

УДК 343.973

DOI <https://doi.org/10.37687/2413-6433.2020-1.7>

Ларченко М.О.,
кандидат юридичних наук, доцент,
доцент кафедри політології, права та філософії
Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя
ORCID: 0000-0002-2643-980X

МОДЕЛЮВАННЯ КІЛЬКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЗЛОЧИННОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ АЛГОРИТМІВ КЛАСТЕРНОГО ТА КАНОНІЧНОГО АНАЛІЗУ

MODELING OF QUANTITATIVE CRIME INDICATORS USING CLUSTER AND CANONICAL ANALYSIS ALGORITHMS

У статті автор аналізує показники судової статистики і деякі традиційні та експериментальні економічні, соціально-демографічні фактори за допомогою алгоритмів кластерного та канонічного аналізу. Кластерний аналіз дозволяє зрозуміти соціальну природу відмінностей рівня та структури злочинності в регіонах України. Натомість канонічний аналіз дозволяє віднайти приховані кореляційні залежності та отримати нові знання про фактори, які супроводжують криміногенну картину в регіоні.

У результаті проведеного дослідження за допомогою кластерного аналізу судової статистики дістала наукове підтвердження гіпотеза, що на структуру злочинності в Україні відчутний вплив здійснює панівний спосіб виробництва в регіоні.

Для з'ясування міри впливу окремих соціальних факторів за допомогою канонічного аналізу було виявлено декілька з них, що корелюють з рівнем та впливають на структуру злочинності регіону. До таких факторів варто віднести: кількість зареєстрованих та розірваних шлюбів, дохід у розрахунку на одну особу, викиди забруднюючих речовин, кількість інтернет користувачів у регіоні.

У результаті висунуті обґрунтовані припущення: 1) значна кількість засуджених за злочини середньої тяжкості належить саме до міського населення, а велика кількість засуджених за злочини невеликої тяжкості належить до представників сільської місцевості; 2) злочини одружених осіб, частіше ніж інших, належать саме до категорії злочинів середньої тяжкості, але такий вид покарання, як громадські роботи, до них застосовується рідше; 3) збільшення розлучень має загальний криміногенний вплив; 4) злочини проти власності є найбільш чутливими до економіко-фінансових факторів, а фінансові кризи призводять до зростання дрібних правопорушень та злочинів невеликої тяжкості; 5) існує вплив забруднення середовища на кількість злочинів середньої тяжкості, тяжких і особливо-тяжких, а також є зв'язок між цим фактором та систематичним заняттям злочинною діяльністю; 6) інтернет-користування в сучасному контексті злочинних проявів відіграє швидше запобіжну роль, ніж кримінально провокуючу.

Ключові слова: *судова статистика, предиктори злочинності, стандартизація, кластерний аналіз, канонічний аналіз, дисперсійний аналіз.*

In the article the author analyzes the indicators of judicial statistics and some traditional and experimental economic, socio-demographic factors using cluster and canonical analysis algorithms. Cluster analysis allows us to understand the social nature of differences in the level and structure of crime in the regions of Ukraine. Instead, canonical analysis allows to find hidden correlations and gain new knowledge about the factors that accompany the criminogenic picture in the region.

As a result of the study, with the help of cluster analysis of judicial statistics, the hypothesis that the structure of crime in Ukraine is significantly influenced by the dominant mode of production in the region was scientifically confirmed.

To determine the extent of the impact of individual social factors through canonical analysis, several of them were identified that correlate with the level and influence the crime structure of the region. Such factors include: the number of registered and dissolved marriages, income per capita, emissions of pollutants, the number of Internet users in the region.

As a result, reasonable assumptions have been made: 1) a significant number of convicts for moderate crimes belong to the urban population, and a large number of convicts for minor crimes belong to rural areas; 2) crimes of married persons, more often than others, belong to the category of crimes of medium gravity, but this type of punishment as community service is applied to them less often; 3) the increase in divorce has a general criminogenic effect; 4) crimes against property are the most sensitive to economic and financial factors. And financial crises lead to an increase in petty offenses and minor crimes; 5) there is an impact of environmental pollution on the number of crimes of medium gravity, serious and especially serious, and there is a connection between this factor and the systematic pursuit of criminal activity; 6) Internet use in the modern context of criminal acts plays a preventive role rather than a criminal one.

Key words: *forensic statistics, crime predictors, standardization, cluster analysis, canonical analysis, analysis of variance.*

Вступ. Діяльність судів у всьому світі є важливим складником боротьби зі злочинністю. Відображенням такої боротьби є судова статистика, що збирається Державною судовою адміністрацією України. Різноманітні статистичні дані, які характеризують розгляд кримінальних справ в Україні, стосуються самого злочину, особи підсудного та результатів розгляду справи. Зокрема, у разі визнання особи винною у вчиненні злочину є доступними статистичні дані про призначене покарання в розрізі регіонів України.

