5. Luxton, G., Astrahan, M. A. (1998). Output factor constituents of high energy photon beam. J. Med. Phys., 15, 88–91. doi: 10.1118/1.596300

6. Hung, P.H., Chu, J.C., Bjarngard, B. E. (1987). The effect of collimator backscatter radiation on photon output of linear accelerators. J. Med Phys., 14, 268–269. doi: 10.1118/1.596137

7. Kase, K. R, Svensson, G. K. (1986). Head Scatter data for several linear accelerators (4-18MV). J. Med. Phys., 13, 530–532. doi: 10.1118/1.595857

8. Kubo, H. (1989). Telescopic measurements of backscattered radiation from secondary collimator jaws to a beam monitor chamber using a pair of slits. J. Med Phys., 6, 295–298. doi: 10.1118/1.596381

9. Lam, K. L, Muthuswamy, M. S, Ten Haken, R. K. (1998). Measurement of backscattering to the beam monitor chamber of medical linear accelerators using target charge. J. Med. Phys., 25, 334–338. doi: 10.1118/1.598203

10. Scrimger, J. W. (1977). Backscatter from high atomic number materials in high energy photon beams. Radiology, 124, 815–817. doi: 10.1148/124.3.815

11. Watts, D. L., Ibbott, G. S. (1987). Measurement of beam current and evaluation of scatter production in an 18-MeV accelerator. J. Med. Phys., 14, 662–664. doi: 10.1118/1.596036

12. Zrenner, M., Krieger, H. (1999). Determination of monitor radiation scattering contribution in photon radiation of clinical electron linear accelerators. Strahlentherapie und Onkologie, 175, 515–523.

13. Kubo, H., Lo, K. K. (1989) Measurements of backscattered radiation from Therac-20 collimator and trimmer jaws into beam monitor chamber. J. Med. Phys., 16, 292–294. doi: 10.1118/1.596380

14. Duzenli, C., McClean, B., Field, C. (1993). Backscatter into the beam monitor chamber: Implications for dosimetry of asymmetric collimators. J. Med. Phys., 20, 363–367.

15. Ovsiienko, O., Budnyk, M. (2012). Transition from standard 2-D до 3-D conform radiation therapy and intensity modulated radiotherapy. Proceeding of 2nd Int. Seminar “Medical Physics: state-of-art, problems, ways of development”, Kyiv, Ukraine, 101–104.

16. Ovsiienko, O., Budnyk, M. (2013). Dosimeters for radiotherapy apparatus: advantages and drawbacks. Proceeding of 3rd Int. Seminar “Medical Physics: state-of-art, problems, ways of development, novel technologies”, Kyiv, Ukraine, 121–125.

17. Ovsiienko, O., Budnyk, M. (2013). Dosimetry tools and techniques for IMRT in radiation therapy (review). Radiation diagnostics & radiation therapy, 3–4, 85–88.

Дата надходження рукопису 19.09.2014

Ovsiienko Oleh, Postgraduate, Department of Medical Radiophysics, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Academician Glushkov avenue, 4-G, Kyiv, 03022, Ukraine, Medical physicist, Center of Nuclear Medicine. Kyiv City Clinical Oncologic Center, Verkhovynna str. 69, Kyiv, 03115, Ukraine
E-mail: oov1@i.ua

Budnyk Mykola, Doctor of Engineering Science, Leading Researcher, Department of Sensor Devices, Systems & Technologies for Non-contact Diagnostics, Glushkov Institute of Cybernetics of the NAS of the Ukraine, Academician Glushkov avenue, 40, Kyiv, 03680, Ukraine
E-mail: budnyk@meta.ua

УДК 28.17.19
DOI: 10.15587/2313-8416.2014.28094

МОДЕЛЬ КОНКУРЕНЦИИ В СИСТЕМАХ ТИПА “ПРОИЗВОДИТЕЛЬ-ПЕРЕКУПЩИК”

© **В. А. Аль-Рефаи, И. В. Наумейко**

Построены математические модели конкурентных процессов в экономике с использованием известных универсальных моделей, описывающих поведение контрагентов на рынке. На основе математической модели Лотки-Вольтерра и дальнейшего её развития создана математическая модель “производитель-перекупщик”, получена её модифицированнная версия, проведены исследования моделей с помощью математического пакета Mathcad. Выявлены неустойчивость поведения контрагентов, и перспективы дальнейшего усовершенствования моделей.
Ключевые слова: математическая модель, экономика, конкуренция, модификация, модель Лотки-Вольтерра, производитель, перекупщик, Mathcad, неустойчивость.

