

Мищишин Орест Якович

*кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики
Львівський національний університет імені Івана Франка*

Myshchyshyn Orest

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor of the Department of Digital Economy and Business
Ivan Franko National University of Lviv*

Гулеватий Ілля Костянтинівич

*студент
Львівського національного університету імені Івана Франка*

Hulevatyi Illia

*Student of the
Ivan Franko National University of Lviv*

DOI: 10.25313/2520-2057-2023-20-9463

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНКИ ОБСЯГІВ БЮДЖЕТНИХ ПРАВОПОРУШЕНЬ

ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING OF THE EVALUATION OF THE VOLUME OF BUDGET CRIMES

Анотація. Здійснено моделювання обсягів бюджетних правопорушень для планування діяльності фіскальних інституцій, за допомогою лінійної та квадратичної моделей, використавши метод найменших квадратів.

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

Summary. The volume of budget offenses was modelled for planning the activities of fiscal institutions, using linear and quadratic models, using the method of least squares.

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

Актуальність теми дослідження. Динаміка економічних, фінансових та соціально-економічних змін, які відбувалися починаючи від початку століття в економічній, фінансовій та банківській сферах України, привела до формування нових правових та фіскальних взаємовідносин між платниками податків та контролюючими органами. Не секрет, що об'єкти економічної діяльності найбільші об'єми фінансування проектів можуть отримати з Державного бюджету. З іншої сторони витрати коштів з державного бюджету, зважаючи на їхні обсяги стає все важче проконтролювати. Тому потрібно встановити чіткі принципи контролю за використання державних коштів, щоб запобігти їх нецільовому

використанню усіма зацікавленими сторонами, а також максимально обмежити несанкціонований сторонній вплив на контролюючі органи.

Потребують великих змін також функції управління державою, у тому числі фіскальними, контролюючими органами. Тому аналізуючи соціально-економічну ситуацію в країні можна констатувати той факт що проблеми контролю за державними фінансами є надзвичайно актуальною на сьогодні. Проте ніяка реформа економіки країни не можлива без поліпшення аналізу використання державних коштів та контролю за їх використанням. А це в свою чергу потребує якісного планування оцінки бюджетних правопорушень та нецільового використання коштів.

Відсутність незалежних фіскальних структур в країні знижує їхню ефективність, що призводить до зниження ролі фінансового контролю, що в свою чергу зменшую законність використання бюджетних коштів і підвищую рівень шахрайства та нецільового використання фінансів, які виділяються на соціальну сферу країни. Такі негативні явища ведуть до того, що нашу державу світове співтовариство оцінює як країну, з надзвичайно високим рівнем корупції. Все це відбувається через неправильний аналіз, прогнозування та планування обсягів бюджетних правопорушень та неефективного використання бюджетних коштів.

1. Моделювання залежності обсягів виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень.

Динаміка залежності обсягів виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень, неефективного використання бюджетних коштів, порушень та недоліків адміністрування доходів Державного бюджету України (ОНП) від факторів впливу: обсягу валового внутрішнього продукту (ВВП), видатків Зведеного бюджету України (ВЗБ), капітальних інвестицій (КІ) представлені на рис. 1.

Побудова економетричної моделі залежності обсягів виявлених Рахунковою палатою обсягів бюджетних правопорушень (ОНП) була зумовлена необхідністю спланувати обсяги даної величини на наступні періоди. Для оцінки обсягів ОНП запропоновано багатфакторну модель, факторами впливу якої стали: обсяг ВВП (валового внутрішнього продукту), видатки Зведеного бюджету України та капітальні

інвестиції. Вибір даних факторів зумовлено їхнім впливом на заплановані на 2024–2030 роки ОНП.