Слід сказати, що різні регіони України характеризуються різними соціально-економічними показниками, демографічними характеристиками, місцевими традиціями, а також і різним співвідношенням окремих видів злочинів. Кримінологічна характеристика окремого регіону України має на меті формування удосконаленої аналітичної концепції судової реформи, а також у більш широкому вимірі концепції реформи правоохоронних органів та адміністративної реформи в Україні.

Аналіз наявної судової статистики за допомогою алгоритмів кластерного та канонічного аналізу дозволяє віднайти приховані кореляційні залежності та отримати нові знання про фактори, які супроводжують криміногенну картину в регіоні, певним чином впливають на структуру злочинності та ефективність судових рішень у боротьбі зі злочинністю.

Є багато наукових досліджень, присвячених дослідженню питання ефективності покарань в Україні. Зокрема, О.О. Шкута, досліджуючи теоретико-прикладні засади функціонування кримінально-виконавчої системи України, обґрунтовує необхідність урахування комплексного впливу на рецидивну злочинність низки соціально-економічних умов в суспільстві, якості роботи інститутів соціальної реабілітації осіб, звільнених з місць ізоляції від суспільства, а також інші зовнішні фактори, які однозначно пов'язані з результатами виправного впливу на засудженого, а також володіють значним автономним потенціалом впливу на зазначених осіб [1, с. 367].

Аналіз міжнародних наукових публікацій дає можливість оцінити ефективність застосування різноманітних методів статистичної обробки даних для вирішення кримінологічних проблем. Так, Razana Alweea, Siti Mariyam Shamsuddinb, Roselina Sallehuddin (Малайзія) у дослідженні, присвяченому моделюванню центрів впливу на злочинність з боку економічних показників, створюють часові ряди показників злочинності. Також додано кілька факторів, які здійснюють вплив на злочинність, зокрема економічні, соціальні та демографічні показники. Методологічну основу дослідження складає «сірий реляційний аналіз» (Grey relational analysis (GRA)). Його використано для дослідження нелінійної множинної одномірної моделі впливу соціально-економічних та деяких інших показників на зло-

чинність з метою побудови прогнозів злочинної активності. Автори запевняють, що запропонований метод здатний розпізнати нелінійні відносини між економічними показниками та рівнем злочинності, ранжувати економічні індикатори та обрати найбільш важливі щодо злочинності. Таким чином, описувана модель є досить корисною для реалізації моделювання рівня насильницьких злочинів та їх прогнозування. Доведено зв'язок між безробіттям, втратою доходів, що є причиною депресії та відчаю і може сприяти вчиненню насильницьких злочинів, зокрема вбивств. Водночас збільшення індексів споживчих цін, зростання інфляції впливає на зменшення кількості злочинів проти власності [2].

У дослідженні Arye Rattner представлена спроба використати макродинамічні соціальні індикатори в аналізі часових рядів трьох категорій злочинів: вбивства, крадіжки та грабежі в Ізраїлі. Аналізом підтверджується взаємозв'язок між вбивствами та безробіттям, між щільністю населення та злочинами проти власності. Ці ж моделі здатні до прогнозування показників злочинності [3].

Juan Esteban Carranza Romero із співавторами провели схоже дослідження та проаналізували вплив економічної діяльності на рівень вбивств у регіонах Колумбії, а також їх співвідношення з іншими видами злочинності. З цією метою створена модель даних за допомогою інструментальних змінних, яка показує, що збільшення економічної активності зменшує кількість вбивств. Навіть більше, кількість вбивств негативно корелює зі злочинами проти власності. Ці дані також свідчать про те, що злочинці підтримують свою незаконну діяльність протягом усього економічного циклу, змінюючи різні види злочинів [4].

Попри значне поширення кримінологічного моделювання та прогнозування злочинності за допомогою методів статистичного аналізу в іншомовних наукових дослідженнях, вітчизняна українська кримінологія наразі робить лише перші кроки в цьому напрямку. Зокрема, демонстрація окремих методів та прийомів кримінологічного моделювання і прогнозування злочинності на українських даних міститься в спеціальному монографічному дослідженні, оприлюдненому в 2020 році [5].

У цій статті пропонується демонстрація використання кластерного аналізу на даних судової статистики з метою виокремлення регіонів з різним рівнем та структурою злочинності, а також канонічного аналізу після додавання деяких економічних та соціально-демографічних факторів з метою виявлення міри залежності цих предикторів та показників судової статистики. Базовим для аналізу є 2019 рік.

Метою статті є демонстрація використання методів кластерного аналізу та канонічного аналізу для моделювання кількісних показників

злочинності та отримання нової кримінологічно значущої інформації.

