

УДК 338

Фещенко Л.В.*кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри фінансів і кредиту
Харківського інституту фінансів**Українського державного університету фінансів та міжнародної торгівлі***Полупан П.М.***викладач кафедри фінансів і кредиту
Харківського інституту фінансів**Українського державного університету фінансів та міжнародної торгівлі***Гусаковська А.В.***студентка**Харківського інституту фінансів**Українського державного університету фінансів та міжнародної торгівлі*

ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ І МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ДОХОДІВ МІСЦЕВОГО БЮДЖЕТУ

У статті здійснено прогнозування обсягу доходів місцевого бюджету з застосуванням математичних моделей та методів, та на основі отриманих результатів проведено співставлення отриманих прогнозних даних. Використано функції РОСТ та ПРЕДСКАЗ програмного процесора MS Excel, а також побудовано кореляційно-регресійну модель для виявлення зв'язків між доходами та видатками місцевого бюджету, та на основі розрахованої моделі – прогнозовано обсяг доходів.

Ключові слова: бюджетна система, місцевий бюджет, доходи, видатки, прогнозування, кореляційно-регресійна модель.

Фещенко Л.В., Полупан П.Н., Гусаковская А.В. ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДОХОДОВ МЕСТНЫХ БЮДЖЕТОВ

В статье осуществлено прогнозирование объема доходов местного бюджета с применением математических моделей и методов, и на основе полученных результатов проведено сопоставление полученных прогнозных данных. Использованы функции РОСТ и ПРЕДСКАЗ программного процессора MS Excel, а также построено корреляционно-регрессионную модель для выявления связей между доходами и расходами местного бюджета, и на основе рассчитанной модели – прогнозировано объем доходов.

Ключевые слова: бюджетная система, местный бюджет, доходы, расходы, прогнозирование, корреляционно-регрессионная модель.

Feshenko L.V., Polupan P.M., Husakovska A.V. APPLICATION OF MATHEMATICAL METHODS AND MODELS FOR FORECASTING REVENUES OF LOCAL BUDGETS

In article the forecast of the amount of the income of the local budget with use of mathematical methods and models was carried out. On the basis of results of the specified models received after use comparison of the obtained forecast data with use of the GROWTH function and the PRENARRATION of the program MS Excel processor is carried out, and also the correlation and regression model for identification of communications between the income and expenses of the local budget is constructed. Based on the calculated model – the amount of the income is predicted.

Keywords: budget system, local budget revenues, expenditures, forecasting, correlation and regression model.

Постановка проблеми. Місцеві бюджети займають одне із центральних місць у фінансовій системі кожної держави, в них зосереджується значна частина державних фінансових ресурсів; вони є найбільш чисельною ланкою бюджетної системи країни, відіграють важливу роль у перерозподілі валового національного продукту, фінансуванні державних видатків, перш за все, соціальної спрямованості [1, с. 244]. Тому здійснення прогнозування значень показників доходів місцевого бюджету забезпечить їх оптимізацію з метою підвищення ефективності всієї фінансової системи, а також забезпечить розробку рішень щодо усунення несприятливого стану. У зв'язку з цим тема статті є досить актуальною на сьогодні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями дослідження місцевих бюджетів, пошуку оптимальних шляхів розв'язання актуальних проблем у даній сфері свого часу займалися А. Сміт, К. Штейн, Л. Штейн, К. Рау, Р. Гнейст, А. Вагнер. Дана тема досить широко досліджена у західній фінансовій науці. Питання місцевих бюджетів, пов'язаних з прогнозуванням доходів місцевих бюджетів, забезпечення їх відповідності видаткам, залишилися поки що без вирішення.

Постановка завдання. Метою статті є обґрунтування необхідності прогнозування дохідної бази міс-

цевих бюджетів на основі економіко-математичного моделювання місцевого бюджету. Враховуючи все вищезазначене, можна визначити основні завдання цієї статті:

1) визначення зв'язку між видатками та доходами за допомогою кореляційної регресійної моделі та прогнозування обсягу доходів на її основі;

2) прогнозування обсягу доходів за допомогою функцій РОСТ та ПРЕДСКАЗ програмного процесора MS Excel;

3) порівняння прогнозних даних доходів місцевого бюджету отриманих за допомогою застосування математичних моделей та методів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Натепер гострою проблемою функціонування місцевих бюджетів є невідповідність їх доходів видаткам.