Mathematical models of competitive processes in the economy using known universal models describing the behavior of counterparties in the market are built. The mathematical model of "producer-second-hand dealer" on the basis of mathematical model by Lotka-Volterra and its further development is created. Its modified version is obtained and model analyses using mathematical package Mathcad is investigated. The behavior instability of the counterparties and some prospects for further improvements of the model are identified.
Keywords: mathematical model, economy, competition, modification, Lotka-Volterra model, producer, second-hand dealer, Mathcad, instability.

1. Введение

Экономические системы всегда считались очень сложными, динамика рынка – хаотической, поэтому исследования в данной области проводились в большинстве случаев на основе статистических данных прошедших лет. Построение экономических прогнозов и расчёт перспектив дальнейшего развития в некоторой мере являлись лишёнными научной основы предположениями, не имеющими никаких весомых оснований для рационального использования и претворения гипотез в жизнь. Математическое моделирование с использованием современных технологий предоставляет возможность изучить характер той или иной экономической ситуации, перспективы, гипотезы, затрачивая на эксперименты гораздо меньшие временные и материальные ресурсы; предоставляет возможность промоделировать то, что крайне сложно, испытывать в реальной жизни [1].

2. Анализ литературных данных

Конкурентные процессы – одна из наиболее значимых областей в экономике. От развития конкуренции и конкурентоспособности иногда зависит благополучие страны в целом. Применение экономико-математического моделирования для описания конкурентных процессов является наиболее рациональным из всех возможных методов исследований [2].

Существует множество универсальных математических моделей [3, 4], успешно применяющихся в разных отраслях науки, однако, точно описывающих конкурентные процессы современной рыночной экономики практически нет. Базовые модели [5, 6] были разработаны достаточно давно и не всегда верно описывают динамику современных конкурентных отношений. Для перспектив развития экономики необходимы инновационные решения [7]. Изучение существующих математических моделей даёт возможность найти оптимальные пути для построения новых модификаций исходных моделей, подходящих к данной ситуации развития конкуренции и экономики в целом.

С помощью специализированного программного обеспечения можно разработать и исследовать новую модель, на изучение экономической пригодности которой в реальной жизни уйдут годы. На исследование математической модели теоретическим способом, без использования вычислительной техники, требуется настолько большой временной интервал, что само исследование перестаёт быть рациональным.

В результате направленных действий для проведения исследований и использования всех современных достижений формируются широкие перспективы поиска, изучения и применения новых решений для экономических задач в такой важной области экономики как моделирование конкурентных отношений [8].

3. Современное состояние вопросов математического моделирования конкурентных процессов

В зависимости от соотношения между количеством производителей и количеством потребителей различают следующие виды конкурентных структур:

– большое количество самостоятельных производителей некоторого однородного товара и масса обособленных потребителей данного товара. Ни один из потребителей не приобретает какую-либо существенную долю общего спроса. Данная структура рынка называется полиполией и порождает, так называемую, совершенную конкуренцию. Она скорее является идеализированной системой, практически не встречающейся в реальной жизни, но, тем не менее, данное понятие необходимо хотя бы для теоретических исследований;

– огромное число обособленных потребителей и малое количество производителей, каждый из которых может удовлетворить значительную долю общего спроса. Такая структура называется олигополией, и порождает, так называемую, несовершенную конкуренцию. В случае, когда рынок представлен относительно большим числом производителей, предлагающих гетерогенную (разнородную) продукцию, то говорят о монополистической конкуренции;

– единственный потребитель товара и множество самостоятельных производителей. Данная структура порождает особый тип несовершенной конкуренции, называемый монопсонией (монополия спроса);

– единственный производитель и множество потребителей. Данная структура является монополией. Её можно встретить только в некоторых очень ограниченных отраслях экономики, которые контролируются государством, или в новых ещё не подвергнутых конкуренции областях, инновационных решениях, где производители получают сверхприбыли;

– структура взаимосвязей, где единому потребителю противопоставляется единственный производитель (двусторонняя монополия), вообще не является конкурентной, но также не является и рыночной [3].

