ложения и спроса. Рассмотренная паутинообразная модель чаще всего дает решение, в условиях которой цены в последующие промежутки времени попеременно принимают значения, располагающиеся ниже или выше точки равновесия. Это колебание завершается на протяжении 2-х интервалов, иными словами при наличии двойного запаздывания на стороне предложения. Скорость приспособления к изменившейся обстановке убывает пропорционально увеличению продолжительности запаздывания.

Таким образом, одним из подходов, который объясняет механизм образования рыночного равновесия, можно считать паутинообразную модель, относящаяся к числу динамических (учитывающих фактор времени). Паутинообразная модель описывает процесс формирования равновесия в условиях, когда воздействие участников сделок на изменяющиеся условия рынка растянута по времени.

Список литературы

1. Литвин Д.Б., Шайтор А.К., Роговая Н.А. Метод коррекции свойств объекта управления // Моделирование производственных процессов и развитие информационных систем: сб. науч. статей по материалам III Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь: СтГАУ, 2012. – С. 5–8.

2. Система контроля условий транспортировки ценных грузов / Д.Б. Литвин, И.П. Шепеть, С.М. Бражнев, К.А. Протасов, Е.Д. Литвина // Экономические, инновационные и информационные проблемы развития региона: сб. науч. статей по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь: СтГАУ, 2014. – С. 184–186.

3. Экономико-математическое моделирование факторов экономического анализа посредством метода линейного программирования / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин, З.Г. Донец // Аграрная наука, творчество, рост. –2014. – С. 329–332.

4. Решение систем алгебраических уравнений в среде MATLAB / И.П. Шепеть, С.М. Бражнев, Д.Б. Литвин, Е.Д. Литвина, К.А. Протасов // Инновационные направления развития в образовании, экономике, технике и технологиях: сб. науч. статей в 2-х ч. по материалам Междунар. науч.-практ. конф.; под общ. науч. ред. д.т.н., проф. В.Е. Жидкова. – Ставрополь, 2014. Ч. 1. – С. 158–162.

5. Литвин Д.Б., Цыплакова О.Н., Родина Е.В. Моделирование экономических процессов в пространстве состояний // Теоретические и прикладные аспекты современной науки: сб. науч. тр. по материалам Международной науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2014. – С. 62–66.

6. Метод повышения точности измерения векторных величин / Д.В. Бондаренко, С.М. Бражнев, Д.Б. Литвин, А.А. Варнавский // НаукаПарк. – 2013. – № 6 (16). – С. 66–69.

7. Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Литвин Д.Б. Анализ и оценка приоритетности разделов математических дисциплин, изучаемых студентами экономических специальностей аграрных вузов // Вестник АПК Ставрополья. – 2013. – № 1 (9). – С. 6–10.

8. Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Литвин Д.Б. Государственное регулирование в системе агробизнеса // Учетно-аналитические и финансово-экономические проблемы развития региона: сб. науч. тр. по материалам Ежегодной 76-й науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 24 апреля 2012 г.). – Ставрополь: СтГАУ, 2012. – С. 202–207.

9. Литвин Д.Б., Гулай Т.А., Долгополова А.Ф. Применение операционного исчисления в моделировании экономических систем // Аграрная наука, творчество, рост. – 2013. – С. 263–265.

10. Долгополова А.Ф., Гулай Т.А., Литвин Д.Б. Совершенствование экономических механизмов для решения проблем экологической безопасности // Информационные системы и технологии как фактор развития экономики региона. – 2013. – С. 68–71.

11. Литвин Д.Б., Дроздова Е.А. Математическое моделирование в среде визуального программирования // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 6. – С. 77–78.

12. Литвин Д.Б., Шепеть И.П. Моделирование роста производства с учетом инвестиций и выбытием фондов // Социально-экономические и информационные проблемы устойчивого развития региона: Международная науч.-практ. конф., 2015. – С. 114-116.

МОДЕЛЬ ДЕШИФРОВКИ ИСТОРИЧЕСКИХ РУКОПИСНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Ануприенко М.А.

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

Автоматизированное анализ рукописных текстов востребован в разных сферах деятельности человека. Существует не малое количество различных исследований в этой области, направленных на решение этой задачи. В свой статье я приводу пример математической модели дешифровки исторических рукописных документов, которая лежит в основе многих разработок. Распознавание различных текстов проводится на базе полученной информации о символе, а также оперяясь на информацию, полученную из текстов самого автора.

