

исход случайного события, однако они могут предсказать наиболее вероятный исход в ходе многократно повторяющихся событий. Таким образом, применение математического аппарата теории вероятностей позволяет корректировать и прогнозировать процесс производства.

Одной из основных сфер применения теории вероятностей является экономическая сфера. Исследование, планирование, и прогнозирование экономических событий невозможны без создания экономико-математических моделей, опирающихся на теорию вероятностей.

В настоящее время работа в сфере экономики, а именно маркетинге, учете, аудите управления, от специалиста требуется наличие знаний и умений, адекватное применение современных методов работы, а так же наличие навыков для того, чтобы понять научный язык и оценить последние достижения мировой экономической мысли. Множество способов в настоящее время базируются на концепциях экономических приемах и моделях, которые невозможно было использовать, не обладая глубокими знаниями в области теории вероятностей и математической статистики.

В данном случае каждой величине факторного показателя (аргумента) может соответствовать несколько значений результирующего показателя, т.е. функции. К примеру, повышение фондовооруженности труда дает разные показатели прироста производительности труда на различных предприятиях, не смотря на достаточно выровненные прочие условия. Это можно объяснить тем, что все факторы (от которых зависит производительность труда) действуют взаимосвязано, в комплексе. От того, насколько оптимально сочетаются разные факторы зависит какой будет степень воздействия каждого из них на значение результирующего показателя.

В экономике с помощью теории игр можно объяснить, как информация превращается в биржевые курсы и цены. В базовой концепции «риск – менеджмента» предполагается, что на мировых финансовых рынках постоянно появляется новая информация и ею непрерывно торгуют. Это происходит даже, несмотря на то, что наличие в самой информации эндогенных рисков является общеизвестным фактом. И хотя курсы (инфляция) являются непредсказуемыми, тем не менее, можно статистически описать финансовые риски с помощью математических законов теории вероятностей. Именно поэтому риски могут быть в определенной мере измеримы и управляемы.

В данном вопросе возникает пространственная конфигурация, может наблюдаться сложная структура и очень сложные закономерности статистической саморегуляции. Однако во многих случаях гравитационная аналогия оказывается полезной для качественного анализа результатов.

Таким образом, изучение историко-эволюционных процессов становления управленческого учета, позволяет сформулировать тезис о том, что на сегодняшний день данное направление учетно-аналитической мысли имеет полное основание для выделения в самостоятельную науку. Проведенное на данном этапе исследование позволило систематизировать основные факторы, которые позволили выделиться управленческому учету в самостоятельную науку. При этом нами выделены основные этапы эволюции управленческого учета в контексте развития мировой и отечественной учетно-экономической мысли, что в определенной степени расширяет теоретические представления относительно историко-эволюционных аспектов его становления.

Таким образом, теория вероятностей является тем неотъемлемым математическим аппаратом, который определяет эффективность их расчетов и исследований, помогает принимать решения, проверять достоверность полученных результатов и добиваться поставленных целей.

Список литературы

1. Yanovskiy A.A., Simonovsky A.Ya., Kholopov V.L., Chuenkova I.Yu. Heat Transfer in Boiling Magnetic Fluid in a Magnetic Field // Solid State Phenomena. № 233-234. 2015. p.339-343.
2. Yanovskii A.A., Simonovskii A.Ya., Klimenko E.M. On the Influence of the Magnetic Field upon Hydrogaseodynamic Processes in a Boiling Magnetic Fluid // Surface Engineering and Applied Electrochemistry. – 2014. – Vol. 50, No. 3, pp. 260–266.
3. Рабочая тетрадь «Математическая логика и теория алгоритмов»: учебное пособие / Т.А. Гулай, С.В. Мелешко, И.А. Невидомская, А.А. Яновский // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8-2. – С. 169.
4. Яновский А.А., Симоновский А.Я., Савченко П.И. моделирование гидрогазодинамических процессов в кипящей магнитной жидкости // Информационные системы и технологии как фактор развития экономики региона: сб. науч. трудов: Ставрополь. 2013. – С. 159-163.
5. Яновский А.А. Управление теплообменными процессами при кипении магнитной жидкости на неограниченной поверхности при помощи магнитного поля / А.А. Яновский, А.Я. Симоновский // Физическое образование в вузах. – 2012. – Т.18, №1. – С. 35-36.
6. Яновский А.А., Симоновский А.Я. Математическое моделирование формы пузырька пара в кипящей магнитной жидкости // Научно-практическая конференция «Финансово-экономические и учетно-аналитические проблемы развития региона». – Ставрополь, 2013. – С. 490-493.
7. Яновский А.А. Тепло- и массоперенос поле в кипящей магнитной жидкости в однородном магнитном поле / А.А. Яновский, А.Я. Симоновский, И.Ю. Чуенкова // Труды XI Международной конференции «Перспективные технологии, оборудование и аналитические системы для материаловедения и наноматериалов». – Курск, 2014. Ч.1. – С. 252-257.
8. Яновский А.А. К вопросу о теплообмене в кипящей магнитной жидкости / Яновский А.А., Симоновский А.Я., Холопов В.Л. // XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики сборник докладов / Составители: Д.Ю. Ахметов, А.Н. Герасимов, Ш.М. Хайдаров. 2015. – С. 4336-4338.
9. Яновский А.А., Спасибов А.С. Математическое моделирование процессов в кипящих намагничивающихся средах // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-2. – С. 183-186.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ В ИССЛЕДОВАНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Игнатенко В.С., Минаев Р.М.