Различные виды конкуренции приведены ниже в табл. 1.

Сложность экономических систем превышает порог, до которого строится точная математическая теория. Поэтому неудивительно, что сколько-нибудь универсальных методов построения математических моделей в экономике не существует. Можно говорить лишь о некоторых общих принципах и требованиях к таким моделям. Наиболее основные из них:

– адекватность (соответствие модели своему оригиналу);

– объективность (соответствие научных выводов реальным условиям);

– простота (не засоренность модели второстепенными факторами);

– чувствительность (способность модели реагировать изменению начальных параметров);

– устойчивость (малому возмущению исходных параметров должно соответствовать малое изменение решения задачи);

– универсальность (широта области применения) [8].

Таблица 1

Типы строения рынков

Покупатели	Продавцы		
	Много	Несколько	Один
Много	Двухсторонняя полиполия	Олигополия	Монополия
Несколько	Олигопсония	Двусторонняя олигополия	Монополия, ограниченная олигопсонией
Один	Монопсония	Монопсония, ограниченная олигополией	Двухсторонняя монополия

Математическая модель нетождественна самому объекту, а является его приближенным отражением. Говоря об объективности, следует иметь в виду, что никакая отдельно взятая модель не может вполне правильно отразить все свойства сложной экономической действительности. Поэтому формализация экономической задачи проводится наряду с принятием некоторых предварительных условий, предположений, ограничений. Стремление к простоте модели продиктовано ограниченными возможностями вычислительной техники и экономии временных ресурсов при исследовании модели. Практическое значение модель приобретает тогда, когда ее изучение имеющимися средствами более доступно, чем изучение самого объекта. Требования чувствительности и устойчивости являются отражением объективных характеристик экономических процессов. Одна и та же математическая модель может применяться для исследования экономических задач различного содержания. Это свойство и называется универсальностью [8].

Одна из первых и простейших конкурентных моделей – модель Питера Ланкастера [4] противоборства двух армий.

Состояние системы описывается точкой (x, y) положительного квадранта плоскости. Координаты этой точки, x и y - это численности противостоящих армий. Модель имеет вид:

$$\begin{cases} x' = -b(x,y)y, \\ y' = -a(x,y)x. \end{cases} \tag{1}$$

При a, b – const, это – жесткая модель, которая допускает точное решение

В математике известны методы, позволяющие сделать выводы общего характера, не зная точно явного вида функций a и b. В этой ситуации принято говорить о мягкой модели – модели, которую возможно модифицировать (за счет выбора функций a и b в данном примере).

Общим выводом в данном случае является утверждение о структурной устойчивости исходной модели: изменение функций a и b изменит описывающие ход военных действий кривые на плоскости (x, y) (которые уже не будут гиперболами и разделяющей их прямой), но это изменение не затрагивает основного качественного вывода.

Вывод состоит в том, что положения "x выигрывает" и "y выигрывает" разделены нейтральной линией "обе армии уничтожают друг друга за бесконечное время".

На основании математических предположений можно считать, что топологический тип системы на плоскости (x, y) не меняется при изменении функций a и b: происходит лишь искривление нейтральной линии.

