

УДК 519.866

Мицишин Орест Якович

*кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри економічної кібернетики
Львівський національний університет імені Івана Франка*

Мицишин Орест Якович

*кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры экономической кибернетики
Львовский национальный университет имени Ивана Франка*

Myshchyshyn Orest

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Ivan Franko National University of Lviv*

Кметь Олег Богданович

*студент
Львівського національного університету імені Івана Франка*

Кметь Олег Богданович

*студент
Львовского национального университета имени Ивана Франка*

Kmet Oleh

*Student of the
Ivan Franko National University of Lviv*

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ОБСЯГІВ БЮДЖЕТНИХ ПРАВОПОРУШЕНЬ ПРИ СПЛАТІ ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНИХ ПОДАТКІВ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ОБЪЕМОВ БЮДЖЕТНЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЙ ПРИ ОПЛАТЕ ОБЩЕГОСУДАРСТВЕННЫХ НАЛОГОВ

MATHEMATICAL MODEL OF ESTIMATION OF VOLUMES OF BUDGETARY OFFENSES WHEN PAYING GENERAL STATE TAXES

Анотація. Здійснено моделювання обсягів бюджетних правопорушень при сплаті загальнодержавних податків, за допомогою лінійної та квадратичної моделей, використавши метод найменших квадратів.

Ключові слова: фінансовий контроль, бюджетне правопорушення, лінійна модель, квадратична модель, метод найменших квадратів, прогноз.

Аннотация. Осуществлено моделирование объемов бюджетных правонарушений при оплате общегосударственных налогов, с помощью линейной и квадратической моделей, использовав метод наименьших квадратов.

Ключевые слова: финансовый контроль, бюджетное правонарушение, линейная модель, квадратическая модель, метод наименьших квадратов, прогноз.

Summary. Modeling of volumes of budgetary offenses was implemented, through the linear and quadratic models, with the method of least squares use.

Key words: financial audit, budgetary offense, linear model, quadratic model, method of least squares.

Актуальність теми. Зміни, що сталися протягом останніх років в економіці та фінансових відносинах України, впровадження нових принципів господарювання на основі ринкових відносин, розвиток ділової ініціативи і підприємництва потребують докорінної перебудови управлінських функцій держави, у тому числі контрольних.

1. Роль державного фінансового контролю в бюджетній політиці України

В процесі розподілу бюджетних коштів виникають правопорушення пов'язані з неправомірним їх використанням, використання службового становища для шахрайства з фінансовими ресурсами а також використання бюджетних коштів не за призначенням, порушення бюджетного законодавства контролюючими органами [6].

У зв'язку із зростаючим обсягом фінансових злочинів та порушень питання розвитку й удосконалення діяльності контролюючих органів набувають особливого значення. Організація всеохоплюючого та ефективного контролю за виконанням бюджету стає одним із пріоритетних напрямів побудови сильної та заможної європейської держави.

Недооцінка ролі фінансового контролю призводить до значних порушень і зловживань у сфері фінансових відносин у державі, що і спостерігається в останніми роками. Україну у світовому співтоваристві сприймають як країну, яка має високий рівень корупції. Цей фактор є одним із наслідків недосконалості контролю з боку держави, в тому числі і фінансового контролю.

2. Моделювання обсягів бюджетних правопорушень на прикладі загальнодержавних податків

Питання вдосконалення оподаткування знаходяться в центрі уваги наукової і громадської думки з часів отримання Україною незалежності.

Сьогодні на державному рівні визнано гостроту проблеми оподаткування, пов'язаної з надмірністю податкового тягаря. Останній найчастіше вважають однією із причин фінансової нестабільності підприємств та низького рівня зростання сукупного попиту. Дослідження основних аспектів податкового регулювання різних економічних процесів не є новим, оскільки їм присвятили свої праці науковці минулого та сучасні автори.

Фінансові інститути, органи влади, комерційні структури часто відчують потребу в отриманні надійної інформації щодо податкової політики як в короткостроковому, так і довгостроковому періодах [6].

Основним завданням, яке ми ставимо перед собою, є створення такої моделі, яка б дозволила проаналізувати існуючі проблеми оподаткування, а в майбутньому — прийняти правильні рішення щодо оптимізації податкових надходжень.

