных рядов таких показателей, как, например, валютные курсы. Это также явилось важным шагом в подготовке развития эконометрики.

Многие исследователи признают первой работой, которая могла бы быть названа эконометрической, книгу американского ученого Г. Мура (1869—1958) «Законы заработной платы: эссе по статистической экономике» (1911). Г. Муром были проведены анализ рынка труда, статистическая проверка теории производительности Дж. Кларка, а также изложены основы стратегии объединения пролетариата и т. д.[2]

В это время для США решение этих вопросов было безотлагательным: рабочий класс стремительно рос, возникали такие объединения, как «Индустриальные рабочие мира» и другие радикально настроенные организации. Г. Мур подошел к анализу поставленных проблем с позиций «высшей», как он называл, статистики, используя все достижения теории корреляции, регрессии, анализа динамических рядов.

К этому же периоду относится первое применение итальянским ученым Р. Бенини (1862-1956) метода множественной регрессии для оценки функции спроса. Значительным вкладом в становление эконометрики явились исследования по цикличности экономики.

К. Жюгляр (1819-1905), французский физик, ставший экономистом, первым занялся исследованием экономических временных рядов с целью выделения бизнес-циклов. Им была обнаружена цикличность инвестиций (7—11 лет). Вслед за ним С. Китчин, С. Кузнец, Н. Кондратьев, автономно занимаясь этой проблемой, выявили цикличность обновления оборотных средств (3 - 5 лет), циклы в строительстве (15 - 20 лет), долгосрочные волны, или «большие циклы» Кондратьева, продолжительностью (45—60 лет).

Рис. 1. Циклы Кондратьева

Значительной вехой в формировании эконометрики явилось построение экономических барометров, прежде всего так называемого гарвардского барометра. Он был создан под руководством У. Персонса (1878—1937) и У. Митчелла (1874-1948). В течение 1903-1914 гг. он состоял из пяти групп показателей, которые в дальнейшем были сведены в три отдельные кривые: кривая А характеризовала фондовый рынок; кривая В — товарный рынок; кривая С — денежный рынок [3].

Рис 2. Экономический барометр Гарвардского бюро

Каждая из этих кривых представляла среднюю арифметическую из рядов входящих в нее нескольких показателей. Эти ряды предварительно статистически обрабатывались путем исключения тенденции, сезонной волны и приведения колебаний отдельных кривых к сравнимому масштабу колеблемости.

Успех гарвардского барометра породил буквально эпидемию таких построений в других странах (в частности, аналогичный барометр был построен в Великобритании). Несколько лет после первой мировой войны он еще удовлетворительно выполнял свое предназначение.

Но затем гарвардский барометр (приблизительно с 1925 г.) потерял чувствительность и сошел со сцены, пережив свою славу. Авторы гарвардского барометра объясняли его крах появлением мощного регулирующего фактора в экономике США. В этих условиях основным методом макроэкономического анализа становится метод «Затраты-выпуск» В.В. Леонтьева (1906-1999).

К 30-м гг. XX века сложились все предпосылки для выделения эконометрики в отдельную науку. Стало ясно, что специалисты, занимающиеся развитием эконометрической науки, должны использовать в той или иной степени математику и статистику. Возникла необходимость появления особого термина, объединяющего все исследования в этом направлении.

29 декабря 1930 г. по инициативе И. Фишера (1867—1947), Р. Фриша, Я. Тинбергена (1903-1995) и других ученых на заседании Американской ассоциации развития науки (США, Кливленд, штат Огайо) было создано эконометрическое общество, на котором норвежский ученый Р. Фриш дал новой науке название — «эконометрика».

С самого начала эконометрическое общество было интернациональным. Уже в 1950 г. общество насчитывало почти 1000 членов. С 1933 г. под редакцией Р. Фриша стал издаваться журнал «Эконометрика» («Econometrica»), который и сейчас играет важную роль в развитии эконометрической науки. В 1941 г. появился первый учебник по эконометрике, который был создан Я. Тинбергеном (1913-1994) [4].