Обозначим через $x_1,\ldots x_n$ последовательность рукописных символов. Довольно часто рукописные символы распознаются неоднозначно. Для символа x_k обозначим через $x_1^k,\ldots,x_{l_k}$ множество его возможных распознаваний. Каждому опознанному символу x_i^k определяются его возможные трактовки $y_1^{ki},\ldots,y_{m_{ki}}^{ki}$. Тогда распознанный текст примет вид $y_{j_1}^{li_1},\ldots,y_{j_{nki}}^{ni_n}$. Нужно вычислить такой набор индексов, чтобы вероятность верного распознавания была максимальной.

$$P\left(y_{j_1^*}^{1_{j1}^*}\ldots y_{j_n^*}^{ni_{i1}^*}\right)=\max P\left(y_{j_1}^{1i_1}\ldots y_{j_n}^{ni_n}\right),$$

где максимум берется по всем $1\le i_1\le l_1$, $1\le j_1\le m_{1i_1}$, ..., $1\le i_n\le l_n$. $1\le j_n\le m_{ni_n}$.

Используя формулы умножения вероятностей, она равна:

$$P\left(y_{j_1}^{1j_1},\ldots,y_{jn}^{ni1}\right)=P\left(y_{j_n}^{ni_1}\right)\cdot\ldots\cdot P\left(y_{j_1}^{ni_1}\,\middle|\,y_{j_1}^{ni_1},\ldots,y_{j_{n-1}}^{(n-1)i_1}\right). \quad (1)$$

Оценим вероятность $P\left(y_{j_1}^{1i_1}\ldots y_{j_n}^{ni_n}\right)$. Оценка сомножителя формулы (1) при $3\le k\le 5$ выглядит таким образом:

$$P\left(y_{jk}^{ki_k}\,\middle|\,y_{j_1}^{1i_1}\ldots y_{j_{k-1}}^{(k-1)i_{k-1}}\right)=$$

$$=a\cdot T_k\cdot R\left(x_{i_k}^k\,\middle|\,x_{ik-5}^{k-5}\ldots x_{ik-1}^{k-1}\right)+(1-a)R\left(y_{j_k}^{ki_k}\,\middle|\,y_{j_{k-3}}^{(k-3)i_{k-3}}\ldots y_{j_{k-1}}^{(k-1)i_{k-1}}\right). \quad (2)$$

Для k<3, оценка вероятности облегчается. Полученное уравнение представляет собой обыкновенное дифференциальное нелинейное уравнение второго порядка. Оно может быть решено при помощи численных методов. Однако встроенные функции решения дифференциальных уравнений, входящие в такие общеизвестные математические пакеты программ как MatCAD, MatLAB и Maple, не позволяют решать уравнения данного типа, а возможности программирования, например в MatCAD, достаточно ограничены. Первое слагаемое формулы (2) просчитывает точность опознания рукописного символа. Второе слагаемое формулы (2) просчитывает насколько данный фрагмент текста, принадлежит данному автору. Коэффициент a определяется в зависимости от качества данного рукописного текста.

Задача первого слагаемого формулы (2) заключается в расчете точности распознавания символа данного рукописного текста. Точность распознавания символа рассчитывается по формуле

$$R\left(x_{jk}^k\right)=e^{-\beta i\rho(x_{ik}^k,z_i)^{\gamma i}},$$

где $\rho(x_{i_k}^k,z_i)$ – интервал между текущем символом и эталонном z_i класса. Т.е. среди всех классов символов, используемых при записи этих рукописных текстов, нужно найти те, интервал между которыми минимален. Для вычисления данного интервала необходимо знать коэффициенты β_i и γ_i, которые определяются исходя из системы уравнений (3)

$$\left\{\begin{aligned}\frac{2}{3}&=e^{-\beta i\left(\rho_{\text{точ}}^i\right)^{\gamma i}}\\ \frac{1}{3}&=e^{-\beta i(\rho_{\text{пол}}^i)\gamma i}\end{aligned}\right\}, \quad (3)$$

где $\rho_{\text{точ}}^i$ – интервал, при котором возникает первое вхождение символа не схожего с текущим,

$\rho^{i}_{пол}$ – интервал, при котором вошли все символы из этого класса, схожие с текущим. При данном значении высоты капли ее форма, в отсутствие внешнего магнитного поля, может считаться равновесной, при дальнейшем увеличении высоты капли, баланс сил действующих на каплю резко нарушается, что выражается в быстром изменении ее формы и отрыве верхней части капли.

Для дальнейших вычислений используется словарь программной системы Smalt. В базе данных, которой находится порядка ста тысяч слов.