Вхідними даними для побудувати економетричної моделі нами були взяті статистичні дані за період 2002–2008 років. Величина обсягів виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень (ОНП) лінійно залежить від трьох факторів тому описувати цю залежність від факторів впливу доречно лінійною трьохфакторною моделлю. Залежність показника ОНП від факторів можна записати наступним співвідношенням (1):

$$ОНП = \kappa_1 \cdot ВВП + \kappa_2 \cdot ВЗБ + \kappa_3 \cdot КІ \quad (1)$$

За умови відсутності в джерелах інформації про коефіцієнти ($\kappa_1, \kappa_2, \kappa_3$), які визначають напрямок та вагу впливу фактору на інтегральний показник нами була здійснена наступна багаткрокова процедура. На основі даних про залежність між факторами та обсягами виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень було потрібно насамперед розрахувати параметри рівняння регресії, використовуючи матричний метод найменших квадратів.

За методом найменших квадратів було знайдено параметри економетричної моделі $\kappa_1 = 0,011$, $\kappa_2 = 0,038$, $\kappa_3 = -0,018$. Динаміка статистичних даних ОНП та відповідна лінійна трьохфакторна зображена на рис. 2. Величина κ_1 являється прогресором і має зміст швидкості збільшення рівня обсягу ОНП в залежності від росту обсягу ВВП. Приріст ВВП визначає ріст обсягу виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень.

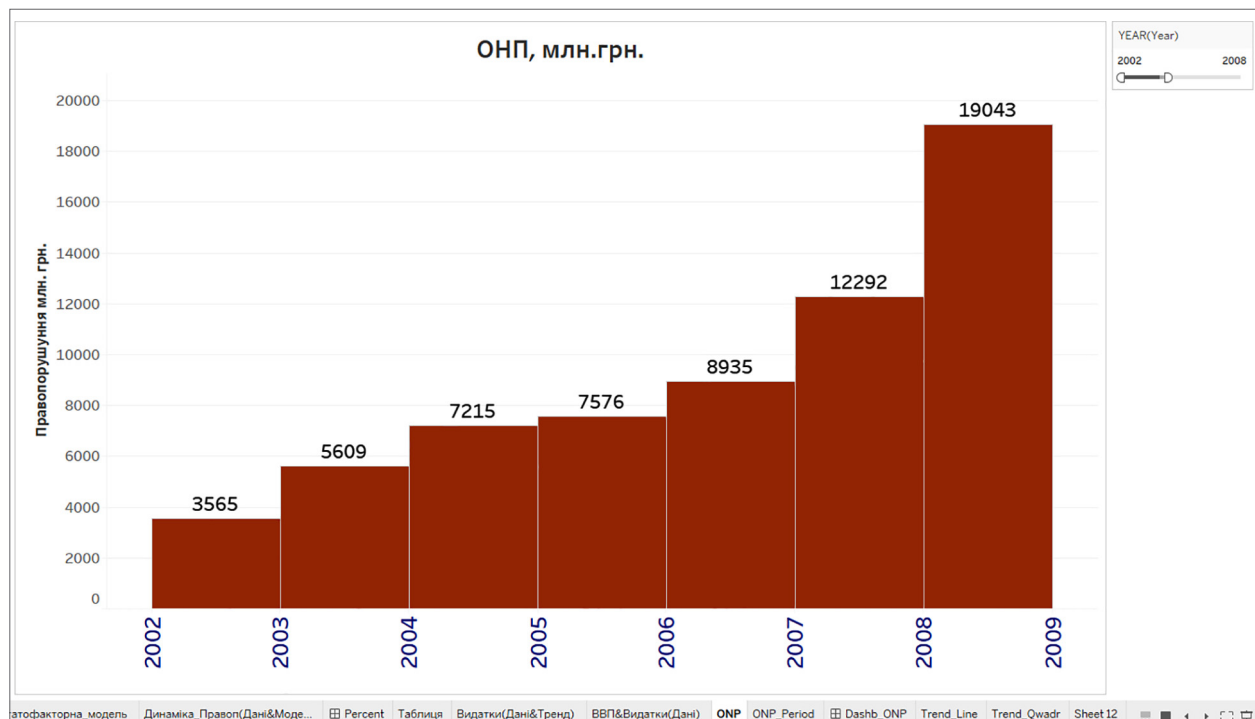


Рис. 1. Обсяги виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень, неефективного використання бюджетних коштів, порушень та недоліків адміністрування доходів Державного бюджету, млрд. грн

Джерело: створено авторами

Іншими словами ріст ВВП означає зростання запланованих ОНП, з точки зору економіки це очевидно.

