

Гальчинський Л.Ю., Луговець В.В.

УДК 004.45+ 330.4

**СЦЕНАРНИЙ АНАЛІЗ РИНКУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ДЕРЖАВНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ**

Анотація. Проаналізовано сучасний стан ринку програмного забезпечення настільних комп'ютерів і ноутбуків державного сектора України. Розроблені можливі сценарії розвитку ринку до 2023 року, з урахуванням стадій життєвого циклу, споживчої цінності і бюджетних обмежень. Запропоновано методику оцінки сценаріїв, заснованої на використанні методу аналізу ієрархій, методу експертних оцінок і результатах моделювання життєвих циклів за допомогою моделі дробово-раціонального тренда з довільною асиметрією.

Ключові слова: сценарне моделювання, програмне забезпечення, держсектор України.

Аннотация. Проанализировано современное состояние рынка программного обеспечения настольных компьютеров и ноутбуков государственного сектора Украины. Разработаны возможные сценарии развития рынка до 2023 года, с учетом стадий жизненного цикла, потребительской ценности и бюджетных ограничений. Предложена методика оценки сценариев, основанная на использовании метода анализа иерархий, метода экспертных оценок и результатах моделирования жизненных циклов с помощью модели дробно-рационального тренда с произвольной асимметрией.

Ключевые слова: сценарное моделирование, программное обеспечение, госсектор Украины.

Summary. The current state of the software market of desktop computers and laptops of a public sector of Ukraine is analyzed. It was established that the majority of operating systems which are used in a public sector are outdated and modernization demand. In this regard possible scenarios of development are developed for all operating systems present in the market till 2023, taking into account stages of life cycle, consumer value and the budgetary restrictions. The model of a fractional and rational trend was applied to the analysis of life cycles of operating systems with any asymmetry. It was offered to estimate the consumer value of operating systems by means of method of expert evaluations and within research estimates of consumers and developers were considered. For an assessment of scenarios the model of the analysis of hierarchies was used. The technique which allows defining the best scenario depending on the priority direction of public policy in the software market is as a result offered.

Keywords: scenario modeling, software, public sector in Ukraine.

Постановка проблеми. Програмне забезпечення (надалі ПЗ) у держсекторі вимагає суттєвого оновлення та модернізації [1]. Термін підтримки переважної більшості операційних систем (надалі ОС), які на даний момент застосовуються у державних установах вже закінчився чи закінчується і держава має прийняти рішення щодо переходу на нові або альтернативні версії ОС, представлених на ринку, щоб забезпечити необхідний рівень безпеки та конфіденційності даних, продуктивності та автоматизації роботи державних установ. Одним з варіантів виходу з ситуації є перехід на використання вільного ПЗ [2].

Для того, щоб порівняти та оцінити всі можливі рішення, була зроблена спроба спрогнозувати результат їх реалізації, ґрунтуючись на використанні базових сценаріїв. В рамках дослідження пропонується обрати 3 основні критерії для порівняння сценаріїв: стадія життєвого циклу, споживча цінність, розмір бюджетних обмежень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Моделювання різних аспектів ринку ПЗ було проведено в роботі Соловійова В.І. [3].

Використанню сценарного підходу у різних сферах діяльності присвячено роботи Jay Ogilvy, Peter Schwartz [4], Godet Michel [5], Kees van der Heijden [6], Попова [7] та інших.

Інструментарій моделювання життєвих циклів товарів широко досліджений у роботах Семьоничева В.К., Коробецької А.А. [8-9].

Методики визначення споживчої цінності товару викладені у ГОСТах [10-11], а в роботі Пономарьова І.А пропонується їх модифікація [12].

Методи аналізу сценаріїв раніше досліджувались у багатьох академічних роботах і найперше в працях Саати Т.Л. [13].

В якості бюджетних обмежень пропонується сума, наведена у Постанові Кабінету Міністрів України від 30.11.11 №1269, яка складає 41,843 млн. гривень [2].

Постановка завдання. Доцільною є розробка сценарної моделі забезпечення державних органів України якісним програмним продуктом (ОС) в умовах обмеженості бюджету та необхідності переходу на ліцензійне ПЗ.