4. Исследование модели "производитель-перекупщик"

Опишем производителя, подобрав все характерные параметры, и составив уравнение. Изменение прибыли производителя в единицу времени $\frac{dx}{dt}$ находится в левой части. x – изначальное количество прибыли, полученное от определённого количества продаж, a – коэффициент прироста прибыли. Естественно, учитываются издержки на производство, которые прямо пропорциональны объёму произведенного товара (естественно, мы берём во внимание классическую экономическую ситуацию, которая не описывает производство интеллектуальных продуктов, которые создаются один раз и продаются множество), отражающиеся в произведении коэффициента b на количество прибыли от произведенного товара, которая является следствием количества проданного товара. Таким образом, производитель моделируется с помощью логистического уравнения (оно же уравнение Ферхюльста), что лишний раз доказывает универсальность математических моделей для разных областей науки:

$$\frac{dx}{dt} = x(a - bx). \tag{2}$$

Опишем перекупщика с помощью необходимых параметров. Составим уравнение. Прибыль перекупщика в единицу времени $\frac{dy}{dt}$ находится в левой части. Естественно, что если значение будет отрицательным, то вместо прибыли перекупщик будет иметь убытки, аналогично с хищниками, которые питаются жертвами и вымирают от бескормицы (система Лотки-Вольтерра). d – коэффициент, отображающий прибыль на перекупке. В любом случае прибыль перекупщика зависит от количества товара, выпущенного производителем, поэтому в данном уравнении также присутствует переменная x – отражающая эту зависимость. Таким образом уравнение приобретает следующий вид:

$$\frac{dy}{dt} = y(-c + dx). \tag{3}$$

Как видим, это уравнение полностью совпадает с уравненим, описывающим хищников из модели Лотки-Вольтерра, тем не менее оно приобретает другой смысл, формально не меняясь, и отображает ситуацию на рынке.

Таким образом, мы получили модифицированную расширенную математическую модель, описывающую конкурентные процессы в экономике, которая имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = x(a - bx), \\ \dfrac{dy}{dt} = y(-c + dx). \end{cases} \tag{4}$$

Полученную модификацию модели Лотки-Вольтерра будем называть моделью "производитель-перекупщик". Она является лишь начальной отправной точкой для дальнейших исследований и может быть модифицирована и доработана, по аналогии с моделью Лотки-Вольтерра.

Исследования проводились в среде Mathcad при различных значениях параметров a, b, c, d и начальных значениях x_0, y_0. На графиках по оси абсцисс – изменение прибыли производителя, а по оси ординат – изменение прибыли перекупщика.

Исследуя график на рис. 1, мы получаем следующие результаты: при x=0.6 прибыль перекупщика практически неограниченно растёт. График достаточно быстро выходит на стационар. Прибыль производителя, как мы видим, остаётся постоянной на всём временном интервале.

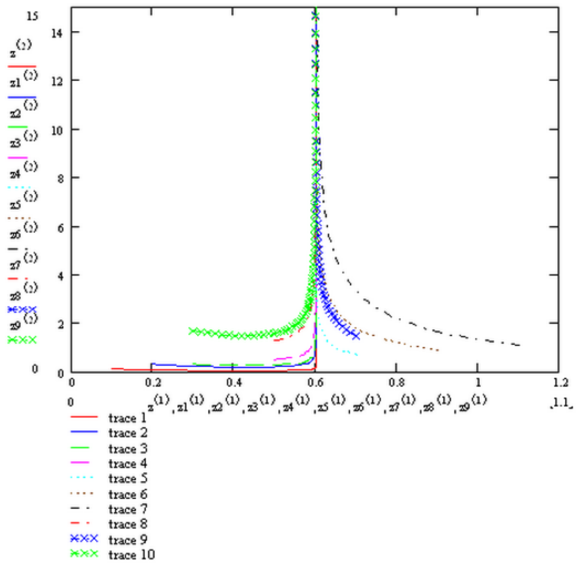

Рис. 1. Зависимость прибыли перекупщика от прибыли производителя при различных начальных условиях и параметрах a=0.3, b=0.5, c=0.3, d=0.7

Исследуем систему при других начальных условиях: a=0.1, b=0.3, c=0.3, d=0.3 (рис. 2). На данном графике отображена зависимость прибыли перекупщика от производителя. При данных начальных условиях прибыль перекупщика равна нулю в точке с координатой по оси абсцисс 0.35. Данная точка является стационарной и представляет собой устойчивый узел.