Список литературы

1. Вдовин В.А., Муравьёв А.В., Метод адаптивной бинаризации растрового изображения. – М: изд-во «Москва», 2012 – №4. – С. 110-124.

2. 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.

3. Yanovskii A.A., Simonovskii A.Ya., Klimenko E.M. On the Influence of the Magnetic Field upon Hydrogasdynamic Processes in a Boiling Magnetic Fluid // Surface Engineering and Applied Electrochemistry. – 2014. – Vol. 50, No. 3, pp. 260–266.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. Яновский А.А., Спасибов А.С. Математическое моделирование процессов в кипящих намагничивающихся средах // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – №5-2. – С. 183-186.

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В СФЕРЕ ИНВЕСТИРОВАНИЯ

Ахмедханова А.И.

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

Математические методы являются важнейшим инструментом анализа процессов и явлений в инвестировании.

Инвестиции могут приносить прибыль, а могут приносить убыток. Поэтому инвестору необходимо сначала оценить эффективность инвестиций, а потом уже производить вложения. Если правильно применять математическую науку в расчете инвестиций, то произвести оценку эффективности вложения будет намного проще. Использование математических методов поможет выбрать наиболее подходящий вариант инвестирования и стать финансово независимым.

С помощью математических расчетов по формулам можно получить самые точные данные, которые выражаются конкретным числовым значением. При обычной аналитике рынка подобные данные получить практически невозможно. Использование даже самой простой математической формулы в расчете является намного эффективнее, чем использование примитивного логического анализа.

Рассмотрим на примерах применение математических расчетов по формулам при оценке эффективности инвестирования:

Предположим, инвестор приобрел государственные краткосрочные облигации (ГКО) срок обращения которых 6 месяцев на 120-й день периода обращения по цене 92%. Необходимо определить доходность облигации к погашению.

Решение. Для определения доходности облигаций к погашению воспользуемся формулой простых процентов.

$$100 = P_b\left(1 + R_b n_b / 365\right),$$

где $P_b = 92\%$ – цена приобретения облигаций инвестором-покупателем на вторичном рынке; n_b – количество дней, которые остались до погашения облигаций, приобретенных на вторичном рынке;

$$n_b = N - n_a = 182 - 120 = 62 \text{ дня.}$$

Тогда доходность операции для покупателя R_b определяется по формуле:

$$R_b = \frac{100 - P_b}{P_b}\frac{365}{n_b},$$

$$R_b = \left(100 - 92/92\right)\left(365/62\right) = 0{,}512.$$

Таким образом, доходность облигации к погашению составляет 51,2% годовых.

Рассмотрим ещё один пример. Государственные краткосрочные облигации (ГКО), срок обращения которых составляет 92 дня, инвестор приобрел в 26-й день периода обращения с дисконтом 23% и продал на 68-й день по цене 91%. Рассчитать доходность операции инвестора.

Решение. P_b' и P_a – соответственно цена первоначальной покупки и цена продажи облигаций инвестором-продавцом на вторичном рынке;

$n_a = 68 - 26 = 42$ – количество дней, в течение которых продавец владеет ими с момента покупки;

$P_b = 100 - 23 = 77\%$ – цена покупки облигаций инвестором-покупателем на вторичном рынке;

Таким образом, доходность операции для инвестора R_a определяется по формуле

$$R_a = \frac{P_a - P_b'}{P_b'}\frac{365}{n_a} = \left(\left(91 - 77\right)/77\right)\left(365/42\right) = 1{,}58$$

или 158% годовых.

Теперь перейдём к методу сложных процентов:

ГКО срок обращения которой один год продается на аукционе по цене 72%. По какой цене необходимо купить на аукционе ГКО со сроком обращения 3 месяца с тем условием, чтобы у обеих облигаций была бы одинаковая годовая доходность? Доходность рассчитывать по формуле сложного процента.

Решение. Определим доходность ГКО со сроком обращения 1 год:

$$R_1 = 100 - P_1 = 100 - 72 = 28\%,$$

Здесь P_1 – цена покупки ГКО со сроком обращения 1 год.

Определим цену покупки ГКО со сроком обращения 3 месяца, воспользовавшись формулой сложных процентов:

$$\left(1 + \left(1 - P_2\right)\right)^4 = 1 + R_1 \rightarrow P_2 = -\left(1 + R_1\right)^{1/4} + 2;$$

$$P_2 = 2 - \left(1 + 0{,}28\right)^{1/4} = 0{,}936.$$