Виклад основного матеріалу. На основі статистичних даних про долі ринку, які займали різні ОС у період 2003-2013 рр. [14], було отримано графічне зображення динаміки ринку в цілому (Рис.1).

Було визначено, що на українському ринку сьогодні представлено 8 основних ОС настільних комп'ютерів та ноутбуків [15]: Windows 8, Windows 7, Windows Vista, Windows NT, Windows XP, Windows 2003, Mac OS X, Linux.

Перелік ОС, які використовуються у держсекторі, виявився подібним, хоча загальна кількість ОС, що знаходяться у використанні, зросла майже вдвічі, до 14 (за рахунок більш старіших версій Windows), а комп'ютери, що використовують Mac OS, відсутні. Дана ситуація очевидно пов'язана з специфікою діяльності державних органів та історичним розвитком ІТ у секторі. Що стосується Mac OS, то її відсутність можна пояснити специфікою розповсюдження, особливостями системи та високою вартістю

комп'ютерів, які нею комплектуються. Повністю відкидати можливість застосування цієї ОС у держсекторі не можна, тому її було вирішено враховувати в рамках дослідження.

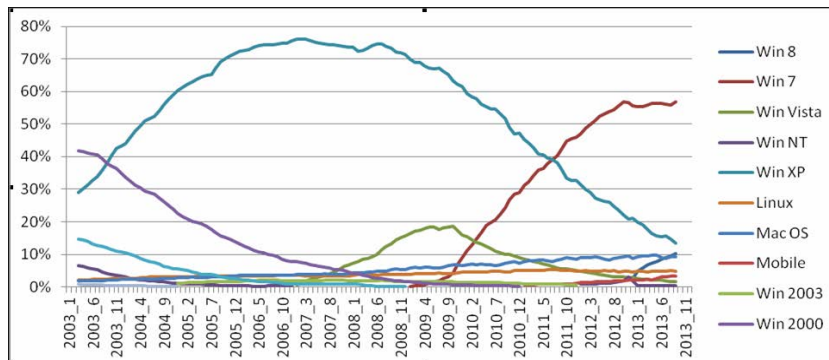


Рис.1. Динаміка ринку ОС у 2003-2013рр.

За допомогою моделі дробово-раціонального тренду з довільною асиметрією, розглянутої у роботах Семьоничева В.К., Коробецької А.А. [8-9], було побудовано графіки життєвих циклів для 6 з 8 найпоширеніших ОС. Windows NT та Windows 2003 були визначені як занадто застарілі, тому не досліджувались детально.

Загальний вигляд моделі:

$$T_k = \frac{P_0 + P_1 k \Delta}{1 + Q_1 k \Delta + Q_2 (k \Delta)^2} \quad (1)$$

$$Y_k = T_k + \varepsilon_k$$

Для моделювання використовувалась видозмінена форма моделі, запропонована у роботах [8-9], що має наступний вигляд:

$$T_k = \frac{\alpha A (k \Delta - B) + C}{1 + A (k \Delta - B)^2} \quad (2)$$

У формулі (2) α – коефіцієнт асиметрії (при $\alpha > 0$ – модель характеризується лівою асиметрією, при $\alpha < 0$ – модель характеризується правою асиметрією);

A – довжина життєвого циклу (розтягнення вздовж осі абсцис);

B – положення точки максимуму (паралельне перенесення вздовж осі абсцис);

C – висота життєвого циклу (розтягнення вздовж осі ординат).

Для ОС, які досліджувались, були отримані наступні результати:

- Windows 7: $\alpha=1650$, $A=0,00075$, $B=36$, $C=45$;
- Windows Vista: $\alpha=60$, $A=0,009$, $B=13$, $C=8$;
- Windows XP: $\alpha=-2951.6$, $A=0,00027$, $B=18$, $C=80$;
- Mac OS: $\alpha=2000$, $A=0,00002$, $B=3$, $C=0.3$;
- Linux: $\alpha=2000$, $A=0,00001$, $B=3$, $C=0.4$.
- Windows 8: $\alpha=110$, $A=0,007$, $B=40$, $C=35$;

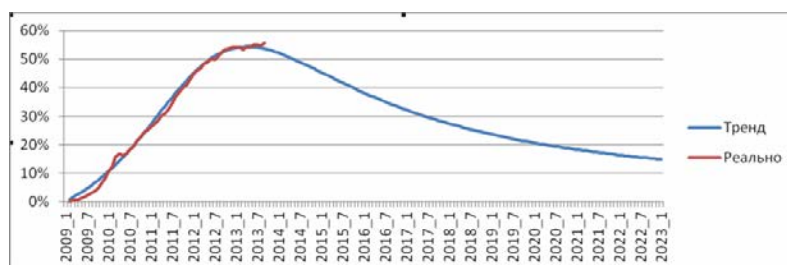


Рис.2. Тренд Windows 7, 2009-2023 рр.