Качественно идентичное данному поведение системы получено и при других значениях параметров, а также при исследовании системы из трёх уравнений, описывающей взаимодействие двух производителей и перекупщика.

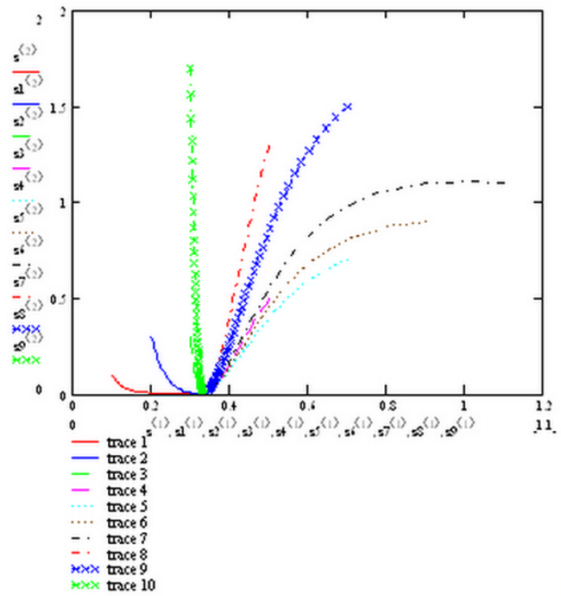

Рис. 2. Зависимость прибыли перекупщика от прибыли производителя при различных начальных условиях и параметрах a=0.1, b=0.3, c=0.3, d=0.3

5. Выводы

Экономическая система, описываемая моделью (4), является "неустойчивой" в том смысле, что один из участников имеет либо бесконечно большую прибыль, либо нулевую. Эта ситуация похожа на ту, которая возникает для классической модели Вольтерра [9] конкуренции видов. Для стабилизации необходима более реальная модель с несколькими производителями и несколькими перекупщиками.

Литература

1. Автухович, Э. В. Математическая модель экономики переходного периода [Текст] / Э. В. Автухович, Н. Н. Оленев, А. А. Петров, И. Г. Поспелов, А. А. Шананин, С. В. Чуканов. – М.: ВЦ РАН, 1999. – 144 с.

2. Юданов, А. Ю. Конкуренция: теория и практика [Текст] : уч. мет. пос. / А. Ю. Юданов – М.: Прогресс, 1996. – 224 с.

3. Щербаковский, Г. З. Внутренний механизм конкуренции и конкурентные силы [Текст] / Г. З. Щербаковский – М.: Экономика, 1997. – 178 с.

4. Математическое моделирование: процессы в сложных экономических и экологических системах [Текст] / под. ред. А. А. Самарского, Н. Н. Моисеева, А. А. Петрова. – М.: Наука, 1986. – 208 с.

5. Дэмбэрэл, С. К математической модели взаимодействия экономических и экологических процессов [Текст] / С. Дэмбэрэл, Н. Н. Оленев, И. Г. Поспелов. – Математическое моделирование. М., 2003. – 108 с.

6. Краснощеков, П. С. Принципы построения моделей [Текст] / П. С. Краснощеков, А. А. Петров; 2-е изд. – М.: Изд-во Фазис, 2000. – 411 с.

7. Прасолов, А. В. Математические модели динамики в экономике [Текст] / А. В. Прасолов. – Спб.: Изд-во Университета Экономики и Финансов, 2000. – 270 с.

8. Портер, М. Международная конкуренция [Текст] / М. Портер. – М.: Мир, 1994. – 428 с.

9. Вольтерра, В. Математическая теория борьбы за существование [Текст] / В. Вольтерра – М.: Наука, 1976. – 248 с.

References

1. Avtuhovich, E`.V., Olenev, N. N, Petrov A. A., Pospelov, I. G., Shananin, A. A. & Chukanov, S. V. (1999). Matematicheskaia model` e`konomiki perehodnogo perioda [A mathematical model of the Economy in Transition]. Moskva: RAN, 144. [in Russian].

