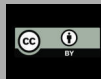


ISSN 1995-6134 (ONLINE)



ЕЛЕКТРОННЕ НАУКОВЕ ФАХОВЕ
ВИДАННЯ

ФОРУМ ПРАВА

2023
№ 1



ЯКІСНО НОВИЙ РІВЕНЬ ПОВНОТИ ТА ОПЕРАТИВНОСТІ
ЗАДОВОЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПОТРЕБ СУСПІЛЬСТВА
В СУЧАСНИХ ЗНАННЯХ У ГАЛУЗІ ПРАВА

journals@meta.ua
forumprava.pp.ua
nbuv.gov.ua/UJRN/FP_index

«Форум права» – рецензоване електронне наукове фахове видання з вільним доступом, що засноване та видається Харківським національним університетом внутрішніх справ з 2005 року.

Рекомендовано Вченою радою Харківського національного університету внутрішніх справ до публікації та до поширення через мережу Інтернет,

Підписано до публікації та до поширення через мережу Інтернет



УДК 34+35

Мета журналу:	досягнення якісно нового рівня повноти й оперативності задоволення інформаційних потреб суспільства в сучасних знаннях в галузі права.
Тематика:	згідно з галуззю "юридичні науки" за науковими спеціальностями (12.00.01–12.00.12) відповідно до чинного переліку галузей наук МОН України зі спеціальностей 081 Право, 262 Правоохоронна діяльність, 293 Міжнародне право
Періодичність видання:	5 разів на рік
ISSN	1995-6134 (Online)
Має статус видання категорії "Б"	Переліку наукових фахових видань України відповідно до Наказу Міністерства освіти і науки України від 28.12.2019 р. № 1643 (додаток 4).
Внесено	до Переліку наукових фахових юридичних видань постановою президії ВАК України від 18.01.2007 р., № 3-05/1 (Бюлетень ВАК України. 2007. № 2. С. 5), перереєстровано відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України від 04.07.2013 р., № 893 (Додаток 6)
Відповідає	Національному стандарту України ДСТУ 7157:2010 «Інформація та документація. Видання електронні. Основні види та вихідні відомості»
Журнал індексується у 14-ти міжнародних і вітчизняних наукометричних базах, репозиторіях, бібліотеках, каталогах та пошукових системах	Academic Resource Index (ResearchBib) Bielefeld Academic Search Engine (BASE) Directory of Open Access Scholarly Resources (ROAD) Directory of Research Journal Indexing (DRJI) Elektronischen Zeitschriftenbibliothek (EZB) Eurasian Scientific Journal Index (ESJI) Google Scholar Index Copernicus International InfoBase Index Open Access Infrastructure for Research in Europe (OpenAIRE) Scientific Indexing Services (SIS) Scientific Journal Impact Factor (SJIF) Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського Харківський національний університет внутрішніх справ
Науковим публікаціям	присвоюється міжнародний ідентифікатор цифрового об'єкта DOI (digital object identifier) .

Фото з обкладинки за CC0 ліцензією

Редакційна колегія

Головний редактор:

Музичук О.М. д-р юрид. наук, проф.

Відповідальний секретар:

Зозуля І.В. д-р юрид. наук, проф.

Члени редколегії:

Вишновецька С.В. д-р юрид. наук, доц.

Головка О.М. д-р юрид. наук, проф.

Клочко А.М. канд. юрид. наук, доц.

Комзюк А.Т. д-р юрид. наук, проф.

Литвинов О.М. д-р юрид. наук, проф.

Матія М. д-р филос. наук, проф.

(Швейцарія)

Мічурін Є.О. д-р юрид. наук, проф.

Павленко С.О. канд. юрид. наук, доц.

Пивовар Ю.І. канд. юрид. наук, проф.

Джагер М. д-р филос. наук, проф.

(Республіка Словенія)

Резнік О.М. д-р юрид. наук, доц.

Слінько С.В. д-р юрид. наук, проф.

Терецький В.І. д-р юрид. наук, проф.

Розглядаються

концептуально-методологічні засади, теорія і практика права

Технічна група

Технічний редактор: **І.В. Зозуля**

Коректор: **О.І. Довгань**

Комп'ютерна верстка та оформлення:

А.О. Зозуля

Мінімальні системні вимоги: операційна система MS Windows 98/2000/XP/2003, браузер MS Internet Explorer версії 5 та вище, Adobe Acrobat (Adobe Reader).

Адреса редколегії журналу

61080, м. Харків, пр. Л. Ландау, 27.
ХНУВС. Редакція наукового журналу «Форум права»

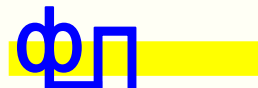
Тел. **+38-050-30-39-118**

E-mail: **journals@meta.ua**

Веб-сайт журналу: **forumprava.pp.ua**

Режим доступу до публікацій журналу:

http://nbuv.gov.ua/j-tit/FP_index.htm



Автори статей несуть усю відповідальність за зміст статей і за сам факт їх публікації.

Редакція журналу не несе ніякої відповідальності перед авторами і/або третіми особами й організаціями за можливий збиток, викликаний публікацією статей.

«Forum prava» – peer-reviewed electronic scientific professional edition with open access, founded and issued by Kharkiv National University of Internal Affairs since 2005.

Recommended by the Academic Council of the Kharkiv National University of Internal Affairs for publication and dissemination through the Internet,

Signed for publication and distribution to the Internet



UDC 34+35

Purpose:	Achievement of a qualitatively new level of completeness and efficiency of meeting the information needs of society in modern knowledge in the field of law.
Subject:	according to the branch of science " Legal Sciences " on scientific specialties (12.00.01-12.00.12) according to the current list of branches of science of the Ministry of Education and Science of Ukraine on specialties 081 Law, 262 Law-enforcement activity, 293 International law
Frequency of publication:	5 times a year.
ISSN	1995-6134 (Online)
Has the status of the category "B"	in List of scientific professional editions of Ukraine in accordance of the Ministry of Education and Science of Ukraine order of 28.12.2019 No 1643 (Annex 4)
Added	to the List of scientific professional legal editions by the resolution of the Presidium of the Higher Attestation Commission of Ukraine from 18.01.2007, No 3-05/1 (Bulletin of the VAC of Ukraine. 2007. No 2. P. 5), re-registered to the List of scientific professional editions of Ukraine by the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine from 04.07.2013, No 893 (Annex 6)
Corresponds	with the National Standard of Ukraine DSTU 7157:2010 «Information and documentation. Electronic edition. Basic Types and Output Details»
The journal is abstracted and indexed in the 14 international and domestic scientometric databases, repositories, libraries, search engines, and catalogues	Academic Resource Index (ResearchBib) Bielefeld Academic Search Engine (BASE) Directory of Open Access Scholarly Resources (ROAD) Directory of Research Journal Indexing (DRJI) Elektronischen Zeitschriftenbibliothek (EZB) Eurasian Scientific Journal Index (ESJI) Google Scholar Index Copernicus International InfoBase Index Open Access Infrastructure for Research in Europe (OpenAIRE) Scientific Indexing Services (SIS) Scientific Journal Impact Factor (SJIF) Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського Харківський національний університет внутрішніх справ
Scientific publications	are assigned the international identifier of the digital object DOI (digital object identifier) . Title photo under CC0 license

Editorial

Chief Editor:

Oleksandr Muzychuk LL.D., Professor

Executive Secretary:

Ihor Zozulia LL.D., Professor

Members of the Editorial Board:

Svitlana Vyshnovetska LL.D., Ass.Professor

Oleksandr Golovko LL.D., Professor

Alyona Klochko Ph.D. in Law, Ass.Professor

Anatoly Komzyuk LL.D., Professor

Olexey Litvinov LL.D., Professor

Miroslaw Matyja Ph.D., Professor.