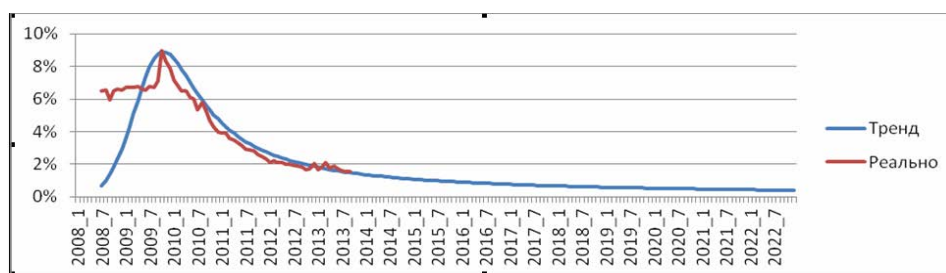


Рис.3. Тренд Windows Vista, 2008-2023 рр.

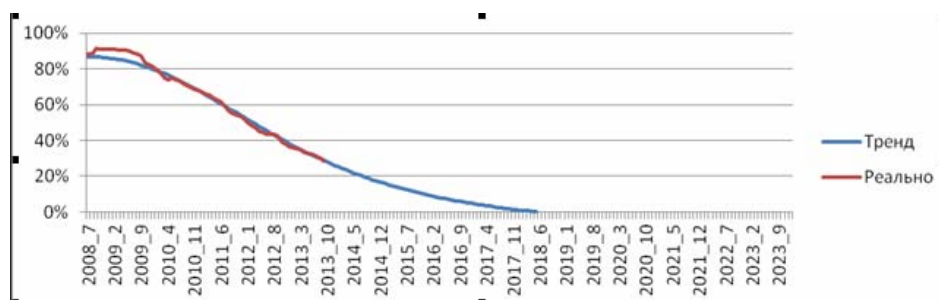


Рис.4. Тренд Windows XP, 2008-2023 рр.

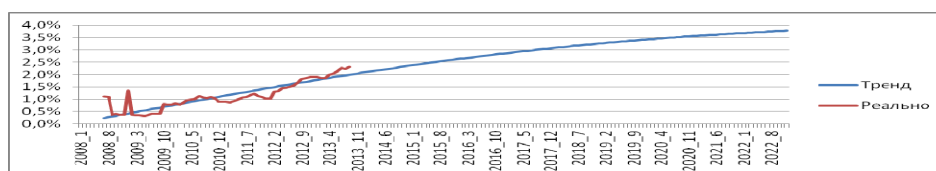


Рис.5. Тренд Mac OS, 2008-2023 рр.

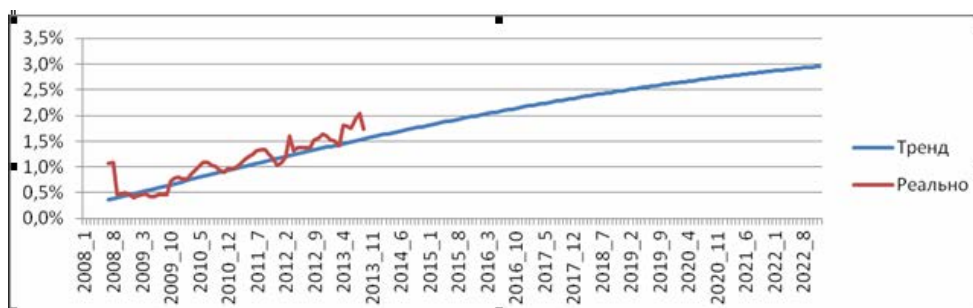


Рис.6. Тренд Linux, 2008-2023 рр.