В настоящее время, с появлением компьютеров, эконометрика использует огромное разнообразие типов моделей – от больших макроэкономических моделей, включающих несколько сот, а иногда и тысяч уравнений, до малых моделей, предназначенных для решения специфических проблем.

Таким образом, можно сделать вывод, что эконометрика – это современная наука, изучающая конкретные количественные взаимосвязи экономических объектов и процессов с помощью математических и статистических методов и моделей. Эконометрика как наука возникла в результате взаимодействия и объединения в особый «сплав» трех компонент: экономической теории, статистических и математических методов. Впоследствии к ним присоединилось развитие вычислительной техники как условие развития эконометрики.

Литература:

1. Айвазян С.А. Основы эконометрики. – М.: ЮНИТИ, 2001. – 432 с.

2. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики.– М.: ЮНИТИ, 1998.– 1024 с.

3. Арженовский С.В., Федосова О.Н. Эконометрика. – Ростов на Дону: РГЭУ, 2002. – 102 с

4. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика: начальный курс. – М.: Дело, 2001. – 400 с.

А.В. Мешкова
Научный руководитель:
Е.Н. Папазова, канд. экон. наук, доцент
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и
государственной службы при главе ДНР»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ: ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИКЕ

Проблематика данной темы обусловлена тем, что современное общество требует от человека умения приспосабливаться к быстрому развитию информационно-коммуникационных технологий. Одним из главных направлений совершенствования математического образования, как и образования в целом является его гуманизация. При этом на передний план выступает признание права учащегося на свободное развитие, на проявление своих способностей. Должно реализоваться целостное гармоническое развитие личности, т.е. формирование человека высоконравственного, образованного, духовно богатого, физически развитого, способного к самообразованию, творчеству.

Актуальностью является развитие способности успешно решать профессиональные задачи математики, адекватно отвечая на вызовы времени, на современные потребности государства и общества, а так же воспринимать объекты реального мира при помощи чувств, прежде всего совершенствование зрительного восприятия, от которого зависят верные представления о формах окружающих нас предметов, о расстояниях между ними. И как подготовить умных и знающих, творческих и целеустремлённых, любознательных и трудолюбивых студентов.

Обучение математике прививает студенту строгую дисциплину мышления. Математика как учебная дисциплина формирует аналитический склад ума, развивает способность к абстрактному мышлению. Изучение математики требует постоянной и интенсивной работы ума, развитой памяти, пространственного воображения, умения анализировать и делать выводы, способности логического мышления [4, с. 297].

У большинства студентов минимум необходимых знаний для изучения математики, к сожалению, отсутствует. В то же время преподаватель обязан дать качественное математическое образование каждому студенту. Поэтому, необходима мотивации студентов, использование таких педагогических методов и приемов, которые стимулировали бы студента в его продвижении по тернистому пути познания математики. Выделим две важнейшие цели: во-первых, развитие интеллекта и, во-вторых, подготовка к профессии. Именно разностороннее образование позволяет специалисту быть эрудированным человеком. Главная цель обучения математике - получение современного инновационного образования [2, с.54]. Для достижения второй цели достаточно дать студентам некоторый набор основных умений и навыков в виде способов и алгоритмов решения некоторых типичных задач. Полноценное развитие мышления современного человека, осуществляемое в ходе самопознания и общения с другими людьми, в ходе рассуждений и знакомства с образцами мышления, невозможно без формирования известной логической культуры. Интуиция прокладывает путь логике. Математика пробуждает воображение, способствует формированию интеллектуальной честности, объективности, настойчивости, способности к труду. Развитие мышления, высокий уровень интеллектуального развития необходим образованному человеку для полноценного функционирования в современном обществе.