(Switzerland)

Yevhen Michurin LL.D., Professor

Serhii Pavlenko Ph.D. in Law, Ass.Professor

Yuriy Pyvovar Ph.D. in Law, Professor

Matjaz Jager Ph.D., Professor

(Republic of Slovenia)

Oleg Reznik LL.D., Ass.Professor

Serhiy Slinko LL.D., Professor

Vladyslav Teremetskyi LL.D., Ass.Professor

Considered

conceptual and methodological principles, theory and practice of law

Technical group

Technical editor:

Ihor Zozulia

Corrector:

Olena Dovhan

Layout and design on Computer:

Antonina Zozulia

Minimum system requirements: MS Windows 98/2000/XP/2003 operating system, MS Internet Explorer version 5 and above, Adobe Acrobat (Adobe Reader).

Address editorial board

61080, Kharkiv, ave. L. Landau, 27. Kharkiv National University of Internal Affairs. Editorial Board of the Journal "Forum Prava"

Tel. **+38-050-30-39-118**

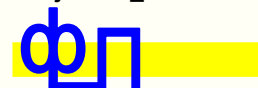
E-mail: **journals@meta.ua**

Journal website: **forumprava.pp.ua**

Access mode

to journal publications:

http://nbuv.gov.ua/j-tit/FP_index.htm



Authors bear full responsibility for the content of the articles and the fact of their publication.

The editorial staff is not liable to the authors and / or third parties and organizations for possible damage caused by the publication of articles.



Форум Права

[Новини](#)[Редакційна колегія](#)[Архів журналу](#)[Редакційна етика](#)[Для авторів](#)[Графік публікацій](#)[Контакти](#)

Форум права. 2023. № 1.

DOI номеру

Номер у НБУВ ім. В.І. Вернадського

[Завантажити номер одним файлом](#)

[Титульна сторінка](#)

Зміст

Вільчик, Т. Б. (2023). [Інститут банкрутства в Україні та Німеччині](#). Форум Права, 74(1), 6–19.

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.7016655>

[Анотація і ключові слова](#)

Vilchik, T. B. (2023). Bankruptcy Institute in Ukraine and Germany

[Abstracts & key words](#)

Зозуля, О. І. (2023). [Повноваження Голови Верховної Ради України: особливості та шляхи вдосконалення](#). Форум Права, 74(1), 20–32.

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.7016657>

[Анотація і ключові слова](#)

Zozulia, O. I. (2023). Powers of the Chairman of the Verkhovna Rada of Ukraine: Features and Ways of Improvement

[Abstracts & key words](#)

Шевчук, О. Ф. (2023). [Регресійна модель рівня злочинності на основі головного індикатора економічного розвитку України](#). Форум Права, 74(1), 33–44.

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.7016661>

[Анотація і ключові слова](#)

Shevchuk, O. F. (2023). Crime Level Regression Model Based on the Main Indicator of Economic Development of Ukraine

[Abstracts & key words](#)

[На початок сторінки](#)

УДК 343.9.018(477)

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.7016661>

О.Ф. ШЕВЧУК,

доцент кафедри математики фізики та комп'ютерних технологій
Вінницького національного аграрного університету, кандидат фізико-математичних
наук, м. Вінниця, Україна; e-mail: shevchuk177@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8600-0700>

РЕГРЕСІЙНА МОДЕЛЬ РІВНЯ ЗЛОЧИННОСТІ НА ОСНОВІ ГОЛОВНОГО ІНДИКАТОРА ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

O.F. SHEVCHUK,

Associate Professor, Chair of Mathematics, Physics and Computer Technologies,
Vinnytsia National Agrarian University, Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Vinnytsia, Ukraine; e-mail: shevchuk177@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8600-0700>

CRIME LEVEL REGRESSION MODEL BASED ON THE MAIN INDICATOR OF ECONOMIC DEVELOPMENT OF UKRAINE

АНОТАЦІЇ (ABSTRACTS), КЛЮЧОВІ СЛОВА (KEY WORDS)

Постановка проблеми. Кримінологічне моделювання є одним із актуальних та недостатньо вивчених, вітчизняними науковцями, напрямком проведення досліджень. Використання загального ймовірісно-статистичного апарату та робота з його допомогою емпіричних моделей злочинності дає можливість краще зрозуміти природу поведінки суспільства, оцінити найвагоміші фактори впливу та вказати на найоптимальніші стратегії управління. Проведені наукові розвідки, в цьому напрямку відзначають низку чинників, що формують загальний рівень криміногенності країни, і проте найвагомішими серед них є показники економічного розвитку, які опосередковано можуть бути оцінені за валовим внутрішнім продуктом (ВВП). Отже, досліджуючи зв'язок між рівнем ВВП та кількістю злочинів можна побудувати узагальнену економетричну модель злочинності, яка в подальшому підлягатиме удосконаленню та доповненню іншими показниками соціально-економічного розвитку. Тому **метою** даної роботи є аналітичне визначення наявності кореляційного зв'язку між рівнем злочинності в Україні та розміром ВВП, побудова відповідної регресійної моделі, оцінка її адекватності та статистичної значущості. **Методологічною основою** проведеного дослідження є математичний апарат кореляційно-регресійного аналізу. Зокрема, в роботі використано: графічний метод візуального оцінювання наявності та форм статистичного зв'язку між показниками злочинності та ВВП; метод найменших квадратів та метод Ейткена для оцінки невідомих параметрів моделей та побудови на їхній основі регресійних рівнянь; критерій Фішера та Стюдента для дослідження адекватності отриманих моделей та оцінки статистичної значущості їхніх параметрів; критерій Дарбіна-Уотсона та статистика фон Неймана для перевірки наявності автокореляції залишків. **Результати.** Проведені розрахунки показали наявність помірного лінійного зв'язку зворотного характеру ($R = -0,622$) між загальною кількістю вчинених злочинів на території України та рівнем внутрішнього валового продукту, вираженого в доларах США на одну особу населення. При цьому, отримана модель злочинності виявилась адекватною, а всі параметри рівняння регресії – статистично значущими для довірчої ймовірності $p = 0,95$. Зміна специфікації моделі, за рахунок введення додаткової індикаторної змінної, що враховує наявність аномальних рівнів злочинності у 2003, 2013 та 2020 роках, призводить до істотного покращення її показників кореляції ($R = -0,735$) та статистичної значущості. За оцінками, проведеними на основі отриманого прогностичного рівняння, при збільшенні ВВП на 100 доларів США з розрахунку на одну особу, очікується зменшення загальної кількості злочинів в середньому на 3,58 тис. од. з довірчим інтервалом (1,90 ; 5,25) при 5 %-му рівні значущості. **Висновки.** Отже, проведений кореляційно-регресійний аналіз вказує на наявність досить тісного лінійного зв'язку між загальною кількістю вчинених злочинів на території України та розміром ВВП, вираженого в доларах США з розрахунку на одну особу населення. Покращення прогностичної валідності моделі вдалось отримати внаслідок введення додаткової індикаторної змінної наявності аномальних збурень.