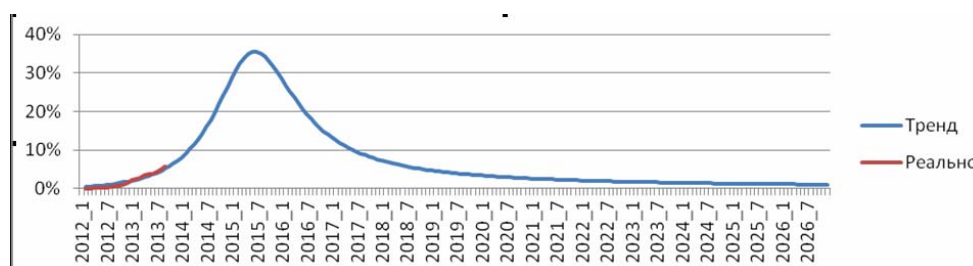


Рис.7. Тренд Windows 8, 2012-2023 рр.

Операційні системи Windows XP та Windows Vista мають спадні графіки життєвого циклу, що свідчить про близький вихід цих ОС з ринку. Прогнозується, що при збереженні тенденції для Vista цей момент може наступити до 2023 року, а для XP – у середині 2018 року. Windows 7 зараз знаходиться у стадії зрілості і займає найбільшу частину ринку. Життєві цикли ОС Linux і Mac OS стабільно показують повільне зростання і позитивні тенденції. ОС Windows 8 є наймолодшою серед представлених і її життєвий цикл фактично знаходиться на початку. Компанія Microsoft заявила про наміри скоротити терміни розробки та випуску нових продуктів, тому скоріш за все стадія зрілості для цієї ОС може наступити вже через 2 роки, на початку 2016 року. Таким чином вона має замінити Windows XP та старіші версії, термін яких закінчується чи закінчився.

З цього зрозуміло, що найбільш перспективними є останні версії операційних систем, адже вони забезпечать найбільший термін корисної експлуатації та підтримки.

Представлені на ринку програмні продукти є подібними за функціоналом та можливостями, але мають суттєві відмінності в технічному та фінансовому плані. Саме споживач визначає, якому продукту надати перевагу.

Для дослідження споживчої цінності кожної з ОС було використано методику Пономарьова [12], яка базується на стандарті ГОСТ 28195-89 та експертних оцінках.

Як базовий продукт було обрано ОС Windows 7, оскільки вона займає найбільшу частину ринку, що можна трактувати як ознаку найбільшої споживчої цінності на даний момент.

Для аналізу споживчих цінностей було проведено експертне оцінювання споживачами та розробниками ОС та отримано наступні дані.