Среди целей преподавания математики можно выделить еще одну – формирование у студентов представлений о математике как части общечеловеческой культуры. Практика работы с историей математики показывает, что именно при помощи истории науки, которая методически правильно включена в урок, достигается вышеуказанная цель. Для того чтобы математическое познание доставляло удовлетворение, необходимо проникнуть в суть идей этой науки и прочувствовать внутреннюю связь всех звеньев рассуждения, что только и позволяет понять глубокую и одновременно прозрачную логику доказательства. Неудачи с усвоением курса математики связаны не с отсутствием способностей, а с отсутствием систематической работы, и только в самостоятельном преодолении затруднений приобретается уверенность в своих силах. Основное – это вызвать интерес к предмету, и научить учиться.

Основной задачей повышения эффективности обучения математике является отыскание и применение на практике активных методов формирования и организации учебной познавательной деятельности, использование информационно-коммуникационных технологий [1, с.22].

В настоящее время учебный процесс требует постоянного совершенствования, т.к. происходит смена приоритетов и социальных ценностей. Поэтому современная ситуация в подготовке специалистов требует изменения тактики обучения. Поэтому, необходимо применить при активном методе обучения на уроках математики исторические справки, задания, направленные на развитие логического мышления. Интеллект человека в первую очередь, определяется не суммой накопленных им знаний, а уровнем логического мышления. Поэтому необходимо научить анализировать, сравнивать и обобщать информацию, полученную в результате взаимодействия с объектами не только действительности, но и абстрактного мира. Ничто так, как математика, не способствует развитию мышления, особенно логического, так как предметом ее изучения являются отвлеченные понятия и закономерности, которыми в свою очередь занимается математическая логика. Можно использовать задачи-шутки, задачи на смекалку, кроссворды и ребусы. А также различные виды уроков:

- Проблемная лекция, которая начинается с вопроса или проблемы, и в ходе урока мы должны совместно со студентами эту проблему разрешить. В отличии от информационной лекции где происходит запоминание материала, на проблемной лекции студентами воспринимается как личное открытие.

- Лекция визуализация, использует принцип наглядности, т.к. она способствует успешному восприятию и запоминанию учебного материала.

- Лекция вдвоем. В этой лекции учебный материал проблемного содержания дается студентам в живом диалогическом общении двух преподавателей между собой. Здесь моделируются реальные профессиональные ситуации, обсуждение теоретических вопросов с разных позиций двумя специалистами, например теоретиком или практиком, противником или сторонником той или иной точки зрения.

- Лекция с заранее запланированными ошибками. Лекции с запланированными ошибками вызывают у студентов высокую интеллектуальную и эмоциональную активность, т.к. студенты на практике используют полученные знания. При анализе ошибок развивается теоретическое мышление.
- Лекция пресс-конференция.
- Лекция – беседа является наиболее простой и распространенной формой активного вовлечения студентов в учебный процесс.

Наряду с качествами ума можно выделить также личностные качества: обучающийся должен обладать волей, стрессоустойчивостью, энергичностью, умением собраться, сосредоточиться, а также интуицией.

По мнению ученых, очень важную роль в развитии способностей играют такие индивидуальные особенности функционирования организма, как предел работоспособности, скоростные характеристики нервного реагирования, способность перестройки реакции в ответ на изменения внешних воздействий [3].

Таким образом, на развитие математических способностей влияет много факторов: характерологические особенности, психофизиологические особенности нервной системы (внимание, восприятие, уровень интеллекта, мышление и др.). Но среди этого многообразия факторов настойчиво выделяется математическое мышление. Можно утверждать, что целенаправленное развитие математического мышления влечет за собой мощнейшее развитие математических способностей, а последние, в свою очередь, влекут развитие высокой математической культуры. При формировании математического мышления необходимо учитывать, что каждый человек отдает предпочтение определенному кругу математических понятий, с помощью которых он мыслит. Это характеризует его стиль мышления. Поэтому в процессе обучения должна происходить целенаправленная отработка общих мыслительных приемов и операций с учетом специфики предстоящей профессиональной деятельности. Сравнение, анализ и синтез, абстракция, обобщение и конкретизация неизбежно используются при изучении математической теории, в учебных упражнениях, особенно они активизируются при решении прикладных, профессионально ориентированных задач. Таким образом, в процессе развития математического мышления формируется профессиональное мышление студентов.