Зміна ОНП корелює з обсягами відрахувань в Загальний бюджет (ВЗБ), який визначає обсяги виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень. Параметр κ_2 являється прогресором і має зміст швидкості збільшення обсягу ОНП в залежності від росту видатків Зведеного бюджету. Дійсно зростання бюджетних коштів означає ріст порушень при їхньому освоєнні.

Зовсім інша ситуація з анти кореляцією між капітальними інвестиціями та обсягами виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень, Значення параметру κ_3 розкриває зміст швидкості зменшення обсягів виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень в залежності від росту капітальних інвестицій. Дійсно обмеження обсягів капітальних інвестицій сприяє росту порушень при їхньому освоєнні.

Параметр κ_3 вказує на антикореляцію з відповідними факторами, параметри κ_1, κ_2 — навпаки показують кореляцію, причому усі параметри мають дуже сильний вплив на обсяги виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень. Значення параметрів моделі в межах 1,1–3,8% від ОНП та величина парної кореляції 0,96–0,99 означає правильний вибір факторів впливу на обсяги виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень.

2. Аналіз та прогнозування обсягів бюджетних правопорушень в Україні

Проаналізуємо динаміку обсягів бюджетних правопорушень в Україні протягом 2002–2022 років за даними (рис. 3).

Згідно з рис. 4 проміжок який досліджувався (2002–2022 рр.) можна розділити на окремі періоди 1 — перший 2002–2010 рр., 2 — другий 2011–2018 рр., і 3 — третій 2019–2022 рр. Протягом першого періоду спостерігається певний тренд, який можна відобразити квадратичною залежністю. Правдоподібним фактом є те, що рівень мінімальних обсягів бюджетних правопорушень, які були виявлені Рахунковою палатою припав на другий — період 2011–2018 рр. З іншого боку порівняно з 2018 роком вже у 2019 році сума бюджетних правопорушень зростає майже в три рази, що становить 49 млрд. грн (рис. 4).

Починаючи з 2003 року обсяги бюджетних правопорушень збільшувались щорічно на 27% до 2010 року включно, за винятком спаду аж на 3% 2009 році. Цей короткотерміновий спад можна пояснити офіційним початком кризи, що спонукало до використання коштів для валютних операцій, пов'язаних з знеціненням національної валюти. Подальший аналіз змін бюджетних правопорушень за 20011–2018 роки виявив особливості дуже схожі на рецесію у процесі виявлення бюджетних правопорушень. Все це змінилося