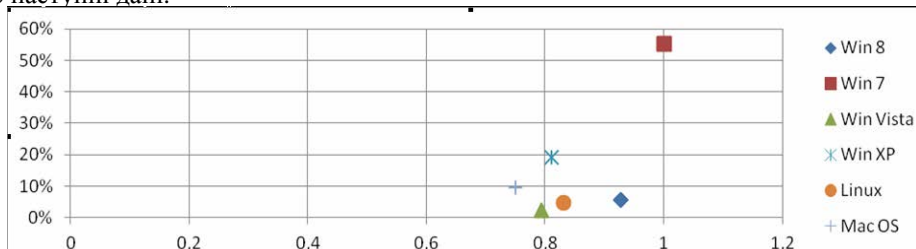


Рис.8. Співвідношення долі ринку та споживчої цінності за оцінками споживачів

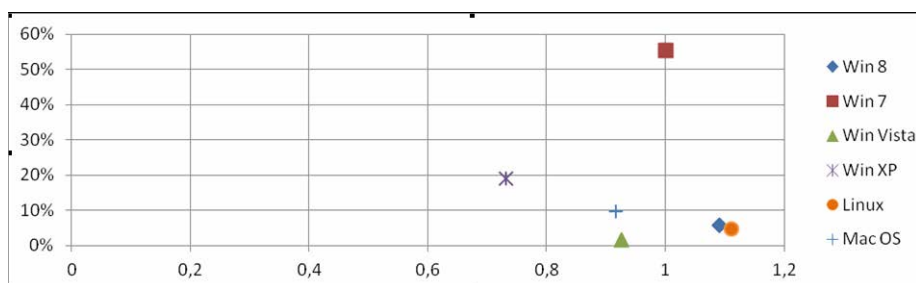


Рис.9. Співвідношення долі ринку та споживчої цінності за оцінками розробників

Як видно з Рис.8-9 для споживачів всі системи мають меншу споживчу цінність, ніж базова. У розробників оцінка відрізняється – споживча цінність ОС Windows 8 та Linux перевищує базову. Для Windows 8 це можна пояснити тим, що зараз це найновіша версія ОС, яка пропонує найбільш широкий функціонал і є найновішою, а потенціал іще не розкритий повністю. Щодо Linux, то це безкоштовна ОС з відкритим кодом, яку розробники можуть модифікувати в залежності від власних потреб та побажань.

Останні характеристики є особливо важливими для ОС, яка має використовуватись у держсекторі. Термін використання та рівень кастомізації таких систем має бути максимальним, адже фінансові ресурси держави доволі обмежені і оновлення програмного забезпечення, на жаль, не є пріоритетним напрямком державної політики. Оновлене ПЗ має працювати максимально довго, потребуючи мінімум зусиль та витрат на обслуговування та підтримку.

На більшості робочих місць у держустановах виконуються нескладні операції, які легко стандартизувати. Цей факт дозволяє більш точно оцінити потреби та вимоги держслужбовців до ОС.

Після аналізу критеріїв було виділено 5 можливих сценаріїв вибору:

- Оновлення ОС до Windows 8;
- Оновлення ОС до Windows 7;
- Продовження використання Windows XP не зважаючи на закінчення терміну підтримки;
- Перехід на використання Mac OS;
- Перехід на використання Linux.

Тут варто зазначити, що варіант переходу на Windows Vista відпав автоматично через закінчення терміну продажу цієї ОС на ринку.

Для оцінки сценаріїв було застосовано метод аналізу ієрархій (MAI), детально описаний в працях Сааті [10].

Ієрархічна структура вибору операційних систем MAI виглядатиме наступним чином:

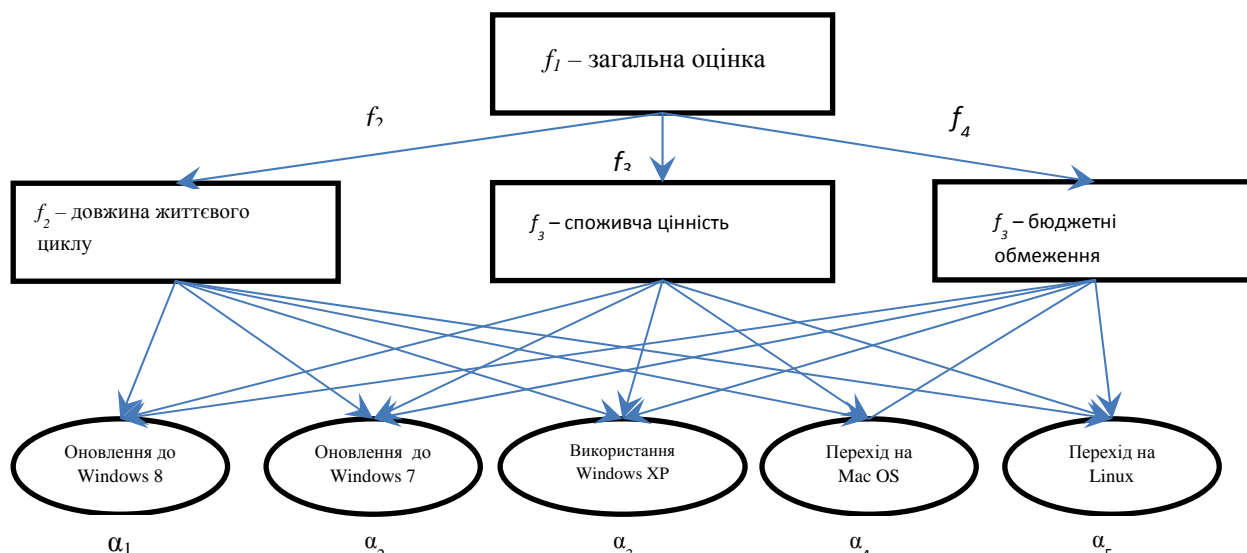


Рис.10. Ієрархія загальної оцінки п'яти сценаріїв ($\alpha_1, \dots, \alpha_5$)