Ключові слова: кількість вчинених злочинів; злочинність; внутрішній валовий продукт; аномальні значення; рівняння регресії; коефіцієнт кореляції

Problem statement. Criminological modeling is one of the current and understudied areas of research conducted by domestic scientists. The use of a general probabilistic statistical apparatus and the development of empirical models of crime with its help make it possible to better understand the nature of society's behavior, assess the most important influential factors, and indicate the most optimal management strategies. Conducted scientific investigations in this direction note a number of factors that shape the overall level of criminogenic in the country, but the most important among them are indicators of economic development, which can be indirectly estimated by the gross domestic product (GDP). Therefore, by studying the relationship between the level of GDP and the number of crimes, it is possible to build a generalized econometric model of crime, which will be subject to improvement and addition with other indicators of socio-economic development. Therefore, the **purpose** of this work is an analytical study of the existence of a correlation between the level of crime in Ukraine and the size of the GDP, the construction of an appropriate regression model, and the assessment of its adequacy and statistical significance. The **methodological basis** of the conducted research is the mathematical apparatus of correlation-regression analysis. In particular, the article uses: a graphic method of visual assessment of the presence and forms of the statistical relationship between crime rates and GDP; the method of the least squares and Aitken's method for estimating unknown model parameters and building regression equations based on them; Fisher's and Student's criteria for studying the adequacy of the obtained models and assessing the statistical significance of their parameters; the Durbin-Watson criterion and the von Neumann statistics to test for autocorrelation of the residuals. **Results.** The calculations showed the presence of a moderate linear inverse relationship ($R = -0.622$) between the total number of crimes committed on the territory of Ukraine and the level of gross domestic product expressed in US dollars per person of the population. At the same time, the resulting crime model turned out to be adequate, and all the parameters of the regression equation were statistically significant for the confidence probability $p = 0.95$. Changing the specification of the model, due to the introduction of an additional indicator variable that takes into account the presence of abnormal levels of crime in 2003, 2013 and 2020, leads to a significant improvement in its correlation indicators ($R = -0.735$) and statistical significance. According to estimates made on the basis of the obtained prognostic equation, with an increase in GDP by 100 US dollars per person, the total number of crimes is expected to decrease by an average of 3.58 thousand units with a confidence interval (1.90 ; 5.25) at the 5 % level of significance. **Conclusions.** Thus, the correlation-regression analysis carried out indicates the presence of a fairly close linear relationship between the total number of crimes committed on the territory of Ukraine and the size of the GDP, expressed in US dollars per capita. An improvement in the prognostic validity of the model was obtained due to the introduction of an additional indicator variable of the presence of anomalous disturbances.

Key words: number of committed crimes; crime; gross domestic product; abnormal values; regression equation; correlation coefficient

Постановка проблеми

Дослідження внутрішніх взаємозв'язків, що лежать в основі функціонування складних соціальних систем, завжди були і залишаються на тепер в центрі уваги науковців. Побудовані в результаті такого аналізу теоретичні та емпіричні моделі соціально-економічного розвитку допомагають краще зрозуміти природу поведінки суспільства та обрати найоптимальніші стратегії з їхнього управління. У цьому контексті показники злочинності країни займають особливу роль, а заходи, що спрямовані на зниження її рівня є надзвичайно актуальними. Проведені наукові розвідки, відзначають низку чинників що формують загальний рівень криміногенності країни, серед яких найвпливовішими є показники економічного розвитку, добробуту, освіченості, соціального захисту, рівня зайнятості та політичної стабільності. Проте, вплив даних факторів може по-різному проявлятися в окремих країнах, на певних територіальних одиницях, у великих містах та селах.

З огляду на це, дослідження та аналіз дина-

міки злочинності в Україні є досить актуальним, бо після проголошення Акту незалежності, в економічному, соціальному та політичному житті країни почалися складні, довготривалі та болючі для суспільства трансформаційні процеси. Безробіття, нестабільність економіки, неодноразове знецінення національної валюти, політична криза спровокована Росією, протестні настрої у суспільстві, Помаранчева Революція (2004 р.), Революція Гідності (2014 р.), військова агресія Росії, окупація частин Донецької та Луганської областей, анексія Криму, карантинні обмеження викликані пандемією COVID-19, все це відіграло значну роль у формуванні рівня злочинності в Україні та, як наслідок, привертало на себе всебічну увагу аналітиків та науковців. Але варто зауважити, що за такої кількості чинників, поверхневий кореляційний аналіз та побудова простих регресійних моделей, які можна зустріти в науковій літературі, не дає бажаного ефекту, а їхній результат, зокрема, може призводити до хибних висновків. Тому, використання імовірно-статистичного апарату при проведенні

аналітичних досліджень рівня криміногенності повинно бути повним, обґрунтованим та підтвердженим.

В даній роботі розглядається та аналізується можливість побудови регресійної моделі загального рівня злочинності на основі показників економічного розвитку України. При цьому досліджується її адекватність та статистична значущість параметрів, перевіряється наявність явища автокореляції залишків та розглядаються можливі напрямки удосконалення.

Зазвичай, оцінку розвитку економіки проводять за показниками валового внутрішнього продукту (ВВП), експорту, імпорту, інфляції, дефіциту бюджету, рівня державного боргу тощо. Проте, саме ВВП є головним показником у системі національних рахунків та лежить в основі опису найважливіших процесів і явищ, що відбуваються в економіці. Тому, для побудови відповідної моделі злочинності саме цей показник, на початковому етапі, варто розглядати в якості основної екзогенної змінної. В подальшому отримана модель може бути вдосконалена та доповнена не лише показниками економічного розвитку, а й даними демографічної та соціальної статистики.

Питанням аналітичного дослідження наявності кореляційного зв'язку між рівнем злочинності та певними соціально-економічними показниками макроекономічного розвитку, приділяється значна увага науковцями багатьох зарубіжних країн [1-4]. При цьому досліджуються як загальні показники злочинності, так і окремі види злочинів [1], їхня регіональна та територіальна спрямованість [1, 2], гендерний [2, 3], расовий [3] та віковий аспекти. В якості екзогенних факторів з істотними прогностичними властивостями дослідники виділяють рівень економіки та індикатори соціальної нерівності, демографічні показники, рівень безробіття та стан зайнятості населення [1-4].

Вітчизняні автори наводять, зазвичай, лише описову характеристику сучасного криміногенного стану [5, 6], вивчають динаміку зміни різновидів злочинності [7] та подають узагальнену статистичну інформацію [8, 9]. При цьому, значимо, що лише незначна кількість наукових робіт з кримінології спирається на ймовірнісно-статистичний апарат при формуванні висновків. А в деяких випадках, такий проведений аналіз є не повним або, навіть, не достатньо коректним для формування статистично обґрунтованих висновків [10-13]. Зокрема, в роботі [10] кореляційно-регресійний аналіз застосовувався для

визначення "міри криміногенності" таких факторів як чисельність населення, чисельність безробітних та розмір середньомісячної зарплати в Україні, за якими в подальшому було отримано математичну модель злочинності у вигляді рівняння множинної регресії. Проте наведені результати досліджень та сформульовані висновки виглядають доволі сумнівними, оскільки розрахунки проводились на основі нерепрезентативної вибірки, що містить статистичні дані лише за п'ять років (2013-2017 рр.).

В роботі [11] автори наводять розраховані значення лінійних коефіцієнтів парної кореляції між кількістю виявлених злочинів та деякими соціально-економічними показниками, не отримуючи при цьому статистичної оцінки параметрів регресійних моделей. Зокрема, науковці звертають увагу на певні нетипові значення коефіцієнтів кореляції для деяких показників. Так, наприклад, за їхніми підрахунками зв'язок між злочинністю та показником наявних доходів на одну особу є зовсім відсутнім, а з показниками економічно активного населення працездатного віку, прожиткового мінімуму на одну особу та рівнем безробіття набуває незрозумілих значень [11].