2. Iudanov, A. Iu. (1996). Konkurentciia: teoriia i praktika [Competition: Theory and Practice]. Moskow: Progress, 224. [in Russian].

3. Shcherbakovskii`, G. Z. (1997). Vnutrennii` mehanizm konkurentcii i konkurentny`e sily` [The internal mechanism of competition and competitive forces]. Moskva: E`konomika, 178. [in Russian].

4. Samarskij, A. A., Moiseev, N. N., Petrov, A. A. (Ed). (1986). Matematicheskoe modelirovanie: protcessy` v slozhny`kh e`konomicheskikh i e`kologicheskikh sistemakh [Mathematical modeling: processes in complex economic and ecological systems]. Moskow: Nauka, 208. [in Russian].

5. De`mbe`re`l, S., Olenev, N. N., Pospelov, I. G. (2003). K matematicheskoi` modeli vzaimodei`stviia e`konomicheskikh i e`kologicheskikh protcessov [A mathematical model of economic and environmental processes]. Moskva, 108. [in Russian].

6. Krasnoshchekov, P. S., Petrov, A. A. (2000). Printcipy` postroeniia modelei` (2nd Ed.) [Principles of construction of models]. Moskva: Izd-vo Fazis, 411. [in Russian].

7. Prasolov, A. V. Matematicheskie modeli dinamiki v e`konomike [Mathematical models of the dynamics in economy ]. Spb.: Izd-vo Universiteta E`konomiki i Finansov, 270. [in Russian].

8. Porter, M. (1994). Mezhdunarodnaia konkurentciia [International competition]. Moskva: Mir, 428. [in Russian].

9. Vol`terra, V. (1976). Matematicheskaia teoriia bor`by` za sushchestvovanie [Mathematical theory of the struggle for existence]. Moskva: Nauka, 248. [in Russian].

Рекомендовано до публікації д-р техн. наук Тевяшев А. Д.
Дата надходження рукопису 30.09.2014

Валид Ахмед Альрефаи, аспірант, кафедра Прикладной математики, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, пр. Ленина, 14, г. Харьков, Украина, 61166
Наумейко Игорь Владимирович, кандидат технических наук, доцент, кафедра Прикладной математики, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, пр. Ленина, 14, г. Харьков, Украина, 61166

УДК 004.89
DOI: 10.15587/2313-8416.2014.27464

ПАКЕТНАЯ ОБРАБОТКА ФОТОГРАФИЙ В ADOBE PHOTOSHOP С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЦЕНАРИЯ НАПИСАННОГО НА ЯЗЫКЕ JAVASCRIPT

© Н.С. Дидык, А.В. Бизюк

В статье ставится задача рассмотреть возможность автоматизации работы при обработке серий фотографий. Особое внимание уделено использование сценариев написанных на языке программирования Java Script для Adobe Photoshop. Сценарии на Java Script динамичны и имеют значительные преимущества перед более простыми в использовании экшенами.
Ключевые слова: Adobe Photoshop, скрипт, пакетная обработка, JavaScript, ExtendScript Toolkit, пресет, Actions, сценарий.

The task to consider the possibility of processing automating of image series is posed in the article. Particular attention is paid to the use of scripts written in the Java Script programming language for Adobe Photoshop. Java Script scenarios are dynamic and have significant advantages over a simple-to-use Actions.
Keywords: Adobe Photoshop, script, batch processing, JavaScript, ExtendScript Toolkit, presets, Actions, scenario.

1. Введение

Когда фотограф или дизайнер сталкивается с необходимостью обработки большого количества фотографий, неизбежно возникает вопрос: Как уменьшить затраты времени на обработку, как автоматизировать рутинные операции?

Особенно актуальны вопросы автоматизации при обработке серий фотографий, во-первых, с точки зрения единой подачи цвета и образа. А во-вторых, когда речь идет о больших массивах данных (например, о свадебной съемке, которая зачастую может состоять из 500–1000 фотографий) – это