Литература:

1. Арнольд В. И. Что такое математика? // МЦНМО. — 2002. — 104 с.
2. Бурбаки Н. Очерки по истории математики. — М.: ИЛ, 1963. — 292 с.
3. Кудрявцев Л.Д. Мысли о современной математике и ее изучении / Л.Д. Кудрявцев. - М.: Просвещение, 1977.

4. Жевняк Р.М. Высшая математика / Р.М. Жевняк, А.А. Карпук. – Мн.: Высш. шк., 1992. – 384 с.

А.В. Москаленко
Научный руководитель:
Е.Н. Папазова, канд. экон. наук, доцент
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы при Главе ДНР»

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЭКОНОМИСТОВ

Повсеместное внедрение математических методов и компьютерных технологий в сферу экономических исследований предполагает углубленную основательную подготовку по математике специалистов экономического профиля. Однако, при применении этого тезиса на практике появляется целая цепочка объективных и субъективных проблем. За последние годы сильно ухудшилось математическое образование школьников.

На сегодняшний день за редким исключением учащийся средней школы обладает навыками использования при решении задач знания из одного раздела в другом, понимает, что в математике все взаимосвязано, может выстроить логическую цепь, описать решение задачи и подвести итоги полученного решения. Увы, почти все школьники едва могут начертить на плоскости прямую y = ax+b, выделить полный квадрат в квадратном трехчлене ax2 + bx +c, не говоря уже о том, чтобы доказать простое математическое утверждение. Выпускники школ с низкой математической подготовкой становятся студентами и должны познавать математику на более высоком уровне. Но это в силу плохой школьной подготовки они к этому не готовы. В следствии, отсутствие мотивации у студентов появляется нежелание тратить время на изучение предмета и самостоятельную работу. Эту объективно насущную проблему не очень-то и понятно кто должен решить. В нынешнее время понятие «лекция» не совсем соответствует своему классическому определению, потому что трансформировалась в практическое занятие по обучению алгоритма решения типовых заданий и не есть средством для изучения глубокой теории. Состав проводимого лекционного занятия по математике полагает внедрение понятий новых математических объектов, формулировку (часто без доказательств) их особенности и относящихся к ним теорем, разбор примеров, при решении которых нужно обращаться к приведенной раньше теории.

Процесс обучения математике становится формальным: излагается без глубокого теоретического обоснования огромный объем материала, на запоминание которого направлено обучение алгоритмам решения стандартных математических задач. Таким образом, для получения качественного математического образования необходимо пересмотреть учебные программы, сделать тщательный отбор изучаемого материала в пользу запросов будущих работодателей и в связи с коротким сроком обучения математике, не гнаться за количеством, а улучшить качество.

Изучение математики должно быть достаточно фундаментальным и иметь четко выраженную прикладную направленность. Подводя итоги вышесказанному, отметим, что на современном этапе две объективные причины: некачественная математическая подготовка в средней школе и нерациональная организация учебного процесса в вузе не способствуют получению экономистами качественного фундаментального математического образования. Сдвиг в лучшую сторону может произойти, если обе эти проблемы будут решены на уровне Министерства образования и выше.

Кроме объективных причин, есть также целый ряд субъективных причин, не способствующих получению экономистами качественного фундаментального математического образования. С одной стороны, в силу большого объема учебного материала, предписываемого типовой и учебной программами, преподавание математики заформализовано и направлено на обучение алгоритмам решения типовых задач, которые в таком чистом виде вряд ли будут использованы на практике. За короткое время невозможно научить «чистой» математике, а затем научить использовать полученные навыки для решения прикладных практических задач. Необходимо каким-то образом избрать золотую середину: создать фундаментальную математическую базу и научиться использовать ее в экономических исследованиях. Вот здесь и возникает проблема незнания «чистым» математиком запросов экономики, а экономистом математических методов исследования своих проблем. В такой ситуации не получается диалога, так как каждый его участник видит только свою часть изучаемого вопроса и часто такое видение не отражает единого целого. Большая трудность также состоит в том, чтобы иметь достаточный запас практических экономических задач, которые можно было бы использовать как учебный материал на практических занятиях.