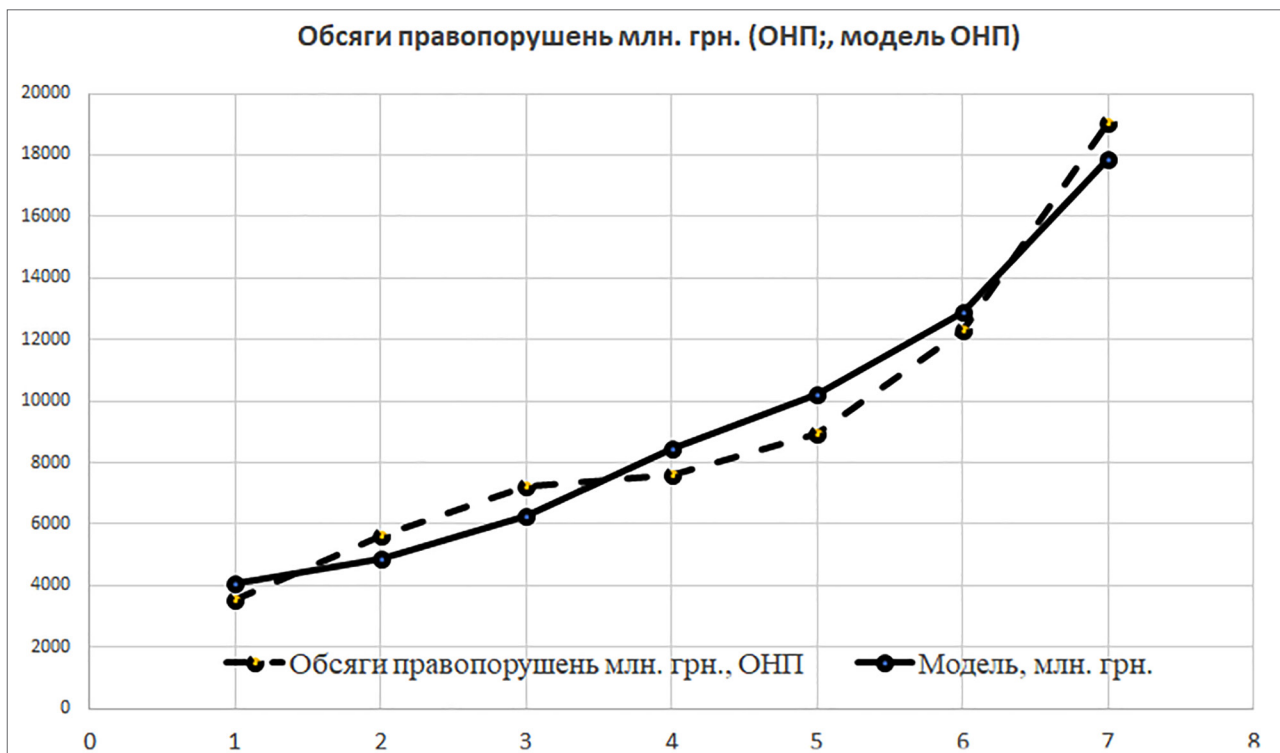


Рис. 2. Побудова лінійної багатфакторної економетричної моделі обсягів виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень, неефективного використання бюджетних коштів, порушень та недоліків адміністрування доходів Державного бюджету