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

Проанализируем методы линейных дифференциальных уравнений применяемых в исследовании различных макроэкономических моделей, где в роли независимой переменной выступает t . Эффективность данных моделей обусловлена использованием эволюции какой-либо экономической системы в длительных интервалах времени. Более того, данные системы являются предметом изучения изменения динамики в экономике.

Под экономической системой понимается совокупность хозяйственных единиц – организации и предприятия связанных между собой устойчивыми производственными связями.

Экономическая система будет являться динамической при условии наличия в этой системе так называемых динамических элементов.

Выход в любой момент времени t динамического элемента системы напрямую зависит от значений выходов и входов в случившиеся моменты времени т.е. $t-1$, $t-2$, и так до $t-n$.

Рассмотрим динамические экономические системы в качестве линейных систем при условии непрерывности времени. Таким образом, элемент динамической системы порядка n будет иметь следующий вид:

$$\sum_{j=0}^n a_j y^{(j)} = \sum_{i=0}^m b_i x^{(i)}. \quad (1)$$

На практике лучше всего применяются элементы нулевого (к примеру мультипликатор), первого и других порядков.

Переход экономической системы из одного равновесного состояния в другое является основным элементом в исследовании динамических процессов. В случае, когда подобный переход осуществляется в течении длительного периода времени, понятие экономического равновесия утрачивает заложенный в него смысл, следовательно возникает необходимость изучения непрерывного динамического процесса преобразования экономики. Для этого в качестве инструмента может быть использована теория дифференциальных уравнений. За основу будет взята динамическая модель Кейнса.

В модели Кейнса установлено, что ВВП $y(t+1)$ следующего года равен валовому спросу текущего года. В свою очередь валовый спрос, включающий спрос на потребительские товары (C) и инвестиционные товары (I) напрямую зависит от ВВП текущего года т.е.:

$$y(t+1) = C[y(t)] + I(t). \quad (2)$$

Из данной линейной зависимости спроса на потребительские товары от ВВП и постоянства спроса на товары следует соотношение:

$$y(t+1) = C + Cy(t) + I, \quad (3)$$

где C – это минимальный объем потребительского фонда, неизменяемый при увеличении роста национального дохода; $C(0 < C < 1)$ – склонность к потреблению.

Данное соотношение действует при условии прерывности времени в один год, при прерывности Δt выражение будет иметь следующий вид

$$y(t + \Delta t) - y(t) = [C - (1 - C)y(t) + I] \Delta t, \quad (4)$$

где $(1 - C)$ – склонность к накоплению.

В рамках изучения динамики наиболее эффективно использовать непрерывное время, при условии применения формальной записи модели в виде дифференциального уравнения.

Проанализируем динамику перехода национального дохода в равновесное состояние, при этом применяя модель в форме дифференциального уравнения с непрерывным временем.

В ходе преобразований при условии $\Delta t \rightarrow 0$ получим следующее уравнение:

$$\frac{1}{1 - C} \cdot \frac{dy}{dt} + y = \frac{C + I}{1 - C}. \quad (5)$$

Имеется, что общим решением неоднородного дифференциального уравнения является сумма какого-либо его частного и общего решения, которые относятся к однородному дифференциальному уравнению:

$$y_{o.n.} = y_{o.o.} + y_{ч.н.} \quad (6)$$

Частным решением уравнения (6) будет выступать стационарное решение.