З метою забезпечення відповідальності між джерелами доходів і статтями видатків місцевого бюджету, між платниками і споживачами послуг необхідно переглянути існуючу структуру місцевого бюджету та на новій базі здійснити розмежування доходів і видатків [4, с. 313].

За допомогою побудови економіко-математичної моделі спробуємо виявити вплив структури видатків місцевого бюджету на формування дохідної бази,

приймаючи в якості залежної змінної у сукупні планові доходи бюджету міста Харкова на майбутній рік (див. табл. 1).

Таблиця 1

Незалежні змінні показники

X1	обсяг видатків на державне управління
X2	обсяг видатків на освіту
X3	обсяг видатків на охорону здоров'я
X4	обсяг видатків на соціальний захист і соціальне забезпечення
X5	обсяг видатків на житлово-комунальне господарство
X6	обсяг видатків на культуру і мистецтво
X7	обсяг видатків на засоби масової інформації
X8	обсяг видатків на фізичну культуру і спорт
X9	обсяг видатків на будівництво
X10	обсяг видатків на транспорт, дорожнє господарство, зв'язок, телекомунікації та інформатику
X11	обсяг видатків на інші послуги, пов'язані з економічною діяльністю
X12	обсяг видатків на ліквідацію надзвичайних ситуацій та наслідків стихійного лиха і запобігання їм
X13	обсяг видатків у цільові фонди
X14	обсяг видатків до резервного фонду обласного бюджету

За обраними показниками побудуємо модель множинної лінійної регресії і знайдемо оцінки її параметрів, використовуючи формулу [3, с. 64]:

$$y = a_0 + a_1x_1 + \dots + a_nx_n, \quad (1)$$

де y – розрахункові значення результативної ознаки функції;

a_0, \dots, a_n – параметри рівняння;

x_1, \dots, x_n – факторні ознаки [18].

Вихідні дані для побудови економіко-математичної моделі за період 2010–2015 рр. представлено у таблиці 2.

У результаті аналізу розрахунку коефіцієнта парної кореляції між запропонованими для аналізу показниками (табл. 1), можна стверджувати, що в цій моделі присутня мультиколінеарність, у зв'язку з чим виключено фактори, X2, X4, X5, X6, X7, X8, X11, X13. На результативну ознаку (y) найменше впливають такі фактори, як X9, X10, X12 та X14, які також виключено. У результаті отримано вихідні дані для аналізу, які наведено у таблиці 2.

Рівняння множинної регресії може бути представлено у вигляді [3, с. 64]:

$$Y = f(\beta, X) + \epsilon, \quad (2)$$

де $X = X(X_1, X_2, \dots, X_m)$ – вектор незалежних (пояснюючих) змінних;

β – вектор параметрів (підлягають визначенню);

ϵ – випадкова помилка (відхилення);

Y – залежна (яка пояснюється) змінна.

Таблиця 2

Вихідні дані для кореляційно-регресійного аналізу, млн грн

Рік	Обсяг доходів бюджету	Видатки на держ. управління	Видатки на охорону здоров'я	Видатки на житлово-комунальне господарство
	Y	X1	X3	X5
2010 р.	4204,368	164,566	733,732	355,210
2011 р.	3347,722	147,059	707,411	294 099
2012 р.	4531,183	164,386	834,351	182,470
2013 р.	3940,421	166,048	815,698	178,302
2014 р.	4314,126	178,391	933,692	298,871
2015* р.	7362,400	173,400	1034,900	387,751

Теоретичне лінійне рівняння множинної регресії має вигляд [3, с. 65]:

$$Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \dots + \beta_mX_m + \epsilon, \quad (3)$$

де β_0 – вільний член, який визначає значення Y у випадку, коли всі пояснюючі змінні X_j рівні 0.

Визначимо вектор оцінок коефіцієнтів регресії. Відповідно до методу найменших квадратів, вектор s виходить з виразу: $s = (X^T X)^{-1} X^T Y$.

На основі розрахунку матриць отримуємо рівняння регресії (оцінка рівняння регресії):

$$Y = -3538,78 - 15,97X_1 + 14,1X_2 - 1,75X_3 \quad (4)$$

Рівняння свідчить, що зі зростанням обсягу видатків на державне управління на 1 одиницю, обсяг доходів бюджету міста Харкова збільшиться на 15,97 одиниці; із зростанням обсягу видатків на охорону здоров'я на 1 одиницю обсяг доходів бюджету збільшиться на 14,1 одиниці; із зростанням обсягу видатків на житлово-комунальне господарство на 1 одиницю – збільшиться на 1,75 одиниці.