Умовні позначення критеріїв: ЖЦТ – життєвий цикл товару, СЦ – споживча цінність, Б – бюджет. Після розрахунків за методикою МАІ отримано значення для кожної ОС за всіма показниками.

$$\begin{bmatrix} 2,474 & 1,429 & 0,183 \\ 1,466 & 2,136 & 0,246 \\ 0,154 & 0,683 & 0,519 \\ 0,6 & 0,985 & 1,184 \\ 0,533 & 0,765 & 3,614 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4,086 \\ 3,848 \\ 1,356 \\ 2,770 \\ 4,912 \end{bmatrix}$$

В результаті, для варіанту а) ми можемо зробити висновок, що за рівності 3 критеріїв найкращим вибором буде ОС Linux та Windows 8 (максимальні значення вихідної матриці).

Для варіанту б), коли перевага надається довжині життєвого циклу, найкращим вибором є Windows 8 та Windows 7.

$$\begin{bmatrix} 2,474 & 1,429 & 0,183 \\ 1,466 & 2,136 & 0,246 \\ 0,154 & 0,683 & 0,519 \\ 0,6 & 0,985 & 1,184 \\ 0,533 & 0,765 & 3,614 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1,905 \\ 0,986 \\ 0,306 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6,178 \\ 4,974 \\ 1,126 \\ 2,477 \\ 2,877 \end{bmatrix}$$

Для варіанту в), коли перевага надається споживчій цінності, найкращим вибором є Linux та Windows 7.

$$\begin{bmatrix} 2,474 & 1,429 & 0,183 \\ 1,466 & 2,136 & 0,246 \\ 0,154 & 0,683 & 0,519 \\ 0,6 & 0,985 & 1,184 \\ 0,533 & 0,765 & 3,614 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,787 \\ 2,136 \\ 1,16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5,212 \\ 6,002 \\ 2,182 \\ 3,951 \\ 6,244 \end{bmatrix}$$

Для варіанту г), коли перевага надається бюджету, найкращим вибором є Linux та Windows 8.

$$\begin{bmatrix} 2,474 & 1,429 & 0,183 \\ 1,466 & 2,136 & 0,246 \\ 0,154 & 0,683 & 0,519 \\ 0,6 & 0,985 & 1,184 \\ 0,533 & 0,765 & 3,614 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 3,086 \\ 2,493 \\ 0,928 \\ 0,329 \\ 1,747 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3,086 \\ 2,493 \\ 1,274 \\ 2,950 \\ 7,059 \end{bmatrix}$$

Висновки. Запропонована методика сценарного аналізу ринку програмного забезпечення державного сектору України, в основі якої лежить модель життєвого циклу операційних систем на основі моделі дробово-раціонального тренду з довільною асиметрією та методу аналізу ієрархій, дозволяє органам державного управління обрати кращий варіант в залежності від різних критеріїв, які будуть диктуватися різними факторами, такими як виділений бюджет, споживча цінність, життєвий цикл.

Разом з тим дана задача потребує подальшого вивчення з точки зору поглиблення моделі та удосконалення методики вибору кращого варіанту.

Джерела та література:

1. Кабінет Міністрів України. Доповідь про стан та перспективи розвитку інформатизації та інформаційного суспільства в Україні за 2010 рік.