Окремо варто відзначити результати проведеного кореляційного [12], кластерного та канонічного аналізу [13] показників злочинності на основі статистичних даних про соціально-економічне становище регіонів України за один рік. Висновки, отримані в результаті таких досліджень, можуть виявляти певні територіальні особливості криміногенної поведінки, але сприймати їх потрібно з обережністю та обов'язковою перевіркою на відтворюваність у ширшому часовому інтервалі. Зокрема, автором відзначається [12], що за даними статистичної звітності 2018 року, саме оборот роздрібної торгівлі є найкращим предиктором злочинності у порівнянні з іншими аналізованими показниками соціально-економічного розвитку регіону. Але такий висновок виглядає доволі сумнівним (дивним). При цьому, неочікуваним є, наприклад, факт не достатньо істотного, і саме прямого, а не зворотного зв'язку між індексом злочинності та середньомісячною заробітною платою працівника в регіоні. Також, після оцінки значущості параметрів запропонованого рівняння множинної регресії, автор відзначає [12], що показник обороту роздрібної торгівлі (найкращий предиктор за проведеними раніше оцінками) може бути вилучений з даної моделі через статистичну незначущість його коефіцієнта. Отже, наведені

вище факти вимагають проведення додаткового аналізу та можуть свідчити, зокрема, про наявність "хибною" кореляції між досліджуваними ознаками.

Подібні явища частково спостерігаються і в роботі [13]. Зокрема, кореляційна матриця, розрахована на основі статистичної звітності 2019 року, вказує на кардинально протилежну направленість (або відсутність) впливу на показники судової статистики з боку одних і тих самих предикторів злочинності. При цьому, для деяких соціально-економічних факторів це не відповідає причинно-наслідковому зв'язку, а тому, потребує пояснення та проведення додаткового ймовірно-статистичного аналізу.

Отже, наведений вище аналіз, дає підстави стверджувати, що прогнозування рівня злочинності та загалом кримінологічне моделювання є надзвичайно актуальним та недостатньо вивченим, вітчизняними науковцями, напрямком проведення досліджень. А останні оприлюднені результати викликають значний науковий інтерес прикладного та дискусійного характеру, концентрують увагу дослідників на даній проблематиці та дають підґрунтя подальшим розвідкам. Тому *мета* даної роботи полягає в аналітичному дослідженні наявності кореляційного зв'язку між рівнем злочинності в Україні та розміром валового внутрішнього продукту, вираженого в до-

ларах США з розрахунку на одну особу населення. *Завданнями статті* є розробка регресійної моделі злочинності, статистична оцінка та аналіз її параметрів, виявлення наявності загальних тенденцій та напрямків удосконалення її прогностичної валідності. Наукова *новизна роботи* полягає у встановленні статистично обґрунтованого зв'язку між рівнем злочинності країни та станом її економічного розвитку, що опосередковано вимірюється внутрішнім валовим продуктом, вираженим в доларах США.

Розробка загальної моделі рівня злочинності на основі внутрішнього валового продукта країни

Для проведення інформаційно-аналітичного дослідження, в якості ендогенної змінної (Y_t) розглядається динамічний ряд загальної кількості вчинених злочинів на території України у період з 1993 по 2020 роки (рис.1). Наведена на рис.1 динаміка злочинності є офіційною статистичною інформацією, що підлягає оприлюдненню в мережі Інтернет за посиланням [14, 15]. Попередній візуальний аналіз даного часового ряду вказує на його достатньо складну коливальну структуру за відсутності загально вираженого тренду. Отже, така характерна особливість має братися до уваги під час виявлення та відбору основних предикторів злочинності.

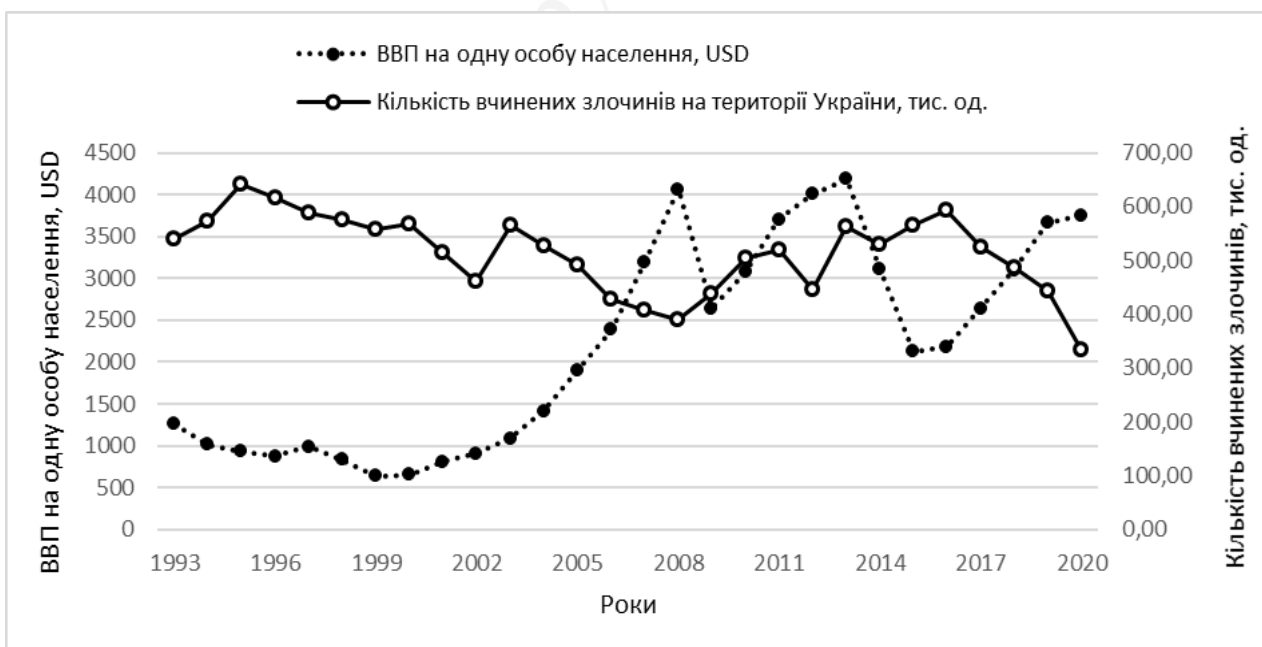


Рис.1. Динаміка кількості вчинених злочинів на території України та розміру внутрішнього валового продукту, вираженого в доларах США з розрахунку на одну особу населення (1993-2020 рр.)

Як зазначалось, вище, аналіз кореляційного зв'язку між ВВП та кількістю злочинів дає можливість оцінити узагальнений вплив стану економіки на рівень криміногенності країни. Проте, як номінальний так і реальний ВВП виражені в національній валюті, демонструють загальну тенденцію до сталого зростання, що, в свою чергу, не відповідає динаміці зміни злочинності. Крім того, враховуючи кризові явища та неодноразову девальвацію національної валюти, зростаючий тренд ВВП не відповідає й загальному стану економіки України та рівню життя населення. Тому, згадані вище показники доцільно розглядати вираженими в американських доларах, що є основною резервною та найпоширенішою валютою у світі.

Додатково проведений аналіз кореляційних зв'язків показав, що найкращим економічним предиктором рівня злочинності в Україні виступає показник номінального валового внутрішнього продукту (ВВП) виражений в доларах США з розрахунку на одну особу населення (X_t) [16]. Саме ця характеристика найадекватніше описує загальну динаміку всіх економічних зрушень в країні, відображає в цілому реальний рівень добробуту населення і, як буде показано далі, є одним з визначальних криміногенних факторів.