Значення коефіцієнтів отриманого рівняння свідчать про більший вплив на змінювання показника Y (обсяг доходів місцевого бюджету) фактора X_1 (державне управління) і суттєво менший вплив факторів X_3 (охорона здоров'я) та X_5 (житлово-комунальне господарство).

Значення коефіцієнта множинної кореляції дорівнює 94,2%, що свідчить про те, що зв'язок між факторами достатньо сильний: 94,2% мінливості Y пояснюється динамікою факторів, включених у модель регресії.

Знаходимо прогнози значення обсягу видатків на державне управління (X_1), обсяг видатків на охорону здоров'я (X_3) та обсяг видатків на житлово-комунальне господарство (X_5) (для знаходження значення X_1, X_3 та X_5 застосовано арифметичну зважену табл. 3).

Підставивши отримані значення в побудоване рівняння множинної регресії, отримуємо прогнози значення доходів бюджету м. Харкова на 2016–2020 рр. (табл. 4).

Таблиця 3

Розрахунок арифметичної зваженої для параметрів регресійної моделі

Рік	X1	X3	X5
2016 р.	(64,6+147,1+164,4+166+178,3+173,4) / 6 = 148,97	(733,7+707,4+834,4+815,6+9337+1034,9) / 6 = 2243,83	(355,2+294,0+182,5+178,3+298,9+387,8) / 6 = 282,78
2017 р.	(64,6+147,1+164,4+166+178,3+173,4) / 7 = 127,69	(733,7+707,4+834,4+815,6+9337+1034,9+2243,83) / 7 = 1923,29	(355,2+294,0+182,5+178,3+298,9+387,8+282,78) / 7 = 242,39
2018 р.	(64,6+147,1+164,4+166+178,3+173,4) / 8 = 111,73	(733,7+707,4+834,4+815,6+9337+1034,9+2243,83) / 8 = 1682,88	(355,2+294,0+182,5+178,3+298,9+387,8+282,78) / 8 = 212,09
2019 р.	(64,6+147,1+164,4+166+178,3+173,4) / 9 = 99,3	(733,7+707,4+834,4+815,6+9337+1034,9+2243,83) / 9 = 1495,89	(355,2+294,0+182,5+178,3+298,9+387,8+282,78) / 9 = 188,52
2020 р.	(64,6+147,1+164,4+166+178,3+173,4) / 10 = 89,38	(733,7+707,4+834,4+815,6+9337+1034,9+2243,83) / 10 = 1346,3	(355,2+294,0+182,5+178,3+298,9+387,8+282,78) / 10 = 169,67

Таблиця 5

Прогнозні значення доходів бюджету м. Харкова на 2016–2020 рр.

Роки	Обсяг планових доходів бюджету на наступний рік, грн	Обсяг видатків на державне управління, грн	Обсяг видатків на охорону здоров'я, грн	Обсяг видатків на житлово-комунальне господарство, грн
	Упр	Х1пр	Х3пр	Х5пр
2016 р.	$-3538,78-15,97 \cdot 148,97 + 14,1 \cdot 2243,83 - 1,75 \cdot 282,78 = 25225,31$	148,97	2243,83	282,78
2017 р.	$-3538,78-15,97 \cdot 127,69 + 14,1 \cdot 1923,29 - 1,75 \cdot 242,39 = 21116,43$	127,69	1923,29	242,39
2018 р.	$-3538,78-15,97 \cdot 111,73 + 14,1 \cdot 1682,88 - 1,75 \cdot 212,09 = 18034,33$	111,73	1682,88	212,09
2019 р.	$-3538,78-15,97 \cdot 99,3 + 14,1 \cdot 1495,89 - 1,75 \cdot 188,52 = 15637,54$	99,3	1495,89	188,52
2020 р.	$-3538,78-15,97 \cdot 89,38 + 14,1 \cdot 1346,3 - 1,75 \cdot 169,67 = 13719,65$	89,38	1346,3	169,67

Таблиця 5

Сума доходів бюджету міста Харкова за 2010–2015 рр., млн грн

Роки	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.	2014 р.	2015 р.
Доходи	3120,73	4010,46	4531,18	5323,50	6929,69	7362,40

Отже, прогнозні значення доходів бюджету міста Харкова на 2016–2020 рр. мають тенденцію до зменшення. Багатофакторна регресійна модель, яка є адекватною наявним статистичним і розрахунковим даним та має високі ступені значимості оцінених параметрів, визначає прямий зв'язок між видатками та доходами місцевого бюджету.

