

6. ГОСТ Р 15.011-96 Патентные исследования. Содержание и порядок проведения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/5200264> (Дата обращения: 06.02.2018).
7. Яльцев В.Н. Начнем сначала, начнем с нуля / Патенты и лицензии, №5, 2017. С. 60-63.
8. Международная патентная классификация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPC/IPC2016\\_extended\\_XML/](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPC/IPC2016_extended_XML/) (Дата обращения: 06.02.2018).
9. Алисова Н.В. Вспомогательные поисковые инструменты к МПК / Патенты и лицензии, №11, 2013. С. 54-63.
10. Ненахов Г.С., Максимова В.В., Прибыткова Т.Б., Кекишева Н.П. Современные возможности поиска патентной документации, представленной зарубежными патентными ведомствами и ВОИС в Интернете / методическое пособие для экспертов. М.: Информационно-издательский центр Роспатента ИНИЦ, 2005, 100 с.
11. Скорняков Э.П., Смирнова В.Р., Гаврилов С.В. Использование Интернета при проведении патентных исследований. М.: Информационно-издательский центр Роспатента ИНИЦ, 2003, 64 с.
12. Ненахов Г.С., Максимова В.В., Кекишева Н.П., Конюхова Е.А. Патентная документация, представленная патентными ведомствами и ВОИС в Интернете / методическое пособие для экспертов. М.: Информационно-издательский центр Роспатента ИНИЦ, 2000, 144 с.
13. Рушайло Б.Е. Патентный поиск в базе данных ВОИС / Патенты и лицензии, №5, 2014. С. 49-51.
14. Лиходедов Н.П. Источники патентной информации: плюсы и минусы / Патенты и лицензии, №9, 2014. С. 37-41.
15. Шведова В.В. Исследование технического уровня объектов науки и техники. М.: ОАО ИНИЦ «Патент», 2014, 103 с.
16. Сощенко А., Егорова Н., Видякина О. ГОСТ Р 15.011-96 & патентные ландшафты: практика применения / Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, №10, 2016. С. 4-10.
17. ТРИЗ - Теория решения изобретательских задач [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://4brain.ru/triz/> (Дата обращения: 07.02.2018).
18. Орлов М. Основы классической ТРИЗ / Практическое руководство для изобретательского мышления. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: Солон-Пресс, 2006. 432 с.
19. Альтшуллер Г. С., Верткин И. М. Как стать гением. Минск: Беларусь, 1994. 479 с.
20. Тихомиров И., Жебель В., Каменская М., Комаров А. Оценка качества патентных исследований / Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность, №5, 2017. С. 47-54.

УДК 51-74:59.86

## МОДЕЛЬ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ЧЕРЕЗ ФУНКЦІЇ ТОРНКВІСТА

**О.Е. Корнійчук**

к.пед.н., доцент, Житомирський агротехнічний коледж, Житомирський національний агроєкологічний університет, м. Житомир, Україна, e-mail: [elena.k.02@i.ua](mailto:elena.k.02@i.ua)



**Анотація.** Проведено побудову і аналіз моделі попиту на енергоносії в залежності від рівня доходів побутових споживачів. Модель побудовано за допомогою ліній Торнквіста, на основі поняття монотонності функцій і теорії споживання, попиту та пропозиції, з використанням комп'ютерної графічної інтерпретації дослідження.

*Ключові слова:* попит, дохід, споживання, енергозабезпечення, домогосподарство, функції попиту Торнквіста.

## MODEL OF ENERGY CONSUMPTION THROUGH TORNQUIST FUNCTIONS

**Olena Korniiichuk**

Ph.D., Associate Professor, Zhytomyr Agro-technical College, Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, Ukraine, e-mail: [elena.k.02@i.ua](mailto:elena.k.02@i.ua)

**Abstract.** The construction and analysis of the energy demand model depending on the income level of household consumers. The model is built using Tornquist lines, based on the concept of monotony of functions, on the theory of consumption, supply and demand, using computer graphic interpretation of the research.

*Key words:* demand, income, consumption, energy supply, household, Tornquist demand functions.