З вигляду емпіричних даних, наведених на кореляційному полі у вигляді точок (рис.2), висуваємо припущення щодо існування лінійного зв'язку між обраними показниками:

$$\begin{aligned} Y_t &= a_0 + a_1 X_t + \varepsilon_t, \\ \hat{Y}_t &= \hat{a}_0 + \hat{a}_1 X_t, \\ \varepsilon_t &= Y_t - \hat{Y}_t \end{aligned} \quad (1)$$

де a_0, a_1 – невідомі параметри економетричної моделі, а \hat{a}_0 та \hat{a}_1 їхні відповідні оцінки ε_t – залишки.

Оцінка значень параметрів a_0 та a_1 проводилась методом найменших квадратів (МНК) з використанням функції "Регресія" надбудови "Аналіз даних" у MS Excel. В результаті було отримано модель залежності загальної кількості злочинів в Україні (\hat{Y}_t) від рівня ВВП вираженого в доларах США на душу населення (рис.2):

$$\hat{Y}_t = 595,5 - 0,0372 \cdot X_t; \quad R = -0,622; \quad R^2 = 0,3872. \quad (2)$$

(22,9) (0,0092)

де R – коефіцієнт кореляції; R^2 – коефіцієнт детермінації.

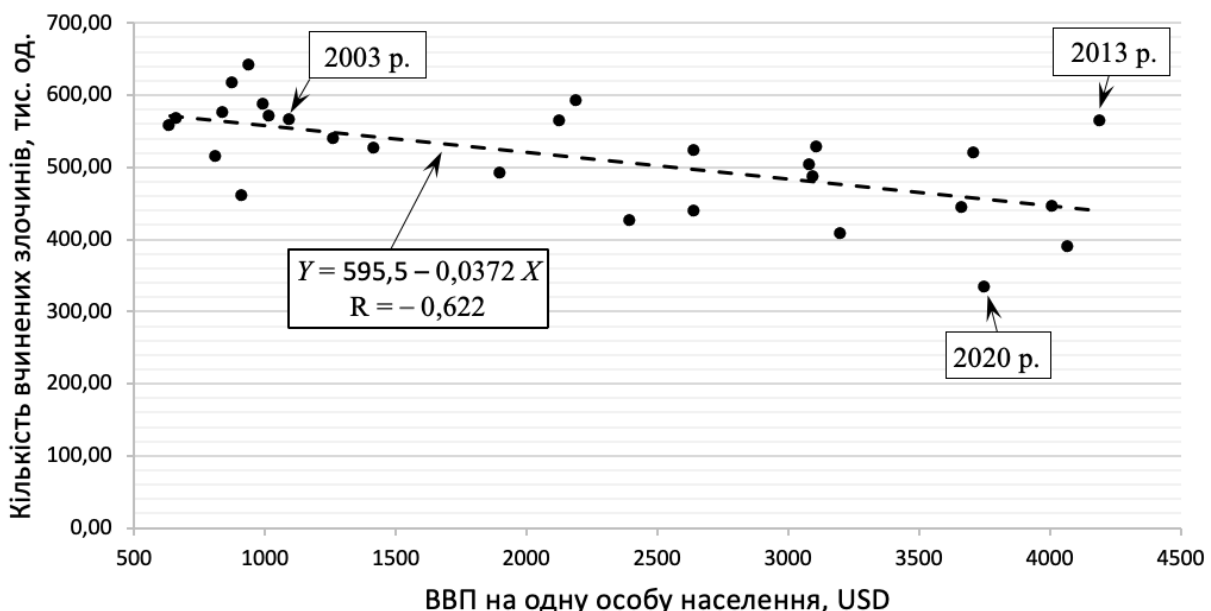


Рис.2. Кореляційне поле та лінійне рівняння регресії між кількістю вчинених злочинів на території України та ВВП, вираженого в доларах США на одну особу населення

Додатково проведені розрахунки, з використанням даних, наведених на рис.3, показали, що отримана модель є адекватною, а всі отримані

вище параметри рівняння регресії є статистично значущими для довірчої ймовірності $p = 0,95$.

	df	SS	MS	F	Значущість F
Регресія	1	56145,31701	56145,31701	16,4303085	0,000406647
Залишок	26	88846,67277	3417,179722		
Разом	27	144991,9898			

	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	P-значення	Нижній 95%	Верхній 95%
Y-перетин	595,5	22,868	26,0422966	3,7364E-20	548,52950	642,54121
Змінна X	-0,0372	0,0092	-4,053431693	0,00040665	-0,05600	-0,01832

Рис.3. Дисперсійний аналіз та оцінка значущості параметрів моделі (1) з використанням функції "Регресія" надбудови "Аналіз даних" у MS Excel

Удосконалення моделі злочинності внаслідок введення індикатора аномальних збурень

Отримане рівняння регресії (підлягає удосконаленню) може бути удосконалене з урахуванням результатів досліджень динамічного ряду злочинності в Україні, проведеного в роботі [17]. Йдеться про виявлене аномальне збільшення кількості злочинів у 2003 та 2013 роках, а також про аномальне зменшення їхнього рівня у 2020 році. Ці атипові зміни злочинності не пов'язані з загальною зміною динаміки ВВП, а, як показано в [17], мають суспільно-соціальний характер, спричинений протестними настроями, що передували Помаранчевій революції (2004 р.) і Революції Гідності

(2014 р.), а також обмежувальними карантинними заходами, викликаними пандемією COVID-19 (2020 р). Отже, виявлені явища мають бути певним чином відображені під час модифікації (удосконаленні) отриманого раніше рівняння регресії (2).

Зазвичай, при статистичному аналізі часових рядів, аномальні рівні що викликані помилками I роду, замінюють на середнє значення їхніх "сусідів". Але в даному випадку доцільно змінити специфікацію моделі (1) та ввести додаткову індикаторну змінну U_t , яка визначатиме наявність (відсутність) аномальності у кількості злочинів:

$$U_t = \begin{cases} -1, & \text{за наявності аномального зменшення злочинності;} \\ 0, & \text{за відсутності аномальних рівнів злочинності;} \\ 1, & \text{за наявності аномального збільшення злочинності.} \end{cases} \quad (3)$$

Зазначимо також, що аномальні рівні в динаміці показника ВВП, спричинені, наприклад, стрибкоподібною зміною курсової різниці USD/UAH, не потребують корегування. Такі стресові економічні явища повинні мати відповідний відбиток у загальній динаміці злочинності і описуватись, зокрема, рівнянням регресії.