Розробляючи основні методи оптимізації доходів місцевого бюджету міста Харкова, за допомогою функції ПРЕДСКАЗ та РОСТ MS Excel проаналізуємо дані про доходи за останні п'ять років (див. табл. 5).

Приймаючи 2015 рік за розрахункову величину, проаналізуємо прогнозні значення доходів бюджету м. Харкова на п'ять років вперед, скориставшись функцією ПРЕДСКАЗ (відомі значення у; відомі значення х), де х і у – середні значення вибірок.

Згідно з розрахунками за функцією ПРЕДСКАЗ місцеві доходи міста Харкова на 2016–2020 рр. представлені у таблиці 6.

Таблиця 6

Прогноз доходів бюджету міста Харкова на 2016–2020 рр., млн грн

2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.
8288,83	9223,51	10222,22	11121,84	11905,57

Проаналізуємо прогнозні значення доходів на п'ять років вперед для більш детальнішого аналізу, скориставшись функцією РОСТ (відомі значення у; відомі значення х), де х і у – середні значення вибірок. Згідно з розрахунками за функцією РОСТ місцеві доходи міста Харкова на 2016–2020 рр. представлені у таблиці 7.

Таблиця 7

Прогнозування за функцією РОСТ місцевих доходів міста Харкова на 2016–2020 рр., млн грн

2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	2020 р.
9 174	10 724	12 817	15 125	17 641

Отже, згідно із проведеними розрахунками спрогнозуємо бездефіцитний бюджет на наступні роки з урахуванням позитивного надходження коштів до бюджету міста Харкова протягом 2016–2020 рр. Це спричинено тим, що місто Харків характеризується високим рівнем соціально-економічного розвитку, має достатній ресурсний і про-

мисловий потенціал, добре розвинену транспортну та комунальну інфраструктуру.

Таблиця 8

Прогноз доходів бюджету міста Харкова на 2016–2020 рр., млн грн

Рік	ПРЕДСКАЗ	РОСТ	Багатофакторна регресійна модель ($Y = -3538,78 - 15,97X_1 + 14,1X_2 - 1,75X_3$)
2016 р.	8288,83	9 174	25225,31
2017 р.	9223,51	10 724	21116,43
2018 р.	10222,22	12 817	18034,33
2019 р.	11121,84	15 125	15637,54
2020 р.	11905,57	17 641	13719,65

Отже, порівнюючи прогнозні значення доходів бюджету міста Харкова (див. табл. 8), ми бачимо, що доходи, спрогнозовані за функцією ПРЕДСКАЗ та РОСТ, мають тенденцію до збільшення; доходи, спрогнозовані за допомогою багатофакторної регресійної моделі, мають тенденцію до зменшення. але Порівнюючи їх з минулими роками (2010–2015 рр.), можна виявити значний приріст доходної частини бюджету міста Харкова.

Висновки. Розвиток міста Харкова залежить від делегованих бюджетних повноважень та можливості органів місцевого самоврядування і місцевих органів влади економічно розвивати території, посилювати якісний розвиток соціального забезпечення населення.

З метою забезпечення ефективності управління фінансовими ресурсами необхідно:

- 1) удосконалення законодавчої бази, нормативно-правових актів та інструктивних документів;
- 2) визначення нових стратегічних напрямків процесу управління фінансовими ресурсами;
- 3) проведення заходів, спрямованих на ефективність зовнішнього та внутрішнього фінансового контролю.

Прогноз, планування, виконання, контроль і моніторинг доходів бюджету і чинного законодавства мають відбуватися у межах єдиного механізму формування та функціонування доходів бюджету.

Враховуючи зміни до чинного законодавства у 2015 р., зокрема Податкового та Бюджетного кодексів, можна сказати, що для України це черговий

крок на шляху до удосконалення механізмів наповнення місцевих бюджетів та реформування міжбюджетних відносин.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Брязало А.Є. Теоретичні аспекти сутності місцевих бюджетів в Україні / А.Є. Брязало // Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. – 2013. – № 3 (51). – С. 244-248.
2. Головне управління статистики у Харківській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kh.ukrstat.gov.ua/>.
3. Надь Н.М. Застосування багатофакторного регресійного аналізу у моделюванні економічних процесів / Н.М. Надь // Науковий вісник Ужгородського університету: зб. наук. пр. – 2010. – Вип. 30. – С. 63-67.
4. Нікульшина Е.С. Ефективність управління місцевими бюджетами: теоретичні аспекти / Е.С. Нікульшина // Економіка і підприємництво. – 2015. – № 5. – С. 311-316.