$$y_E = \frac{C + I}{1 - C}. \quad (7)$$

Рассмотрим следующее однородное дифференциальное уравнение:

$$\frac{1}{1 - c} \cdot \frac{dy}{dx} + y = 0. \quad (8)$$

Данное уравнение с разделяющимися переменными, следовательно:

$$\frac{dy}{y} = -(1 - c) dt. \quad (9)$$

После интегрирования обеих частей этого уравнения, получается:

$$\ln|y| = -(1 - c)t + \ln c_0, \quad (10)$$

где $c_0 > 0$

$$y_{o.o.} = c_0 e^{-(1-c)t}; y_{o.n.} = c_0 e^{-(1-c)t} + \frac{C + I}{1 - C}. \quad (11)$$

Изменение спроса на инвестиционные товары с I_0 до I , причем $I > I_0$, приводит к изменению значения ВВП от

$$y_0 = \frac{C + I}{1 - C},$$

до значения $y = E$, при этом

$$y(t) = y_E + (y_0 - y_E) e^{-(1-c)t}. \quad (12)$$

Можно сделать вывод, что при любом исходном значении y_0 национального дохода, вскоре его значение становится идентичным значению в состоянии равновесия y_E . Для определения скорости перехода в состояние равновесия используют коэффициент склонности к сбережению $1 - c$. Чем выше этот коэффициент, тем быстрее приближается значение национального дохода к равновесному.

При условии, что в начальный период времени $y_0 > y_E$, в остальные периоды значение национального дохода будет превышать равновесный за все время при постоянном уровне инвестиций.

В другом случае, при исходном $y_0 < y_E$, следующие значения национального дохода будут меньше равновесного за весь временной промежуток при постоянном уровне инвестиций.

Представление экономики как линейного динамического звена второго порядка в форме модели Самуэльсона-Хикса.

Добавим к динамической модели Кейнса акселератор. Выход и вход этой категории пропорциональны. В настоящей теории экономики часто встречается такое определение: «отношение прироста индуцированных подъемом производства инвестиций к вызвавшему его относительному приросту объема производства».

Инвестиции представляются следующим выражением:

$$I = r \frac{dy}{dt}, \quad (13)$$

где r – коэффициент акселерации, приращение необходимости во вкладах при положительной динамике ВВП на единицу, $0 < r < 1$.

$$I(t) = r[y(t) - y(t-1)] + I, \quad (14)$$

При подставлении полученного выражения в динамическую Модель Кейнса, получим:

$$y(t+1) = C + cy(t) + r[y(t) - y(t-1)] + I, \quad (15)$$

После преобразований:

$$\begin{aligned} & y(t+1) - 2y(t) + Y(t-1) = \\ & = C + cy(t) + ry(t) - ry(t-1) + \\ & + I - y(t) - y(t) + y(t+1) = \\ & = C + I - (1 - c)y(t) - (1 - r)[y(t) - y(t-1)]. \end{aligned} \quad (16)$$

Рассмотрим непрерывный интервал времени $\Delta t \rightarrow 0$:

$$\frac{1}{1-c} \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{1-r}{1-c} \frac{dy}{dt} + y = \frac{I+C}{1-c}. \quad (17)$$

Итогом вычислений является однородное линейное уравнение второго порядка. Общее решение неоднородного уравнения предстает суммой общего однородного и частного решений неоднородного уравнения.

Общее решение линейного однородного уравнения в виде:

$$\frac{1}{1-c} \frac{d^2 y}{dt^2} + \frac{1-r}{1-c} \frac{dy}{dt} + y = 0. \quad (18)$$

Здесь необходима замена $y = e^\lambda$, при которой:

$$\frac{1}{1-c} \lambda^2 + \frac{1-r}{1-c} \lambda + 1 = 0. \quad (19)$$

Общим решением однородного уравнения является линейная комбинация фундаментальных решений e^{λ_1} и e^{λ_2} :

$$Y_{0,0} = A_1 e^{\lambda_1} + A_2 e^{\lambda_2}. \quad (20)$$

Частное решение неоднородного уравнения:

$$y_{ч.н.} = \frac{1+C}{1-c}. \quad (21)$$

А его общее решение:

$$y_{0,н.} = A_1 e^{\lambda_1} + A_2 e^{\lambda_2} + \frac{1+C}{1-c}. \quad (22)$$

Частное стационарное решение в этом случае будет одинаковым с решением в модели Кейнса:

$$y_K = \frac{1+C}{1-c}.$$

Если обратить внимание на незначительные отклонения от равновесной точки, заметно, что эта система непостоянно устойчива. Описываемая моделью Самуэльсона-Хикса экономика устойчива при $0 < r < 1$ и неустойчива при $r \geq 1$.