Отже, з урахуванням додатково введеної індикаторної змінної U_t , рівняння регресії, що

враховуватиме появу аномальної злочинності в 2003, 2013 та 2020 роках, набуватиме вигляду:

$$Y_t = a_0 + a_1 X_t + a_2 U_t + \varepsilon_t. \quad (4)$$

Після проведення відповідних розрахунків маємо

$$\hat{Y}_t = 589,4 - 0,0358 \cdot X_t + 86,67 \cdot U_t; \quad R = -0,735; \quad R^2 = 0,54; \quad R^2_{adj} = 0,503. \quad (5)$$

(20,3) (0,0081) (30,05)

Відзначимо, що модифіковане рівняння (5) має значно вищі показники кореляції, а розраховані параметри регресії – кращі показники статистичної значущості (рис.4) у порівнянні з відповідними оцінками (рис.3), проведеними для моделі (2). Додаткові розрахунки вказують і

на перевагу регресії (5) над моделлю, у якій аномальні показники злочинності були попередньо вирівняні середніми значеннями сусідніх років. Отже, використання індикатора аномальності в регресії (5) є обґрунтовано доцільним.

	df	SS	MS	F	Значущість F	
Регресія	2	78334,07	39167,04	14,689566	6,04431E-05	
Залишок	25	66657,92	2666,32			
Разом	27	144991,99				

	Коефіцієнти	Стандартна помилка	t-статистика	P-значення	Нижній 95%	Верхній 95%
У-перетин	589,4	20,3	29,01444	9,006E-21	547,53070	631,20088
Змінна X	-0,0358	0,0081	-4,40702	0,0001733	-0,05246	-0,01904
Змінна U	86,67	30,05	2,88477	0,0079501	24,79456	148,55521

Рис.4. Дисперсійний аналіз та оцінка значущості параметрів моделі (4) з використанням функції "Регресія" надбудови "Аналіз даних" у MS Excel

Важливим результатом проведеного аналізу є те, що обидві функціональні залежності (2) та (5) передбачають зменшення злочинності в Україні внаслідок збільшення річного ВВП, вираженого в доларах США на душу населення. Зокрема, при зростанні ВВП на \$100, за регресійним рівнянням (5) очікується зменшення загальної кількості злочинів в Україні на 3,58 тис. од. А довірчий інтервал даного показника, згідно з розрахунків наведеними на рис.4, становить (1,90 ; 5,25) для 5 %-ого рівня значущості. При цьому, значення скорегованого коефіцієнта детермінації ($R^2_{adj} = 0,503$) вказує на те, що зміна загального рівня злочинності лише на 50,3 % пояснюється варіацією ВВП на душу населення.

Цінним для аналізу є й значення коефіцієнта ($\hat{\alpha}_2 = 86,67$) індикаторної змінної (U_t) наявності аномальних рівнів злочинності. Цей коефіцієнт, для даної моделі, встановлює середню оцінку атипичних збурень ендогенної змінної, що зумовлені суспільно-соціальними явищами у 2003, 2013 та 2020 роках на рівні 86,670 тис. злочинів.

Оцінка точності модифікованого рівняння регресії (5) проводилась на основі розрахунку се-

редньої абсолютної процентної помилки (*Mean Absolute Percentage Error, MAPE*):

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| \cdot 100\% = 7,90\%, \quad (6)$$

де n – обсяг вибірки.

Отримане значення *MAPE*, з урахуванням макроекономічного рівня досліджуваних показників, вказує на достатньо високу точність регресійної моделі (5) прогнозування кількості вчинених злочинів в Україні на основі величини ВВП, вираженого в доларах США на душу населення. Для порівняння зауважимо, що початково отримане рівняння (2) має дещо гіршу точність прогнозування (*MAPE* = 8,89 %) хоч і в загальному його середня абсолютна процентна помилка також не перевищує 10 %.

Графічне співставлення емпіричних (Y_t) та теоретичних (\hat{Y}_t) значень кількості злочинів, розрахованих за моделлю (5), подано на рис.5.



Рис.5. Загальна кількість злочинів на території України (Y_t) у період 1993-2020 рр. та їхня теоретична оцінка (\hat{Y}_t) за регресійним рівнянням (5)

Автокореляція залишків моделі: перевірка наявності та можливі напрямки їхнього усунення

Отриману модель злочинності (5) було також перевірено на наявність автокореляції залишків

ε_t з використанням критерію Дарбіна-Уотсона (DW). Цей критерій заснований на перевірці гіпотези про існування автокореляції між сусідніми залишковими членами ряду [18]. Розрахунки, проведені за формулою

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2} = \frac{37581,6}{66657,9} = 0,564, \quad (7)$$

встановили наявність позитивної автокореляції залишків, оскільки обчислене значення критерію ($DW = 0,564$) виявилось значно меншим за нижню межу критичних точок Дарбіна-Уотсона ($d_L = 1,26$; $d_U = 1,56$), визначених для моделі з двома змінними ($m = 2$), обсягом вибірки $n = 28$ та рівнем значущості $\alpha = 0,05$. Отримані висновки також підтвердилися і з використанням статистики фон Неймана.

Як відомо з [18], за умови наявності явища автокореляції, найпоширенішим методом оцінки невідомих параметрів моделі є узагальнений метод найменших квадратів (УМНК або метод Ейткена). Цей метод базується на скоригованій вихідній інформації з урахуванням коваріації

залишків, а отримані за його допомогою оцінки є незміщеними й ефективними. Оцінку параметрів запропонованої моделі злочинності (4) було проведено на основі методу Ейткена з використанням матричного рівняння:

$$\hat{A} = (X^T S^{-1} X)^{-1} \cdot (X^T S^{-1} Y), \quad (8)$$

де $\hat{A} = \begin{pmatrix} \hat{a}_0 \\ \hat{a}_1 \\ \hat{a}_2 \end{pmatrix}$ – вектор оцінок параметрів моделі;

X – матриця незалежних змінних; S – матриця кореляції залишків; Y – вектор залежних змінних.

Матриця кореляції залишків утворювалась за формулою:

$$S = \begin{pmatrix} 1 & \rho & \rho^2 & \dots & \rho^{n-1} \\ \rho & 1 & \rho & \dots & \rho^{n-2} \\ \rho^2 & \rho & 1 & \dots & \rho^{n-3} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \rho^{n-1} & \rho^{n-2} & \rho^{n-3} & \dots & 1 \end{pmatrix}, \quad (9)$$

де $\rho \approx \frac{n}{n-1} \cdot \frac{\sum_{t=2}^n (\varepsilon_t \cdot \varepsilon_{t-1})}{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2} + \frac{m+1}{n} = 0,843$ за умови припущення, що залишки описуються авторегресійною моделлю першого степеня $\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + e_t$.

Розрахунки матричного рівняння (8) проводились з використанням електронних таблиць Microsoft Excel. В результаті цього було отримано наступну модель злочинності:

$$\hat{Y}_t = 590,68 - 0,03855 \cdot X_t + 89,43 \cdot U_t. \quad (10)$$

Ми бачимо, що параметри рівняння (10), отримані методом Ейткена, не суттєво відрізняються від відповідних значень моделі (5), які оцінювались за МНК. Крім того, повторне застосування критерію Дарбіна-Уотсона показало, що у моделі (10) є також присутнім явище позитивної автокореляції залишків. Отже, початкова гіпотеза про те що залишки описуються авторегресійною моделлю першого порядку не виконується. В такому разі, для авторегресійних моделей вищих порядків, зазвичай, застосовують оцінку параметрів методом Дарбіна або Кохрейна-Оркатта. Але в даній ситуації, враховуючи досить складну та розгалужену

систему причинно-наслідкових зв'язків, що має місце у формуванні загального рівня злочинності, доцільнішим є подальша трансформація специфікації моделі (10) у напрямку розширення кількості екзогенних змінних. Виявлення таких вагомих факторних ознак та розробка на їхній основі множинного рівняння регресії рівня злочинності в Україні є перспективою подальших досліджень. Детальніше про це ітиме мова в наступній роботі.