УДК 338.246.2

Хадарцев О.В.
асистент кафедри економіки підприємства
та управління персоналом
Полтавського національного технічного університету
імені Юрія Кондратюка

ПОЛІТИКА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ В УКРАЇНІ В АСПЕКТІ ЗАКОРДОННОГО ДОСВІДУ: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ

Статтю присвячено аналізу закордонного досвіду ресурсозбереження стосовно можливості його застосування в Україні. Розглянуто закордонну ретроспективу політики ресурсозбереження. Виявлено методичні розбіжності стосовно мети, завдань та інструментів ресурсозбереження в Україні і за кордоном. Розроблено пропозиції щодо подолання виявлених розбіжностей задля підвищення ефективності політики ресурсозбереження в Україні.

Ключові слова: ресурсозбереження, політика ресурсозбереження, державне регулювання, зарубіжний досвід, інструменти ресурсозбереження.

Хадарцев А.В. ПОЛИТИКА РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЯ В УКРАИНЕ В АСПЕКТЕ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Статья посвящена анализу зарубежного опыта ресурсосбережения и возможности его применения в Украине. Рассмотрена зарубежная ретроспектива политики ресурсосбережения. Выявлены методические разногласия относительно цели, задач и инструментов ресурсосбережения в Украине и за рубежом. Разработаны предложения по преодолению выявленных расхождений с целью повышения эффективности политики ресурсосбережения в Украине.

Ключевые слова: ресурсосбережение, политика ресурсосбережения, государственное регулирование, зарубежный опыт, инструменты ресурсосбережения.

Khadartsev A.V. RESOURCE SAVING POLICY IN UKRAINE BY FOREIGN EXPERIENCE: PROBLEMS AND PROSPECTS

The article deals with the analyzes foreign experience resources saving regarding the possibility of its use in Ukraine. The foreign policy retrospective of resources saving is considered. Discovered methodological differences regarding goals and instruments resources saving in Ukraine and abroad. The proposals to overcome the differences, in order to improve the efficiency of resources saving policy in Ukraine.

Keywords: resources saving, resources-saving policy, state regulation, foreign experience, resources-saving techniques.

Постановка проблеми. Сьогодні ресурсозбереження є важливою і багатоаспектною складовою розвитку будь-якої економічної системи, оскільки уособлює в собі одночасно як джерело розвитку, так і його мету, як чинник, так і результат, тощо. Тому реалізація напрямів і інструментів політики ресурсозбереження в Україні вимагає ґрунтовного дослідження їхньої дієвості і ефективності в сучасних економічних умовах. Беззаперечно, доцільним є звернення до закордонного досвіду ресурсозбереження (та найбільш актуальної його складової – енергозбереження), перш за все найбільш розвинених країн Європи, Азії, Америки. Проте застосування даного досвіду в умовах України потребуватиме його адаптації до вітчизняних реалій, що істотно обмежить не лише ефективність, а й взагалі дієвість даного переліку методів і інструментів ресурсозбереження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблему застосування закордонного досвіду ресурсозбереження (енергозбереження) займається значна кількість фахівців. Зокрема, слід відмітити роботи О.Р. Онищенко [1], Т.В. Ревко [2], Л.А. Мусіної,

Т.К. Кваші [3], Ю. Давидової, В. Струка [5], які присвячені систематизації закордонного досвіду ресурсозбереження та перспективам його використання в Україні, І.О. Ляшенка [4], що висвітлюють особливості розвитку ресурсозбереження в Україні, В.Б. Тропіної [6], що присвячені зарубіжному досвіду фінансування ресурсозбереження, та ін.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Проте застосування закордонного досвіду ресурсозбереження потребує комплексного аналізу з точки зору різних аспектів: доступності інструментів ресурсозбереження, координації з державною економічною політикою, відповідність ринковим чинникам на сучасному етапі розвитку, пристосування до національної ієрархічної структури економіко-правових відносин між державою і суб'єктами господарювання тощо.

Мета статті полягає у пошуку та аналізі критеріїв імплементації закордонного досвіду в умовах України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розглядаючи закордонний досвід, практично всі науковці зазначають, що категорія ресурсозбереження