**Вступ.** Забезпечення фаховості професійної підготовки у закладах вищої освіти, розвиток стратегічного способу мислення студентів має відбуватись в процесі вивчення ними всіх навчальних дисциплін, серед яких не останню роль відіграють математичні дисципліни. На перший погляд, набагато легше засвоїти вищу математику та математичні методи у чистому вигляді, ніж оволодіти мистецтвом їх розумного і переконливого використання для розв'язання різноманітних господарських, виробничих або соціальних проблем. Проте на практиці для більшості студентів засвоєння будь-якої дисципліни в такому чистому вигляді не є мотивованим, а тому не є ефективним [2].

**Мета роботи:** розширити діапазон реальних застосувань вищої математики, поглиблення теоретичних знань студентів та їх компетенцій з математичного моделювання та економічного аналізу, що необхідно для вивчення спеціальних дисциплін, сприяє підвищенню рівня підготовки майбутніх фахівців, зокрема у галузі агроінженерії та енергетики.

**Виклад матеріалу.** Математичні моделі надають можливість імітувати динаміку виробничих та економічних систем, проводити моделювання експериментів, прогнозувати наслідки реалізації тих чи інших розв'язків, обирати, нарешті, найкращий варіант з великої кількості можливих. Робота з математичними моделями дисциплінує дослідника, вимагає від нього чіткої

постановки завдань, уміння виділяти певні ознаки досліджуваного процесу, подавати їх у вигляді функцій, рівнянь чи нерівностей, упорядковано добирати й оцінювати необхідну інформацію. І це органічне злиття змістовних досліджень з математичним моделюванням дає можливість аналізувати важливі проблеми сучасного господарювання.

Господарський розрахунок впливає з нашого почуття самобереження. Це почуття виявляється у намаганні людини збільшувати власне майно та бережливо витратити його, це почуття збуджує людину напружувати сили для отримання найбільшого матеріального добробуту. Це є рушійною засадою господарства. Переважне значення цього мотиву усуває усі інші мотиви людської душі, які розкриваються у багатьох господарських відносинах, і тоді повніше вивчаються господарські явища. Проте, у разі обмеженого прагнення кожного тільки до своєї особистої мети, суспільне життя стає неможливим, слабкий остаточно пригнічується сильним, і величезна маса населення зовсім не отримує доступу до благ цивілізації [3, 8].

Впливовими факторами попиту населення на електроенергію є рівень оснащення житла електрообладнанням, спроможність використання енерготехнології, що безпосередньо залежить від рівня доходів населення. Електроенергія вважається товаром, попит на який є мало еластичним. Її складно замінити аналогічними товарами, особливо у короткостроковому періоді, коли умови побуту залишаються переважно незмінними. Забезпечення заходів, пов'язаних з енергозбереженням та енергетичною незалежністю від традиційних енергоносіїв пов'язані не лише з великими витратами на перехід до відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), а й зі зміною моделі поведінки споживачів. Тому попит населення на електроенергію вважається досить стабільним, а обсяги споживання розглядаються як такі, що слабо залежать від цінових факторів.

Слід зазначити про необхідність знань економіко-математичних методів для майбутньої професійної діяльності у галузях знань «Агроінженерія» та «Електрична інженерія». Засвоєння цих методів відбувається, з одного боку, в процесі вивчення основ економічної теорії, а з іншого – безпосередньо на заняттях з вищої математики, при вивченні функцій, їх монотонності та еластичності, і, обов'язково, із застосуванням комп'ютерних технологій [4; 5; 6].

Одним з найважливіших розділів мікроекономіки є вивчення попиту та пропозиції. Попит на деякий товар – це потреба у певній кількості товару, що обмежена діючими цінами та доходами споживачів. Пропозиція – це обсяг товару, який може бути представлений для продажу за даною ціною.

Предметом теорії споживання є дослідження того, як люди розподіляють свій бюджет за різними статтями витрат, у яких обсягах вони купують

продукти споживання тощо. Функції попиту описують залежність попиту  $D$  на продукт споживання від ціни  $P$  цього продукту та від доходу споживача  $x$ :  $D = D(x, P)$ . При фіксованій ціні  $P$  функція попиту залежить лише від доходу:  $D = D(x)$ . Залежність попиту на різні групи товарів  $D(x)$  від доходів та ролі в споживчій корзині характеризуються *функціями попиту Торнквіста* (рис. 1), а саме  $D_0(x) = \frac{\alpha x(x + \beta)}{x^2 + \gamma}$  – попит на маловартісні товари;  $D_1(x) = \frac{\alpha x}{x + \beta}$  – попит на товари першої необхідності;  $D_2(x) = \frac{\alpha(x - \gamma)}{x + \beta}$  – попит на товари другої необхідності (відносна розкіш);  $D_3(x) = \frac{\alpha x(x - \gamma)}{x + \beta}$  – попит на предмети розкоші, де  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  – деякі фіксовані параметри, причому  $\beta$ ,  $\gamma$  – встановлені рівні доходів, при яких починається купівля тих чи інших товарів, та рівень насиченості ними  $\alpha$ .