Наостанок зауважимо, що використання різного типу нелінійних регресійних моделей, замість початково введеного лінійного рівняння (1), не призводить до покращення загальних показників кореляції. Це стосуються і випадків модифікації нелінійних рівнянь додатковою індикаторною змінною U_t . Окремо варто відзначити експоненційну модель (11), для якої показники лінійної кореляції виявились дещо вищими:

$$\ln \hat{Y}_t = 6,385 - 7,29 \cdot 10^{-5} \cdot X_t + 0,1953 \cdot U_t; \quad R = 0,749; \quad R^2 = 0,561; \quad R_{adj}^2 = 0,526. \quad (11)$$

(0,041) (1,64 · 10⁻⁵) (0,0607)

Проте, розрахунок коефіцієнта кореляції (R') для відновлених за рівнянням (11) даних злочинності та оцінка значення середньої абсолют-

ної процентної помилки $MAPE = 8,3\%$ вказує на дещо гірші прогностичні властивості даної моделі у порівнянні з лінійною (5):

$$R' = \sqrt{1 - \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y}_t)^2}} = \sqrt{1 - \frac{72368,86}{144991,99}} = 0,708. \quad (12)$$

Висновки

1. Проведений кореляційно-регресійний аналіз показав наявність досить тісного лінійного зв'язку між загальною кількістю вчинених злочинів на території України та розміром внутрішнього валового продукту, вираженого в доларах США з розрахунку на одну особу населення. Покращення прогностичної валідності моделі вдалось отримати внаслідок введення додаткової індикаторної змінної наявності аномальних збурень.

2. Проведені розрахунки показали, що при збільшенні ВВП на 100 доларів (USD) очікується зменшення рівня криміногенності на 3,58 тис. злочинів з довірчим інтервалом (1,90 ; 5,25), визначеним на 5 %-му рівні значущості. При цьому, зміна загальної злочинності в Україні на 50,3 % може бути пояснена варіацією ВВП на душу населення.

3. В запропонованій моделі зв'язку злочинності з ВВП спостерігається явище позитивної автокореляції залишків, яке не вдається усунути застосувавши узагальнений метод найменших

квадратів (метод Ейткена) та використавши нелінійні регресійні моделі. Позбутися ефекту автокореляції залишків та поліпшити загальні кореляційні характеристики запропонованої моделі можна внаслідок зміни її специфікації, розширюючи при цьому коло (збільшуючи кількість) екзогенних факторів з високим рівнем прогностичної валідності. Виявлення таких факторів і побудова на їхній основі рівняння множинної регресії злочинності є перспективою для подальших досліджень.

Конфлікт інтересів

Статтю написано самостійно. Конфлікт інтересів відсутній.

Вираз вдячності

Висловлюю слова щирої вдячності Збройним Силам України, Національній поліції України, всім хто стоїть на захисті територіальної цілісності та незалежності нашої Батьківщини, завдяки яким є можливість, зокрема, займатися науково-пошуковою діяльністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Carranza Romero, Juan Esteban, González Espitia, Carlos Giovanni, & Bocanegra Ochoa, Gipsy Eliana. Efecto de la actividad economica sobre la violencia homicida: nueva evidencia a partir de datos de panel en Colombia. *Cuadernos de Economía*. 2020. 39 (79). P. 355-388.
<https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v39n79.43049>
2. Alves L. G., Ribeiro H. V., Lenzi E. K., Mendes R. S. Distance to the scaling law: a useful approach for unveiling relationships between crime and urban metrics. *PLoS One*. 2013. 8 (8). P. 1-8.
<https://doi.org/10.1371/annotation/7471cfa3-9b0f-4cc8-8bc8-fd9fb3ce5844>
3. Lauritsen J. L., Rezey M. L., Heimer K. Violence and Economic Conditions in the United States, 1973-2011: Gender, Race, and Ethnicity Patterns in the National Crime Victimization Survey. *Journal of Contemporary Criminal Justice*. 2014. 30 (1). P. 7-28. <https://doi.org/10.1177/1043986213509024>
4. Alwee, R., Shamsuddin, S. M., & Sallehuddin, R. (2015). Modeling of violent crime rates with economic indicators using hybridization of grey relational analysis and support vector regression. *Jurnal Teknologi*, 76(1). <https://doi.org/10.11113/jt.v76.3899>
5. Батиргареева В. С., Бабенко А. М. Аналіз сучасної криміногенної ситуації в Україні як інформаційна модель для розробки стратегії зменшення можливостей вчинення злочинів. *Архів кримінології та судових наук*. 2020. № 1. С. 39-53. <http://dspace.oduvs.edu.ua/handle/123456789/2258>
6. Забарний М. М. Кримінологічний аналіз і тенденції злочинності у період до та після пандемії в Україні та деяких зарубіжних державах. *Прикарпатський юридичний вісник*. 2021. Вип. 3 (38). С. 72-75.
<https://doi.org/10.32837/pyuv.v0i38.900>
7. Хаврук В. О. Якісні показники злочинності в Україні: порівняльний аналіз за 2017–2018 рр. *Вісник НТУУ "КПІ". Політологія. Соціологія. Право*. 2019. Вип. 2 (42). С. 118-132.
[https://doi.org/10.20535/2308-5053.2019.2\(42\).194960](https://doi.org/10.20535/2308-5053.2019.2(42).194960)
8. Кіріленко Ф. О. Динаміка злочинів, скоєних у 1960–2018 роках із розрахунку на 10 тисяч населення. *Науковий вісник Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ*. 2020. № 1. С. 118-123. <https://doi.org/10.31733/2078-3566-2020-1-118-124>
9. Карчевський М. В. Протидія злочинності в Україні у форматі DATA SCIENCE. *Вісник Луганського державного університету внутрішніх справ імені Е.О. Дідоренка*. 2022. Вип. 2 (98). С. 202-227.
<https://doi.org/10.33766/2524-0323.98.202-227>
10. Хаврук В. О. Метод факторного аналізу в кримінології. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія Право*. 2018. Вип. 51. Т. 2, С. 103-107.
<https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/712722.pdf>
11. Бурлан С. А., Каткова Н. В., Марущак С. М. Оцінювання взаємозв'язків між рівням життя населення, соціально-економічними і демографічними процесами в Україні. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії і практики*. 2021. № 2 (37). С. 482-492.
<https://doi.org/10.18371/fcaptp.v2i37.230665>
12. Ларченко М. О. Соціально-економічні фактори в прогностичній оцінці стану злочинності в Україні. *Форум Права*. 2019. 57 (4). С. 47-58. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3403554>
13. Ларченко М. О. Моделювання кількісних показників злочинності за допомогою алгоритмів кластерного та канонічного аналізу. *Соціологія права*. 2020. Вип. 1 (32). С. 39-47.
<https://doi.org/10.37687/2413-6433.2020-1.7>
14. Державна служба статистики України: Демографічна та соціальна статистика / Правосуддя та злочинність. <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 06.01.2023)
15. Новий кримінальний кодекс: Статистика. <https://newcriminalcode.org.ua/statistics> (дата звернення: 06.01.2023).
16. The World Bank: Data / Ukraine. <https://data.worldbank.org/country/ukraine> (дата звернення: 06.01.2023).
17. Шевчук О. Ф. Статистичний аналіз динаміки кількості вчинених злочинів на території України у 1990-2020 роках. *Актуальні питання у сучасній науці*. 2023. № 2 (8). С. 268-279.
[https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-2\(8\)-268-279](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-2(8)-268-279)
18. Прикладна економетрика: навч. посіб.: у двох частинах. Частина 1 / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, С. В. Прокопович та ін. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. 235 с.
http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/38420/3/Book_2016_Prykladna_ekonometryka_Ch_1.PDF