В даному дослідженні, проаналізуємо динаміку обсягів бюджетних правопорушень при сплаті загальнодержавних податків в Україні протягом 2014–2017 років за наступними даними (рис. 1):

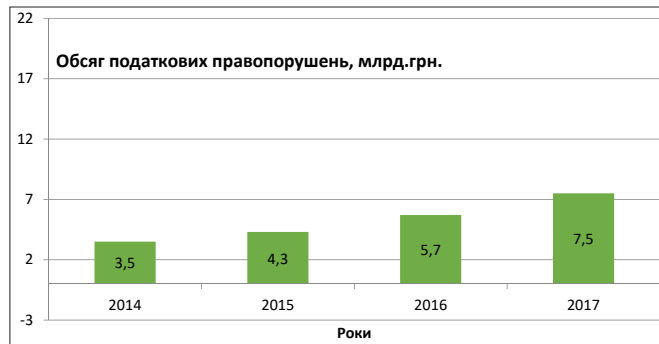


Рис. 1. Обсяги виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень при сплаті загальнодержавних податків (млрд грн.)

Джерело: складено автором за даними [1–4]

Період мінімальних обсягів бюджетних правопорушень при сплаті загальнодержавних податків припадає на 2014 рік і становить 3527 млн грн. [4]. Вже з 2015 року обсяг податкових надходжень зростає на 18 % і становить 4312 млн грн. [3]. Уже в 2016 році, зростання правопорушень склало близько 25 %, це 5730 млн грн. [2].

Порівняно з 2016 роком у 2017 сума надходжень зросла на 24 % та становить 7523 млн грн. (рис. 1) [1].

Логічний аналіз зростання сум бюджетних правопорушень, який поданий вище не дає змогу спрогнозувати обсяги бюджетних правопорушень у наступних періодах, тому доцільно перейти до технічного аналізу за допомогою економетричного моделювання.

Динаміка обсягів бюджетних правопорушень в Україні протягом 2014–2017 років (рис. 1) показує чітку тенденцію до зростання. Спробуємо оцінити параметри даного зростання, застосувавши лінійну та квадратичну моделі, використовувати метод найменших квадратів (МНК).

Формула квадратичної моделі (1):

$$y = b_0 + b_1x + b_2x^2. \quad (1)$$

Якщо фактор x інтерпретувати як змінну часу то її можна переписати у вигляді (2):

$$y = b_0 + b_1t + b_2t^2. \quad (2)$$

Економетричний аналіз набору статистичних даних, які використовувались для дослідження динаміки залежності обсягів бюджетних правопорушень в Україні та їхній прогноз дав наступні результати (рис. 2).

Для оцінки адекватності моделі скористаємось коефіцієнтом детермінації (3):

$$R^2 = \frac{SSR}{SST}, \quad (3)$$

де SSR — сума квадратів залишків (4):

$$SSR = \sum_{i=1}^{n=4} (\bar{y} - \hat{y}_i)^2 \quad (4)$$

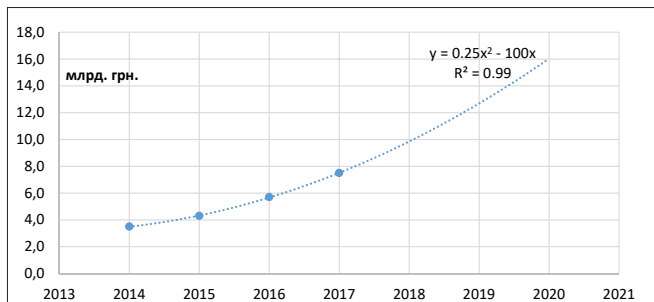


Рис. 2. Квадратична апроксимація часових трендів бюджетних правопорушень

Джерело: складено та розраховано автором за даними [1–4]

SST — величина варіації обсягів бюджетних правопорушень $Y_M(t)$ (розсіяння значень навколо середнього значення Y) (5):

$$SST = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2. \quad (5)$$

Значення коефіцієнту детермінації для квадратичної моделі $R^2 = 0,99$ показує незначний вклад помилок 1 % у побудові економетричної моделі.

Таблиця 1

Моделювання обсягів бюджетних правопорушень в Україні протягом 2014–2020 років (квадратична модель), млн грн.

t	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Y	3527	4312	5730	7523	-	-	-
Y_M	3241	4208	5146	7635	10263	13153	15247

Джерело: складено та розраховано автором за даними [1–4]

Прогнози величини обсягів бюджетних правопорушень в Україні $Y_M(t)$ у випадку квадратичного представлення тренду змінної Y (табл. 1) і склали величини: для 2018 року — 10263 млн грн., для 2019 року — 13153 млн грн., для 2020 року — 15247 млн гривень.

Лінійна апроксимація часових трендів бюджетних правопорушень в Україні представлена нижче (рис. 3).