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.11.11 №1269 «Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми використання в органах державної влади програмного забезпечення з відкритим кодом на 2012 - 2015 роки»
3. Соловьев В. И. Экономико-математическое моделирование рынка программного обеспечения : монография / В. И. Соловьев ; ГУУ. – М. : Vega-Инфо, 2009. – 176 с. ISBN 978-5-91590-005-8
4. Jay Ogilvy, Peter Schwartz, Plotting Your Scenarios. Global Business Network. December, 2004.
5. Godet Michel, Creating Futures : Scenario Planning as a Strategic Management Tool, Economica, 2001. ISBN-13: 978-2717841893
6. Kees van der Heijden. Scenarios - The Art of Strategic Conversation, Wiley, 2005, ISBN-13: 978-0470023686
7. Попов С. А. Стратегическое управление: 17-модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 4. – М.: «ИНФРА-М», 1999. – 344 с.
8. Семенычев В. К., Коробецкая А. А. Модель жизненного цикла продукта на основе дробно-рационального тренда с произвольной асимметрией. // Экономика и математические методы. – М. : РАН. №3, 2012. – С.106-112.
9. Семёнычев В. К., Кожухова В. Н., Коробецкая А. А. Инструментарий параметрического моделирования жизненного цикла продукта (на примере индустрии видеоигр) – С. 165
10. Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1989. – 316 с.
11. ГОСТ 28195-89: Оценка качества программных средств. Основные положения.
12. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 : Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению
13. Пономарев И. А. [Электронный ресурс] : Методы оценки качества пользовательского интерфейса – Режим доступа : <http://it-claim.ru/Library/Books/ITS/wwwbook/ist6/ponomarev2/ponomarev2.htm>
14. Статистика ОС [Электронный ресурс] : OS Statistics – Режим доступа : http://www.w3schools.com/browsers/browsers_os.asp
15. Статистика ОС [Электронный ресурс]: Top 7 operating systems from July 2008 to September 2013 – Режим доступа: <http://gs.statcounter.com/#os-UA-monthly-200807-201309>

Александрова Б.В.

УДК 331.105.42

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ НЕПРИБУТКОВИХ ОРГАНІЗАЦІЙ: МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ

***Анотація.** У статті здійснено аналіз законодавчої бази щодо створення та функціонування неприбуткових організацій в умовах ринкової економіки. Розкрито суть, значення та принципи діяльності неприбуткових організацій в Україні. Розглянуто теоретичні основи аналізу економічної ефективності неприбуткових організацій. Досліджено методики розроблені Бондаренком Ю.Р., Вакуленком А., Гилетюю О.П. та іншими. На основі проведеного аналізу, запропоновано власне бачення підходу до оцінки економічної ефективності неприбуткових організацій.*

***Ключові слова:** Неприбуткові організації, економічна ефективність неприбуткових організацій, критерії ефективності.*

***Аннотация.** В статье осуществлен анализ законодательной базы относительно создания и функционирования неприбыльных организаций в условиях рыночной экономики. Раскрыта суть, значение и принципы деятельности неприбыльных организаций в Украине. Рассмотрены теоретические основы анализа экономической эффективности неприбыльных организаций. Исследованы методики разработанные Бондаренком Ю.Р., Вакуленком А., Гилетюю О.П. и другими. На основе проведенного анализа, предложено собственное виденье подхода к оценке экономической эффективности неприбыльных организаций.*

***Ключевые слова:** Неприбыльные организации, экономическая эффективность неприбыльных организаций, критерии эффективности.*

***Summary.** The need for the involvement of nonprofit organizations to the solution of socio-economic problems of the country in order to create a social state is grounded in the article. The analysis of the legislation framework for the establishment and operation of nonprofit organizations in a market economy is conducted. The essence, significance and principles of nonprofit organizations' activities in Ukraine are developed in the article. Theoretical foundations of analysis of economic effectiveness of nonprofit organizations are considered. The methods developed by Bondarenko J.R., Vakulenko A., Hileta O.P. and others are investigated. On the basis of conducted analysis the own vision of the approach to assessing the economic effectiveness of nonprofit organizations is proposed. In accordance with this, economic effectiveness of nonprofit organizations should be considered fully as a sum of financial, social and ecological effects. The financial effect lies in obtaining passive incomes, self-sufficiency or incurred expenditures. This is not a major factor in assessing the activities of nonprofit organization but it is worth paying attention while assessing its effectiveness. The social effect of the activities of nonprofit organization, that is formed to represent the interests of the founders, must consider: the amount of additional income earned by its members, the amount of additional payments to the budgets of all levels, the number of new work places created, investments in the state infrastructure, increase in positive balance of the international trade turnover and others.*

***Keywords:** nonprofit organizations, the economic effectiveness of nonprofit organizations, effectiveness criteria, economic effect, social effect, ecological effect.*