Когда высшее образование стало всеобщим, изменилось отношение студентов к участию в учебном процессе, оно стало созерцательным. На лекции практически невозможно организовать диалог по обсуждаемой проблеме. Студенты не занимаются самостоятельно. На практических занятиях в группе из 20 человек невозможно осуществить индивидуальный подход к каждому студенту, заставить с увлечением работать на месте, подобрав для каждого задания в соответствии с уровнем его подготовки. Дело сводится к тому, что вызванный к доске студент с помощью преподавателя решает, а другие либо добросовестно списывают, либо скучают и ничего не делают. Как результат такого обучения большинство студентов не в состоянии научиться решать даже самые простые стандартные задачи. Кроме этого не более 30 % студентов в группе выполняет домашние задания, а преподаватель в силу своей большой учебной загруженности не в состоянии должным образом проверить как выполняется домашнее задание, указать на допущенные ошибки, обратив внимание на поиски наиболее рационального пути решения задачи. Получается, что студент пришел в аудиторию на лекцию или практическое занятие, послушал, вышел и все забыл.

Еще один аспект проблемы качественного математического образования экономистов связан с использованием информационных технологий. В связи с повсеместной математизацией научного знания разработано много специальных пакетов «Mathematica», «Mathcad», «Excel» и др., с помощью которых ускоряется решение многих трудоемких в вычислительном плане задач. Часто студенты считают, а зачем нам нужно все то, о чем говорят математики, есть компьютер – он все сделает. На практике же оказывается, что не все так просто, как кажется. Чтобы воспользоваться компьютерными пакетами, надо четко себе представлять их возможности, уметь правильно оценить те результаты, которые выдаст компьютер.

Подводя итог обсуждению проблем современного математического образования экономистов, хочется надеяться, что государство пересмотрит свою политику в области образования, студенты изменят свое отношение к изучению математики, поймет, что только в результате напряженного труда можно достичь хороших результатов в получении фундаментального математического образования, а преподаватели математики спустятся с высот своей абстрактной науки, сделают ее преподавание не формальным, а как отметил известный математик Б.В. Гнеденко «...приучат студентов видеть за формальными математическими результатами нематематические следствия, имеющие важное практическое значение».

Литература:

1. Нуреев, Р.М. Курс микроэкономики: учебник для вузов / Р.М. Нуреев. - 2-е изд., изм. - М.: НОРМА (Издательская группа НОРМА-ИНФРА. М), 2001. - 572 с.

2. Замков, О.О. Математические методы в экономике: учебник / О.О. Замков, А.В. Толстопятенко, Ю.В. Черемных ; под общ.ред. д.э.н. проф. А.В. Сидоровича. - МГУ им. М.В. Ломоносова, - 3-е изд., перераб. - М.: Дело и сервис, 2001.- 368с.- (Серия «Учебники МГУ им. М.В. Ломоносова»).

3. Малыхин, В.И. Математика в экономике: учеб. пособие / В.И. Малыхин. - М. ИНФРА-М, 2001.- 356 с.

4. Красс, М.С. Математика для экономистов / М.С. Красс, Б.П. Чупринов. - СПб.: Питер, 2010. - 464 с.

К.О. Таранцова
Научный руководитель:
Е.Н. Папазова, канд. экон. наук, доцент
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и
государственной службы при Главе ДНР»

РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ОБРАЗОВАНИЯ МЕНЕДЖЕРА

Актуальность данной темы обуславливается тем, что математика имеет большое культурное и практическое значение, выполняет немаловажную роль в научно-техническом, а также экономическом развитии общества. Ученые, изучающие математику, испокон веков выступали стратегическим ресурсом нации.

В связи с тем, что в последнее время роль математических наук стремительно возрастает, огромному числу управленцев необходима качественная математическая подготовке, которая в будущем даст возможность математическими методами исследовать обширный круг сложных проблем, использовать современную технику и теоретические достижения в практике социального управления.