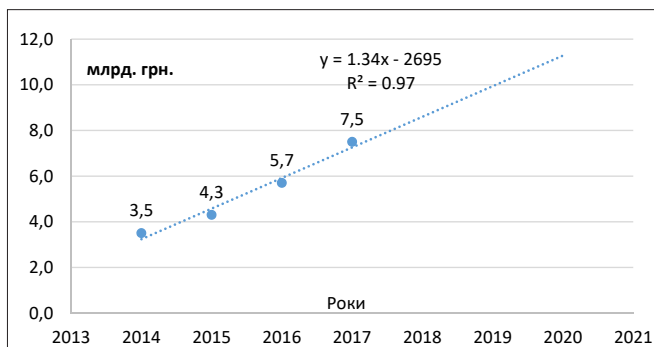


Рис. 3. Лінійна апроксимація часових трендів бюджетних правопорушень

Джерело: складено та розраховано автором за даними [1–4]

Форма кривої дозволяє інтерполювати її лінійною залежністю (6):

$$Y_M(t) = a_0 + a_1t + a_2t^2. \quad (6)$$

Оскільки розрахунки та аналіз параметрів лінійної моделі проводились аналогічно, тому їх не беремо до уваги, а представимо лише прогностні значення (табл. 2).

Таблиця 2

Моделювання обсягів бюджетних правопорушень в Україні протягом 2014–2020 років (лінійна модель), млн грн.

t	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Y	3527	4312	5730	7523	-	-	-
Y_M	3243	4586	6351	7452	9874	12487	14754

Джерело: складено та розраховано автором за даними [1–4]

Значення коефіцієнту детермінації для лінійної моделі $R^2 = 0,98$ показує також незначний вклад помилок 2 % у побудові економетричної моделі.

Для вибору моделі, яка найкраще описує часовий тренд обсягів бюджетних правопорушень в Україні протягом 2018–2020 років, скористаємось коефіцієнтом детермінації (табл. 3).

Значення коефіцієнту детермінації надає перевагу використанню квадратичної моделі, однак враховуючи коливний характер залежності варто оцінювати прогноз також за лінійною моделлю. Перевірку правильності моделі можна буде здійснити в найближчому майбутньому.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

Дана модель може бути використана для планування обсягів виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень, неефективного використання бюджетних коштів, порушень та недоліків адміністрування доходів Державного бюджету центральними та регіональними представництвами Рахункової палати.

Важливість фінансового аудиту в системі державного контролю зумовлена його місцем та роллю в усіх сферах суспільного відтворення: контроль займає центральне місце в системі фінансового адміністрування та супроводжує процес руху грошових коштів [6].

Роль і значення державного фінансового аудиту особливо підвищується в умовах ринкової економіки, так як він забезпечує реалізацію низки цілей державної фінансової політики, належне виконання функцій держави, зростання доходів бюджетів різних рівнів та цільових фондів і їх використання. Тому дослідження проблеми становлення та функціонування державного фінансового аудиту має велике значення як для розвитку вітчизняної фінансової науки, так і для вирішення практичних питань, пов'язаних із різними фінансовими процесами, які відбуваються в державі.

Таблиця 3

Порівняння моделей

Модель	Коефіцієнт детермінації	Прогноз на 2018 рік млн. грн.	Прогноз на 2019 рік млн. грн.	Прогноз на 2020 рік млн. грн.
Квадратична	99 %	10263	13153	15247
Лінійна	98 %	9874	12487	14754

Джерело: складено та розраховано автором за даними [1–4]

Література

1. Звіт Рахункової палати України за 2017 рік [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.acrada.gov.ua/doccatalog/document/1675148/Zvit_RP_2017.pdf;
2. Звіт Рахункової палати України за 2016 рік [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.acrada.gov.ua/doccatalog/document/1675148/Zvit_RP_2016.pdf;
3. Звіт Рахункової палати України за 2015 рік [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.acrada.gov.ua/doccatalog/document/1675148/Zvit_RP_2015.pdf;
4. Звіт Рахункової палати України за 2014 рік [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://www.acrada.gov.ua/doccatalog/document/1675148/Zvit_RP_2014.pdf;
5. Оптимізаційні методи і моделі в економіці і менеджменті: текст лекцій з курсу «Економіко-математичні методи та моделі» / О. Є. Скворчевський. — Харків: НТУ «ХП», 2014. — 76 с.
6. Державний фінансовий контроль: підручник / Чумакова І. Ю., Шульга Н. В.; за заг. ред. О. А. Петрик. — К.: КНЕУ, 2013. — 412 с.