Список литературы

1. Литвин Д.Б., Цыплакова О.Н., Родина Е.В. Моделирование экономических процессов в пространстве состояний // Теоретические и прикладные аспекты современной науки: сборник статей Международной научно-практической конференции / Отв. за вып. А.Г. Иволга; ФБГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, 2014. – С. 62-66.
2. Бондаренко В. А., Цыплакова О. Н. Некоторые аспекты интегрированного подхода изучения математического анализа // Учетно-аналитические и финансово-экономические проблемы развития региона: матер. 76-й научно-практической конференции. – Ставрополь: Альфа-Принт, 2012.
3. Бондаренко В.А., Цыплакова О.Н., Родина Е.В. Использование компьютерных математических систем в обучении математике/ Информационные системы и технологии как фактор развития экономики региона: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции / СтГАУ. – Ставрополь: Бюро Новостей, СтГАУ, 2013. – С. 46-50.
4. Долгополова А.Ф., Цыплакова О.Н. Последовательность проведения регрессионного анализа и его применение в экономике // Актуальные вопросы теории и практики бухгалтерского учета, анализа и аудита: материалы Ежегод. 75-й науч.-практ. конф. (Ставрополь, 22-24 марта 2011 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2011. – С. 127-129.
5. Цыплакова О.Н., Салпагарова Ф.А.А., Богданова А.А. Экономико-математическое моделирование в исследовании объектов // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-2. – С. 180-181.
6. Долгополова А.Ф., Гулай Т.А., Литвин Д.Б. Финансовая математика в инвестиционном проектировании (учебное пособие) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8-2. – С. 178-179.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ГЕРМЕТИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ

Каныгин Я.В.

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

Высокая герметичность валов технологического оборудования, совершающих вращательное или возвратно-вращательное движение, может быть обеспечена применением магнитожидкостных герметизаторов (МЖГ). Они устанавливаются между средами с перепадом давлений или средами, содержащими различные вещества, для предотвращения их перемешивания. Магнитная жидкость – искусственный материал, ультрадисперсные коллоиды ферро- и ферримагнетиков, основой которых является жидкость, содержащая микроскопические магнитные взвешенные частицы размером от 5 нанометров до 10 микрометров, покрытые поверхностно-активным веществом или полимером. Магнитные коллоидные растворы характеризуются тем, что их коллоидные частицы концентрируются на границах магнитных доменов, а также способностью к намагничиванию. Динамику магнитных жидкостей исследуют с помощью математических моделей.

Возможность удерживать неоднородным магнитным полем объем магнитной жидкости, на которую действует сторонняя сила, в узком кольцевом зазоре между валом и корпусом машины заложена в основу – магнитожидкостных герметизаторов. В рабочем зазоре магнитожидкостного герметизатора постоянный цилиндрическим магнитом создается магнитное поле, которое пронизывает зазор в радиальном направлении, что создает герметическую перегородку между областями с разным давлением. При герметизации немагнитного вала на него устанавливается втулка из магнитного материала, которая обеспечивает замыкание магнитного потока. Для увеличения удерживаемого перепада давления на внутренней поверхности полюсного наконечника делают несколько цилиндрических зубцов. Под каждым зубцом находится слой магнитной жидкости. Индукция магнитного поля достигает 1-1,5 Тл. Неоднородность магнитного поля в зоне герметизации составляет $\frac{\Delta H}{\Delta z} \sim 10^9$ А/м², а магнитная сила, действующая на каждую частицу $f_m \approx 3 \cdot 10^{-16}$ Н. Магнитные жидкости предназначенные для магнитных полей с выше указанной неоднородностью, приготавливаются с особой тщательностью, так как номинальный диаметр твердых частиц, при котором скорость магнитофореза в неоднородном магнитном поле равна скорости броуновского движения.

$$d_{ном} \approx \left(\frac{50 \eta_0^2 k T}{0_m \mu_0^2 M_s^2 |\nabla H|^2} \right)^{1/7}. \quad (1)$$

Для удаления крупных частиц магнитные жидкости для герметизаторов центрифугируют и обрабатывают неоднородным магнитным полем. Использование и применение данных герметизаторов создает условия для повышения эффективности всей герметизирующей системы.

Одним из факторов влияющих на использование магнитных жидкостей является высокая температура, которая вызывает интенсивное испарение, а в некоторых случаях и кипение магнитной жидкости.

$$\Delta p \approx \mu \eta [H(B) - H(A)] - \frac{kn [H(B) - H(A)]}{H(B)} T.$$