На сегодняшний день математика является неотъемлемым средством и наиболее эффективным инструментом, использование которого повысит эффективность результата в различных сферах деятельности человека, одной из которых выступает управление социальными системами [4, с. 253].

Успешное разрешение многих управленческих проблем основывается на зависимости интересующих менеджеров величин от различных факторов. Многие математические модели и методы применяются при принятии управленческих решений, упразднении различных организационных проблем, в которых может возникнуть необходимость оптимизирования.

Общее черты менеджмента и математики заключаются в том, что обе науки имеют дело с абстрактными объектами высокой степени сложности. Все действия абстрактны. Управленческие процессы и явления и управленческие отношения в целом выступают своеобразной управленческой абстракцией, не имеющий пространственных характеристик. Данный факт послужил катализатором для применения математических наук в процессе управления [2, с. 26].

Современное состояние математического аппарата, информационных технологий в управлении и технической базы организаций, принимающих управленческие решения, позволяет предложить методологию руководства деятельностью управленцев, которая снимает имеющиеся проблемы. Ее определяющими положениями являются:

- создание классификации, которая позволила бы ставить в соответствии с задачами управления необходимые для их решения данные и конкретные математические методы, причем частным задачам – методы исследования операций, а общим – методы теории управления;

- для решения общих задач менеджмента строятся математические модели для контроля за информационным обеспечением управления;
- программные модули, реализующие математические методы, разрабатываются в виде функциональной надстройки над тиражными автоматизированными системами управленческой информации.

Такой подход позволяет управленцам принимать верные решения в ходе своей деятельности. Увеличение роли профессиональной направленности общеобразовательных дисциплин, в числе которых находится и математика, характеризует повышение уровня фундаментальности современного образования будущих управленцев, способствует развитию их математической культуры и, тем самым, дает будущему специалисту базу для создания собственной эффективной системы профессиональной деятельности [1, с. 42].

В качестве основополагающих моментов личностно-развивающего высшего профессионального образования, так необходимого студентам ВУЗа сегодня зачастую рассматривается:

- целостное отражение картины и познание сущности будущей профессии в сознании студента;
- наиболее точный выбор объема и содержания курса математических дисциплин, соответствующих разработанным государственным стандартам;
- правильное сочетание широты и глубины изложения, строгости, достаточности и наглядности учебного материала;
- профессиональная направленность задач, которая позволила бы студентам, начиная с первого года обучения, приобщиться к изучению сущности проблем, связанных с его будущей специальностью.

Стремительное изменение предпринимательской среды в XXI в., высокие темпы развития интеллектуальных технологий, постепенный переход от экономики, базирующейся на материальных ресурсах, к экономике знаний, усиливает это взаимодействие. Для современных социально-экономических систем характерны настолько разветвленные внешние и внутренние связи, определяющие их состояние и поведение, что эффективно управлять ими без использования современного математического аппарата, информационных технологий невозможно. Это подтверждают современные технологии управления, как государством, так и бизнесом [3, с. 14].

Активное применение математики в экономических исследованиях, зачастую позволяет объяснить прошлое, увидеть будущее и оценить последствия многих действий, потребует еще огромных усилий, новых фундаментальных знаний, которые еще не были изучены современными управленцами.

Решение актуальных проблем и принятие эффективных государственных решений невозможно без использования современных математических методов анализа и синтеза, в связи с чем в процесс обучения специалистов в области алгоритмического и программного обеспечения необходимо включать изучение этих методов. Получение оперативной информации, ее обобщение, умение выбрать и создать на основе всего этого математическую модель – вот залог успешного социального управления [5, с. 80].

Таким образом, математическая культура будущего менеджера формируется в структуре целостного процесса его образования как составная часть его общего развития. Математика предоставляет необходимые методы изучения и понимания окружающего мира, методы исследования как теоретических, так и чисто практических проблем, возникающих в процессе решения проблем и принятия управленческих решений.