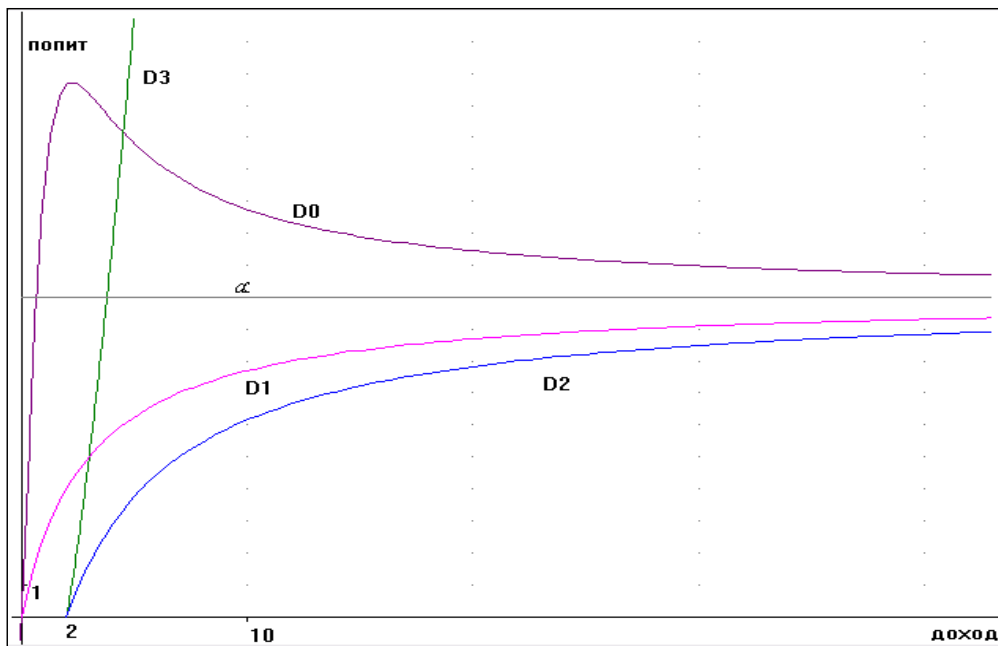


Рис. 1. – Лінії Торнквіста

Введемо параметри моделі енергетичного забезпечення домогосподарства (наприклад,  $\alpha = 10$ ,  $\beta = 3$ ,  $\gamma = 2$ ), побудуємо лінії Торнквіста засобом *GRAN1* та проаналізуємо ці залежності. Зауважимо, що застосування програмних засобів дає можливість динамічного аналізу графіків функцій при зміні параметрів [1; 7].

Попит на маловартісні товари (наприклад, лампа накаливання, невеликий холодильник)  $D_0$  зростає при малих доходах, а з зростанням доходів починає спадати і прямує до величини  $\alpha$  зверху. Попит на товари першої необхідності (електроенергія, побутові електроприлади)  $D_1$  зростає з ростом

доходів і прямує до величини насиченості  $\alpha$  знизу. Попит на предмети першої необхідності, як правило, нееластичний. Хліб і електроенергія – ті загально-визнані предмети, без яких ми довго не протягнемо. Підвищення цін не призведе до істотного скорочення споживання хліба або електрики для освітлення та побутових потреб.

Товари другої необхідності  $D_2$  (кухонний комбайн, бойлер, електрообладнання для обробки земельної ділянки, електрична тепла підлога тощо) та предмети розкоші  $D_3$  (обладнання для отримання відновлювальної енергії) купують люди з доходом, що перевищує  $\gamma = 2$ . При цьому попит на товари другої необхідності поступається попиту на товари першої необхідності. І лише попит на предмети розкоші з зростанням доходів постійно зростає і є еластичним.