Джерело: створено авторами

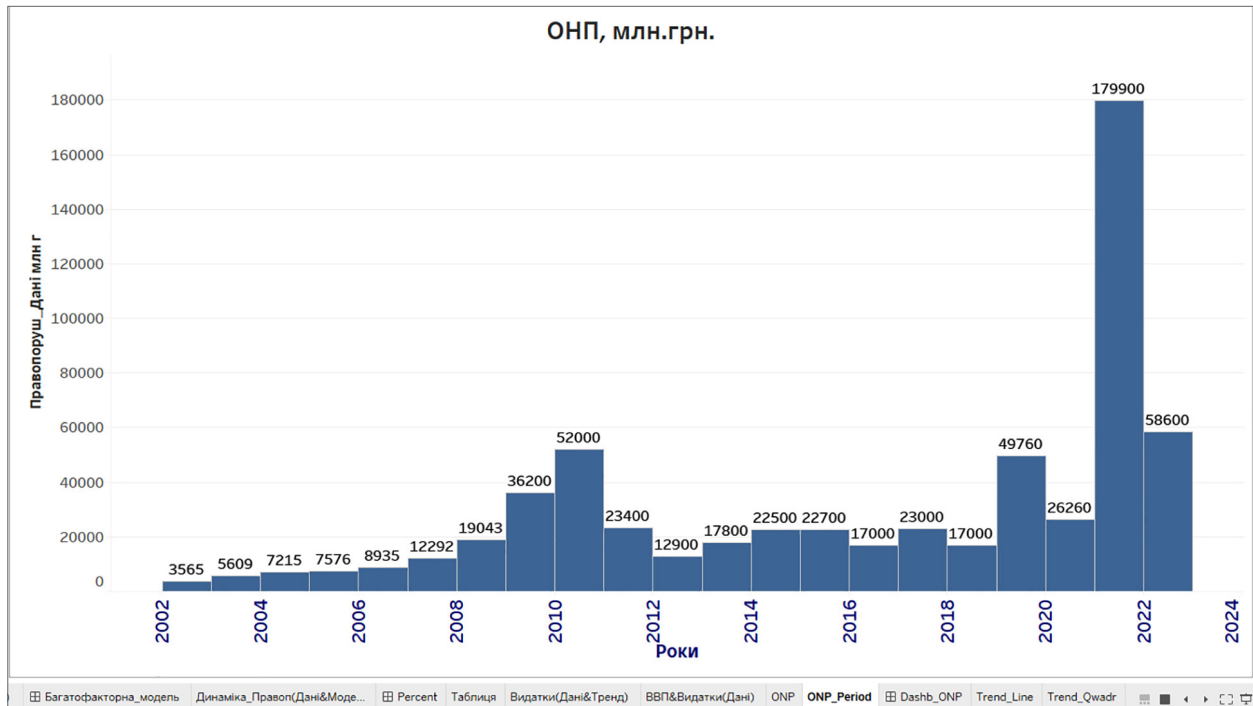


Рис. 3. Обсяги виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень, неефективного використання бюджетних коштів, порушень та недоліків адміністрування доходів Державного бюджету, млн. грн

Джерело: створено авторами за джерелами [1–14]

в 2019 році значним ростом виявлення бюджетних правопорушень, це можливо свідчить про проведення в ці періоди Рахунковою палатою різної політики щодо виявлення бюджетних правопорушень.

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.

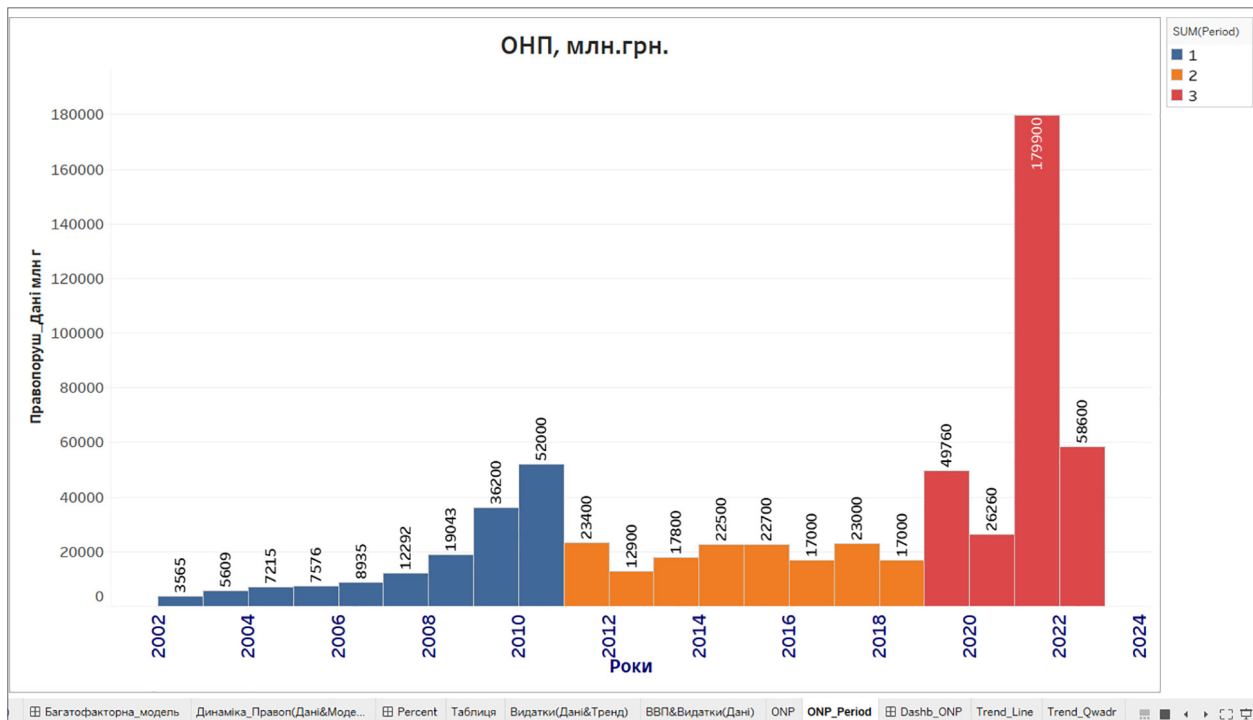


Рис. 4. Набір періодів обсягів виявлених Рахунковою палатою бюджетних правопорушень, млн. грн

Джерело: створено авторами за джерелами [1–14]