Литература:

1. Багатурия Г.Ш. Применение математики в управлении политическими и экономическими процессами – сходство и различия // Научный журнал Власть и общество (История, Теория, Практика). – 2015. – Т.9. - № 12. С. 40-46.

2. Бухвалов А.В. Л.В. Канторович и экономико-математическое моделирование: синтез реальности, математики и управления // Российский журнал менеджмента. – 2012. Т. 10. № 3. С. 25-30.

3. Пашкус В.А. Стратегический менеджмент // Маркетинг. – 2014. - № 8. – С. 12-16.

4. Пенченко Д.Н., Уваров С.Н.Место и роль математики в экономике и менеджменте // Студенчество России: век XXI Сборник материалов III Молодёжной научно-практической конференции. – 2016. С. 253-255.

5. Сидорова И.В. Инновации и современные технологии в системе образования // III Международная научно-техническая и научнометодическая конференция: сборник научных статей. – 2016. - № 4. – С. 77-81.

Н.С. Хархардин
Научный руководитель:
Е.Н. Папазова, канд. экон. наук, доцент
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и
государственной службы при Главе ДНР»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КАК МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

Сегодняшний этап развития экономики характеризуется глубокой интеграцией экономики и математики. В настоящее время большая часть научных исследований в области экономики проводится с использованием экономико-математического моделирования. Однако до сих пор научным сообществом не произведено философское осмысление данного явления, отсутствует единая философия экономико-математического моделирования как метода исследования, что может привести к недостоверности получаемых при его помощи результатов и дискредитации данного метода. Моделирование как метод научного исследования особо актуален для экономики ввиду крайней ограниченности применения иных методов эмпирического исследования.

Изначально моделирование как метод исследования относился к эмпирическому познанию. Он состоит в построении и изучении моделей реально существующих предметов и явлений и конструируемых объектов, используется вместе с другими общенаучными и специальными методами. Прежде всего, моделирование тесно связано с экспериментом. Изучение какого-либо явления на его модели можно рассматривать как особый вид эксперимента: «модельный эксперимент», отличающийся от обычного («прямого») эксперимента тем, что в процесс познания включается «промежуточное звено» – модель, являющаяся одновременно и средством, и объектом экспериментального исследования, заменяющим изучаемый объект. Модельный эксперимент позволяет изучать такие объекты, прямой эксперимент над которыми затруднен, невыгоден или невозможен. Особо это актуально для экономических исследований, в которых проведение модельного эксперимента почти невозможно, что стало причиной формирования особой роли экономико-математического моделирования как метода научного исследования.

Некоторый объект становится моделью, если:

между моделью и оригиналом имеется отношение сходства (условие аналогии);

модель (в каком-то отношении) является заместителем изучаемого объекта (условие репрезентации);

изучение модели позволяет получить информацию об оригинале (условие экстраполяции).

Несмотря на солидный стаж применения данного метода научного исследования, сохраняется «недостаточная определенность его употребления в специальном смысле (как метода, связанного с обобщением и развитием видов аналогии) и в общем смысле (как некоторого всеобщего аспекта познавательного процесса, взятого под углом зрения аппроксимации)». Это ведет к различиям в оценке применимости методов исследования: «Одни исследователи рассматривают этот метод как вспомогательное средство экспериментального и теоретического познания, тогда как другие видят в моделях универсальное, предельно широкое гносеологическое явление» [1].

Одним из видов моделирования выступает знаковое моделирование. При знаковом моделировании моделями служат знаковые образования какого-либо вида: схемы, графики, чертежи, формулы, графы и т.д.

К разновидности знакового моделирования относится и математическое моделирование, осуществляемое средствами языка математики и логики.

Математическое моделирование подразумевает под собой некое абстрагирование от реальности, некую формализацию – а, следовательно, его нельзя отнести ни к чисто эмпирическому, ни к чисто теоретическому познанию. Отображая существенные свойства оригинала и отвлекаясь от несущественного, модель выступает как специфическая форма реализации абстракции, т. е. как некоторый абстрактный идеализированный объект.