Слід зазначити, що для приватного сектора перехід до відновлювальних джерел енергії залишається предметом розкоші. Навіть з нинішніми тарифами на електроенергію та тепло вигідно використовувати традиційні джерела енергії. Якщо у господаря є в будинку і світло, і газ, але він вирішує купити обладнання для повної автономії – вітряки, генератори, насоси, сонячні батареї або сонячні колектори, то вона має бути готова до терміну окупності, який перевищує 20 років. Зрозуміло, що нормальний термін окупності будь-якого інвестиційного проекту не повинен перевищувати 5–7 років. Простому обивателю доведеться зачекати зменшення вартості комплектуючих для установки ВДЕ.

**Висновки.** На заняттях з вищої математики існують всі можливості для використання статистичних, технологічних, економічних відомостей, морально-виховних аспектів, сучасних комп'ютерних засобів, які разом із продуманою організацією навчальної діяльності студентів можуть сприяти удосконаленню їхнього як математичного, так і стратегічного способу мислення.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Данчук Д. Дослідження динаміки сили струму в RLC-ланцюгу / Дмитро Данчук, Олена Корнійчук // Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2018) : матеріали міжн. наук.-практ. конф., 6-7 гр. 2018р., м. Суми; у 2-х ч. – Суми : ФОП Цьома С.П., 2018. – Ч. 1. – С. 50-52.
2. Корнійчук О.Е. Мотиваційні детермінанти в структурі методичної системи навчання математики для економістів / О.Е. Корнійчук // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : зб. наук. праць. – Кривий Ріг : НМА України, 2008. – Вип. 7, т. 1. : Теорія та методика навчання математики. – С. 61-66.
3. Корнійчук О.Е. Етичні аспекти економічного мислення / О.Е. Корнійчук // Актуальні проблеми економіки. – Київ : НАУ, 2005. – № 6. – С. 3-14.

4. Корнійчук О.Е. Напрямки інтеграції математики з інформатикою у процесі підготовки молодших спеціалістів економічного профілю / О.Е. Корнійчук, В.М. Єрмаков // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. – № 6(38). – С. 16-18.

5. Корнійчук О. Математичні моделі в економічних розрахунках на базі MathCAD / Олена Корнійчук // Математика в школі : наук.-метод. журн. – 2006. – № 6. – С. 35-41.

6. Корнійчук О.Е. Методи інтегрального числення та GRAN-застосування для розв'язування задач економічного змісту / О.Е. Корнійчук // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2012. – № 8 (104). – С. 12-16.

7. Марчук І. Моделювання механічних систем: загасаючі коливання / Іван Марчук, Олена Корнійчук // Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2017) : матеріали міжн. наук.-практ. конф., 7-8 гр. 2017р., м. Суми; у 2-х ч. – Суми : ФОП Цьома С.П., 2017. – Ч. 1. – С. 158-160.

УДК 681.5+621.039

## ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ ОБУЧАЮЩИЙ КОМПЛЕКС

**А.П. Михайлов**

ведущий специалист ООО ПЛК Система г. Москва РФ, [krendeleschik@gmail.com](mailto:krendeleschik@gmail.com)

**Аннотация.** Прогресс информатизации и внедрение новейших программ и информационных технологий в настоящее время является неперенным атрибутом развитого общества. В промышленности новейшее оборудование и системы управления различными технологическими процессами и объектами в обязательном порядке оснащено компьютерными управляющими и контролирующими системами. Поэтому постоянное совершенствование своих познаний в области информационных технологий, является обязательным условием современного специалиста, особенно в области промышленных технологий.

*Ключевые слова* информация, объект, гидравлика, АСУТП, модель, система, программа, тренажер.

## SOFTWARE-HARDWARE TRAINING COMPLEX

**A.P. Mikhailov**

leading specialist, ООО PLK Sistemy Moscow, Russian Federation [krendeleschik@gmail.com](mailto:krendeleschik@gmail.com)

**Abstract** Progress of Informatization and introduction of the latest programs and information technologies is now an indispensable attribute of the developed society. In the industry, the latest equipment and control systems for various technological processes and facilities are necessarily equipped with computer control and monitoring systems. Therefore, the constant improvement of their knowledge in the field of information technology is a prerequisite for a modern specialist, especially in the field of industrial technology.

*Keywords:* information, object, hydraulics, APCS, model, system, program, simulator.