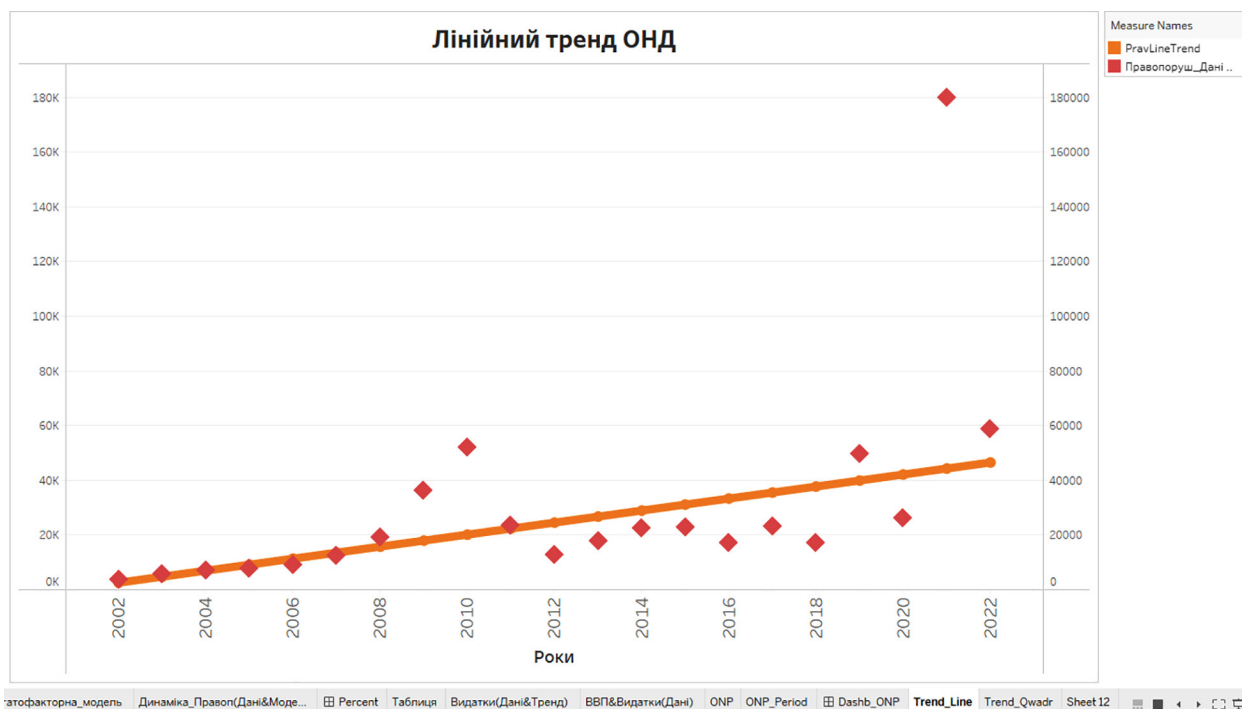


Рис. 5. Лінійна апроксимації часових трендів бюджетних правопорушень в Україні, 2002–2022 рр.
 Джерело: створено авторами за джерелами [1–14]

Динаміка обсягів бюджетних правопорушень в Україні протягом 2002–2022 років (рис. 3) носить складний характер, проте апроксимовані значення показують чітку тенденцію до зростання. Спробуємо оцінити параметри даного зростання.

Характер кривої даних бюджетних правопорушень в Україні протягом 2002–2022 рр. дозволяє застосувати лінійну або квадратичну модель, використовувати метод найменших квадратів. Статистичні дані, лінійна та квадратична моделі представлені на рис. 5, рис. 6.