REFERENCES

1. Carranza, Romero, Juan, Esteban, González, Espitia, Carlo, Giovanni, & Bocanegra, Ochoa, Gipsy, Eliana. (2020). Efecto de la actividad económica sobre la violencia homicida: nueva evidencia a partir de datos de panel en Colombia. *Cuadernos de Economía*, 39(79), 355-388. <https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v39n79.43049>
2. Alves, L. G., Ribeiro, H. V., Lenzi, E. K., & Mendes, R. S. (2013). Distance to the scaling law: a useful approach for unveiling relationships between crime and urban metrics. *PLoS One*, 8(8), 1-8. <https://doi.org/10.1371/annotation/7471cfa3-9b0f-4cc8-8bc8-fd9fb3ce5844>
3. Lauritsen, J. L., Rezey, M. L., & Heimer, K. (2014). Violence and Economic Conditions in the United States, 1973-2011: Gender, Race, and Ethnicity Patterns in the National Crime Victimization Survey. *Journal of Contemporary Criminal Justice*, 30(1), 7-28. <https://doi.org/10.1177/1043986213509024>
4. Alwee, R., Shamsuddin, S. M., & Sallehuddin, R. (2015). Modeling of violent crime rates with economic indicators using hybridization of grey relational analysis and support vector regression. *Jurnal Teknologi*, 76(1). <https://doi.org/10.11113/jt.v76.3899>
5. Batyhareyeva, V. S., & Babenko, A. M. (2020). Analiz suchasnoyi kryminogennoyi situatsiyi v Ukrayini yak informacijna model dlya rozrobky strategiyi zmenshennya mozhlivostej vchynennya zlochyniv [Analysis of the current criminogenic situation in Ukraine as an information model for developing a strategy to reduce opportunities to commit crimes]. *Arkhiv kryminolohiyi ta sudovyykh nauk*, (1), 39-53. <http://dspace.oduvs.edu.ua/handle/123456789/2258> (in Ukr.).
6. Zabarnyy, M. M. (2021). Kryminolohichnyy analiz i tendentsiyi zlochynnosti u period do ta pislya pandemi v Ukrayini ta deyakyykh zarubizhnykh derzhavakh [Criminological analysis and crime trends in the period before and after the pandemic in Ukraine and some foreign countries]. *Prykarpatskyy yurydychnyy visnyk*, 3(38), 72-75. <https://doi.org/10.32837/pyuv.v0i38.900> (in Ukr.).
7. Khavruk, V. O. (2019). Yakisni pokaznyky zlochynnosti v Ukrayini: porivnyalnyy analiz za 2017–2018 rr. [Qualitative indicators of crime in Ukraine: comparative analysis for 2017–2018]. *Visnyk NTUU "KPI". Politolohiya. Sotsiolohiya. Pravo*, 2(42), 118-132. [https://doi.org/10.20535/2308-5053.2019.2\(42\).194960](https://doi.org/10.20535/2308-5053.2019.2(42).194960) (in Ukr.).
8. Kirilenko, F. O. (2020). Dynamika zlochyniv, skoyenykh u 1960–2018 rokakh iz rozrakhunku na 10 tysyach naselennya [Dynamics of crimes committed in 1960–2018 per 10,000 population]. *Naukovyy visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnogo universytetu vnutrishnikh sprav*, (1), 118-123. <https://doi.org/10.31733/2078-3566-2020-1-118-124> (in Ukr.).
9. Karchevskyy, M. V. (2022). Protydiya zlochynnosti v Ukrayini u formati DATA SCIENCE [Combating crime in Ukraine in DATA SCIENCE format]. *Visnyk Luhanskoho derzhavnogo universytetu vnutrishnikh sprav imeni E.O. Didorenka*, 2(98), 202-227. <https://doi.org/10.33766/2524-0323.98.202-227> (in Ukr.).
10. Khavruk, V. O. (2018). Metod faktornoho analizu v kryminolohiyi [Method of factor analysis in criminology]. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Seriya Pravo*, 51(2), 103-107. <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/712722.pdf> (in Ukr.).
11. Burlan, S. A., Katkova, N. V., & Marushchak, S. M. (2021). Otsinyuvannya vzayemozvyazkiv mizh rivnyam zhyttya naselennya, sotsialno-ekonomichnyimi i demohrafichnyimi protsesamy v Ukrayini [Assessment of relationships between the living standards of the population, socio-economic and demographic processes in Ukraine]. *Finansovo-kredytna diyalnist: problemy teorii i praktyky*, 2(37), 482-492. <https://doi.org/10.18371/fcaptop.v2i37.230665> (in Ukr.).
12. Larchenko, M. O. (2019). Sotsialno-ekonomichni faktory v prohnoznyi otsyntsi stanu zlochynnosti v Ukrayini [Socio-economic factors in the predictive assessment of the state of crime in Ukraine]. *Forum Prava*, 57(4), 47-58. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3403554> (in Ukr.).
13. Larchenko, M. O. (2020). Modelyuvannya kilkyshnykh pokaznykiv zlochynnosti za dopomohoyu alhorytmiv klasterneho ta kanonichnoho analizu [Modeling of quantitative indicators of crime using algorithms of cluster and canonical analysis]. *Sotsiolohiya prava*, 1(32), 39-47. <https://doi.org/10.37687/2413-6433.2020-1.7> (in Ukr.).
14. *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrayiny: Demohrafichna ta sotsialna statystyka / Pravosuddya ta zlochynnist* [State Statistics Service of Ukraine: Demographic and social statistics / Justice and crime]. <https://www.ukrstat.gov.ua> (in Ukr.).
15. *Novyy kryminalnyy kodeks: Statystyka* [New Criminal Code: Statistics]. <https://newcriminalcode.org.ua/statistics> (in Ukr.).
16. The World Bank: Data / Ukraine. <https://data.worldbank.org/country/ukraine>
17. Shevchuk, O. F. (2023). Statystychnyy analiz dynamiky kilkyshnykh zlochyniv na terytoriyi Ukrayiny u 1990-2020 rokakh [Statistical analysis of the dynamics of the number of crimes committed in Ukraine in 1990-2020 years].

on the territory of Ukraine in 1990-2020]. *Aktualni pytannya u suchasniy nauksi*, 2(8), 268-279.

[https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-2\(8\)-268-279](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-2(8)-268-279) (in Ukr.).

18. Huryanova, L. S., Klebanova, T. S., Prokopovych, S. V. et al. (2016). *Prykladna ekonometryka* [Applied econometrics]. Navch. posib. Chastyna 1. Kharkiv: KHNEU im. S. Kuznetsya.

http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Pres/38420/3/Book_2016_Prykladna_ekonometryka_Ch_1.PDF (in Ukr.).

ІНФОРМАЦІЯ ПРО СТАТТЮ (ARTICLE INFO)

Published in:

Форум права: 74 pp. 33–44 (1).

Related identifiers:

10.5281/zenodo.7016661

http://forumprava.pp.ua/files/033-044-2023-1-FP-Shevchuk_5.pdf

http://nbuv.gov.ua/UJRN/FP_index.htm_2023_1_5.pdf

License (for files):

[Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Received: 10.01.2023

Accepted: 31.01.2023

Published: 10.02.2023

Available online: 10.02.2023

Cite as:

Шевчук, О. Ф. (2023). Регресійна модель рівня злочинності на основі головного індикатора економічного розвитку України. *Форум Права*, 74(1), 33–44. <http://doi.org/10.5281/zenodo.7016661>

Shevchuk, O. F. (2023). Regressiyna model rivnya zlochynnosti na osnovi holovnoho indykatora ekonomichnoho rozvytku Ukrainy [Crime Level Regression Model Based on the Main Indicator of Economic Development of Ukraine]. *Forum Prava*, 74(1), 33–44. <http://doi.org/10.5281/zenodo.7016661>