Принципы моделирования, в том числе и математического:

Принцип адекватности: Модель должна учитывать наиболее существенные стороны исследуемого объекта и отражать его свойства с приемлемой точностью. Только в этом случае результаты моделирования можно распространить на объект исследования.

Принцип простоты и экономичности: Модель должна быть достаточно простой для того, чтобы ее использование было эффективно и экономически выгодно. Она не должна быть более сложной, чем это требуется для исследователя.

Принцип информационной достаточности: При полном отсутствии информации об объекте построить модель невозможно. При наличии полной информации моделирование лишено смысла. Существует уровень информационной достаточности, при достижении которого может быть построена модель системы.

Принцип системности. Исследуемая система представима в виде совокупности взаимодействующих друг с другом подсистем, которые моделируются стандартными математическими методами. При этом свойства системы не являются суммой свойств ее элементов.

Принцип параметризации. Некоторые подсистемы моделируемой системы могут быть охарактеризованы единственным параметром (вектором, матрицей, графиком, формулой) [2].

Общепринято сегодня, что любое серьезное экономическое научное исследование должно сопровождаться математической моделью. Однако на сегодняшний момент нет четкого философского обоснования этого тезиса, отсутствует единая, философски обоснованная методика составления экономико-математических моделей. Таким образом, сегодня можно смело говорить о философском кризисе экономики как науки – во-первых, философия не поспела за стремительным ростом самой науки, а, во-вторых, за изменившейся методологией исследования, о чем свидетельствует крайне малое количество научных исследований, посвященных философии экономики и философии экономического исследования. Здание экономики как науки сейчас очень неустойчиво, поскольку лишено твердого и прочного философского фундамента.

Для построения математической модели необходимы экономические данные, экономическая информация. Но поскольку «любая информация уже воплощена в виде некоторой модели, материального носителя информации» [3], то экономико-математическое моделирование само по себе является моделированием над моделью, и это можно признать первой философской проблемой математического моделирования: «Возможно, ли обеспечить приемлемую точность экономико-математического моделирования в целом как операции моделирования, объектом которого является другая модель»?

Вторую философскую проблему ЭММ можно назвать основной. Её необходимо сформулировать так: «Возможно ли построение адекватной общей экономико-математической модели, включающей все множество факторов, влияющих на исследуемую систему – в том числе и вероятностных»?

Любая экономико-математическая модель подразумевает под собой применение на практике – в том числе и при прогнозировании развития каких-либо явлений. Исходя из этого можно сформулировать третью философскую проблему ЭММ: «Может ли экономико-математическая модель, построенная на определенной совокупности данных, применяться для прогнозирования поведения какой-либо системы, если границы массива входящих данных больше границ массива данных, на основании которых модель строилась?»

Проходящие в настоящее время процессы сближения наук не миновали и экономику – в ней будут все активнее применяются методы психологии, социологии, биологии, что приведет к появлению новых объектов экономико-математического моделирования – на передний план науки вышли вопросы экономико-математического моделирования экономического поведения, как отдельного индивидуума, так и коллективов в целом, что должно привести к очередному витку философских споров о возможности точного экономико-математического моделирования, применимости его результатов на практике.

Литература:

1. Трофименко В. В. Философские аспекты проблемы моделирования в современной исторической науке автореф. дис. кан. философ. Наук. Челябинск. 2009. – 19 с.

2. Кунин С. Вычислительная физика. М.: Мир. 2012. – 518 с.

3. Кизилова Н. М. Философия экономики: методологическое обоснование экономической рациональности: автореф. дис. док. философ. Наук. Москва. 2017. – 41 с.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

РАЗВИТИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ И СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

Тезисы докладов IV международной научно-практической интернет-конференции студентов и аспирантов
10 апреля 2019 г.

Компьютерный дизайн В.С. Будыка

Адрес оргкомитета:
ГОУ ВПО «Донецкая академия управления и государственной службы
при Главе Донецкой Народной Республики,
кафедра высшей математики,
ул. Челюскинцев, 157, г. Донецк, 83015.
e-mail: k_matem@dsum.org