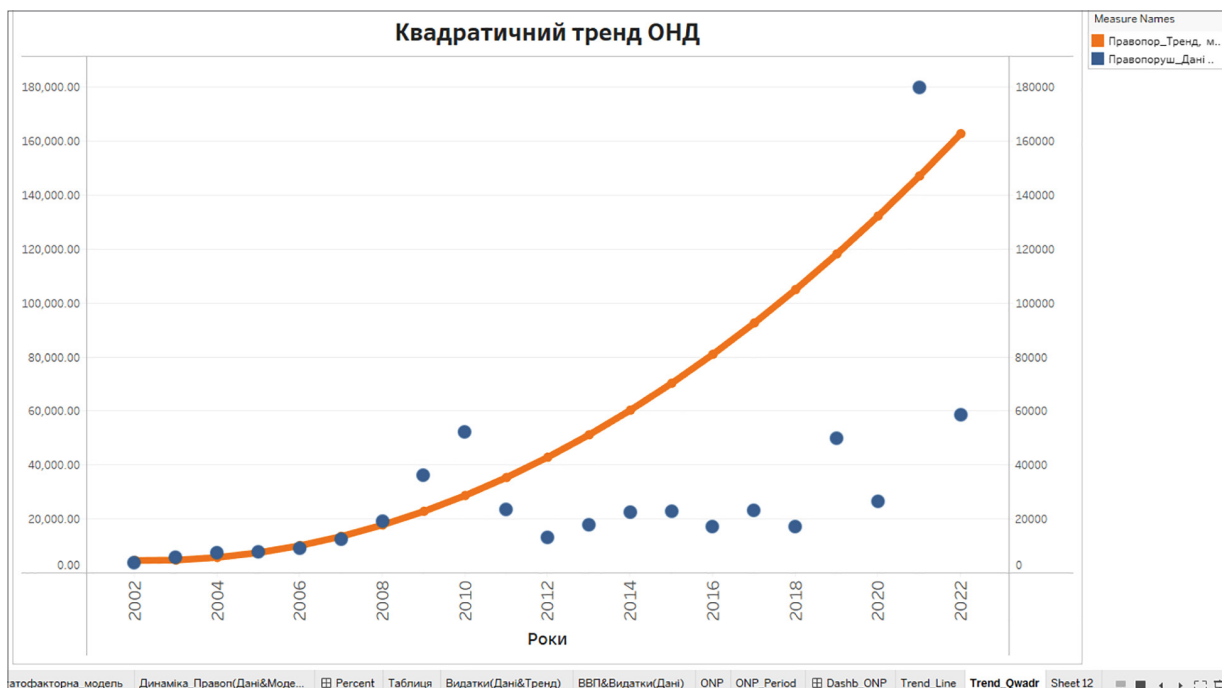


Рис. 6. Квадратична апроксимації часових трендів бюджетних правопорушень в Україні, 2002–2022 рр.
 Джерело: створено авторами за джерелами [1–14]

Таблиця 1

Моделювання обсягів бюджетних правопорушень в Україні протягом 2002–2022 років
(квадратична модель), млн. грн

Роки	2002	2008	2010	2020	2021	2022	2023	2024
Правопорушення	3565	19043	52000	26260	179900	58600		
Модель і прогноз	2585	15767	20161	42131	44328	46525	48561	50569

Джерело: створено авторами

Таблиця 2

Моделювання обсягів бюджетних правопорушень в Україні протягом 2002–2024 років
(лінійна модель), млн. грн

Роки	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Правопорушення	49760	26260	179900	58600	-	-
Модель і прогноз	39934	42131	44328	46525	48722	50919

Джерело: створено авторами

Таблиця 3

Порівняльні характеристики моделей

Модель	Коефіцієнт детермінації	Прогноз на 2023 рік, млн. грн.	Прогноз на 2024 рік, млн. грн.
Квадратична	94%	179262	196554
Лінійна	86%	48722	50919

Джерело: створено авторами

Прогнози величини обсягів бюджетних правопорушень в Україні $Y_M(t)$ у випадку квадратичного представлення тренду (табл. 1) склали величини: 2023 року — 179262, млн. грн, для 2024 року — 196554 млн. грн.

Форма кривої дозволяє інтерполювати її також лінійною залежністю. Параметри лінійної аналітичної моделі залежності обсягів бюджетних правопорушень в Україні Y від фактору часу t (часовий тренд з річною періодичністю) та кореляційні характеристики $Y_M(t) = 2197t + 388$. Оскільки розрахунки та аналіз параметрів лінійної моделі проводилось аналогічно, тому їх опустимо, представимо лише прогнозні значення (табл. 2).

Для вибору моделі яка найадекватніше описує часовий тренд обсягів бюджетних правопорушень в Україні протягом 2002–2024 років скористаємось коефіцієнтом детермінації. Для моделей, які були

представлені графічно знайдемо значення коефіцієнтів детермінації (табл. 3).

На основі значення коефіцієнт детермінації надаємо перевагу використанню квадратичної моделі, однак враховуючи коливний характер залежності варто також продовжувати оцінювати прогноз лінійною моделлю. Перевірку правильності моделі можна буде здійснити в найближчому майбутньому.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Запропонована 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, що і визначає перспективи подальших досліджень.

Література

1. Звіт Рахункової палати за 2009 рік. *Рахункова палата: вебсайт*. 2010. URL: <http://www.rp.gov.ua/Activity/Reports/?id=756> (дата звернення: 12.12.2023).
2. Щодо звіту Рахункової палати за 2010 рік. *Комітет Верховної Ради України з питань бюджету вебсайт*. 2011. URL: https://budget.rada.gov.ua/news/main_news/74046.html (дата звернення: 12.12.2023).
3. Звіт Рахункової палати України за 2011 рік. *Рахункова палата: вебсайт*. 2012. URL: http://www.rp.gov.ua/upload-files/Activity/Reports/Zvit_2011.pdf (дата звернення: 12.12.2023).
4. Звіт Рахункової палати України за 2012 рік. *Рахункова палата: вебсайт*. 2013. URL: http://www.rp.gov.ua/upload-files/Activity/Reports/Zvit_2012.pdf (дата звернення: 12.12.2023).

5. Звіт Рахункової палати України за 2013 рік. *Рахункова палата: вебсайт*. 2014. URL: http://www.rp.gov.ua/upload-files/Activity/Reports/Zvit_2013.pdf (дата звернення: 12.12.2023).
6. Звіт Рахункової палати України за 2014 рік. *Рахункова палата: вебсайт*. 2015. URL: <https://budget.rada.gov.ua/print/75466.html> (дата звернення: 12.12.2023).
7. Звіт Рахункової палати України за 2015 рік. *Доступ до правди палата: вебсайт*. 2016. URL: <https://dostup.pravda.com.ua/request/55314/response/134284/attach/5/Zvit%20RP%202015.pdf> (дата звернення: 12.12.2023).
8. Звіт Рахункової палати України за 2016 рік. *Рахункова палата: вебсайт*. 2017. URL: <https://budget.rada.gov.ua/print/75145.html> (дата звернення: 12.12.2023).
9. Звіт Рахункової палати України за 2017 рік. *Рахункова палата: вебсайт*. 2018. URL: http://www.rp.gov.ua/upload-files/Activity/Reports/Zvit_RP_2017.pdf (дата звернення: 12.12.2023).
10. Звіт Рахункової палати України за 2018 рік. *Рахункова палата: вебсайт*. 2019. URL: http://rp.gov.ua/upload-files/Activity/Reports/2018/ZVIT_RP_2018.pdf (дата звернення: 12.12.2023).
11. Звіт Рахункової палати України за 2019 рік. *Рахункова палата: вебсайт*. 2020. URL: http://rp.gov.ua/upload-files/Activity/Reports/2019/ZVIT_RP_2019.pdf (дата звернення: 12.12.2023).
12. Звіт Рахункової палати України за 2020 рік. *Рахункова палата: вебсайт*. 2021. URL: http://rp.gov.ua/upload-files/Activity/Reports/2020/ZVIT_RP_2020.pdf (дата звернення: 12.12.2023).
13. Звіт Рахункової палати України за 2021 рік. *Рахункова палата: вебсайт*. 2022. URL: http://rp.gov.ua/upload-files/Activity/Reports/2021/ZVIT_RP_2021.pdf (дата звернення: 12.12.2023).
14. Звіт Рахункової палати України за 2022 рік. *Комітет Верховної Ради України з питань бюджету вебсайт*. 2023. URL: https://budget.rada.gov.ua/news/Rah_Palata/Zvit_diyaln_RP/77096.html (дата звернення: 12.12.2023).