Завданнями дослідження є: 1) кластерний аналіз показників судової статистики в розрізі регіонів України; 2) канонічний аналіз показників судової статистики та окремих економічних і соціально-демографічних показників та виявлення кореляційних залежностей.

Для досягнення мети ми спочатку застосуємо методи модулю Data Mining на базі STATISTICA (StatSoft). Зазначений модуль дозволяє досліджувати і виявляти за допомогою спеціальних алгоритмів у необроблених даних приховані знання, які раніше не були відомими, є нетривіальними, практично корисними, доступними для інтерпретації людиною. У нашому дослідженні ми застосуємо алгоритми кластеризації.

Йдеться перш за все про розбиття досліджуваних даних, що подані в розрізі регіонів України, на кластери, тобто групи спостережень, ґрунтуючись не на одному, а на цілому наборі предикторів, тому виділені такі етапи дослідження: 1) кластерний аналіз відносних кількісних показників, що висвітлюють результати роботи судів у регіонах України в 2019 році; 2) графічне представлення та візуалізація окремих етапів проведеного аналізу з метою демонстрації методу; 3) окреслення шляхів практичного застосування отриманих результатів кластерного аналізу з метою удосконалення діяльності судів у кримінальних провадженнях.

У подальшому до початкових предикторів необхідно додати кілька показників економічного

та соціально-демографічного характеру і за допомогою модулю канонічної кореляції в STATISTICA провести аналіз залежностей між цими двома списками змінних. Зазначений модуль дозволяє дослідити залежність між двома множинами змінних, тому отримані результати можуть бути інтерпретовані з позиції кримінологічної значущості того чи іншого показника.

Початкова структура даних представляє собою 10 показників, що представляють собою підсумкові дані Державної судової адміністрації України за 2019 рік у розрізі регіонів, переведені у відносні показники. Рядки сформованої таблиці представлені регіонами України в кількості 25 спостережень. Дані з Донецької та Луганської областей представляють лише територію, підконтрольну Україні. Дані з Автономної Республіки Крим та м. Симферопіль відсутні через тимчасову окупацію півострова [6; 7].

Серед змінних аналізу знаходяться такі параметри. Це питома вага від усіх засуджених у регіоні: 1) засуджених до позбавлення волі; 2) засуджених за тяжкі та особливо тяжкі злочини; 3) засуджених за злочини середньої тяжкості; 4) засуджених за злочини невеликої тяжкості; 5) осіб, на яких накладено штраф; 6) осіб, яким призначено громадські роботи; 7) осіб, до яких застосовано арешт; 8) осіб, до яких застосовано обмеження волі; 9) осіб, яких звільнено від покарання та його відбування з випробуванням; 10) осіб, яким призначено покарання за сукупністю злочинів та сукупністю вироків.

Зазначені показники наведено в таблиці 1.

Таблиця 1
Відносні показники покарань, що були призначені судами України у 2019 році, за регіонами

№	Регіони України	Питома вага засуджених до позбавлення волі, %	Питома вага засуджених за тяжкі та особливо тяжкі злочини, %	Питома вага засуджених за злочини середньої тяжкості, %	Питома вага засуджена за злочини невеликої тяжкості, %	Питома вага осіб, яким призначено штраф, %	Питома вага осіб, яким призначено громадські роботи, %
А	Б	1	2	3	4	5	6
1	АР Крим	-	-	-	-	-	-
2	Вінницька	23,0	34,7	51,5	13,8	27,7	6,5
3	Волинська	14,6	32,5	50,0	17,5	36,9	7,6
4	Дніпропетровська	29,0	35,2	53,2	11,6	19,3	4,4
5	Донецька	19,3	32,9	56,2	10,9	31,6	8,4
6	Житомирська	14,0	28,6	53,6	17,8	31,0	9,3
7	Закарпатська	14,0	38,0	45,5	16,5	27,3	4,5
8	Запорізька	16,6	28,5	59,1	12,5	24,9	7,0
9	Івано-Франківська	15,2	32,4	48,3	19,3	41,5	8,7
10	Київська	18,2	31,4	57,1	11,5	34,4	3,9
11	Кіровоградська	17,5	35,4	50,7	13,9	27,1	4,5
12	Луганська	14,8	36,8	47,0	16,3	22,5	6,4
13	Львівська	17,1	30,1	50,0	20,0	35,9	4,0
14	Миколаївська	14,6	34,4	49,9	15,7	28,3	7,2
15	Одеська	17,9	40,2	46,9	12,8	27,9	2,7
16	Полтавська	17,9	27,0	60,7	12,3	31,7	6,7
17	Рівненська	11,9	35,2	51,2	13,5	32,1	7,1

Продовження таблиці 1

А	Б	1	2	3	4	5	6
18	Сумська	16,4	31,6	55,1	13,3	40,0	9,1
19	Тернопільська	11,2	28,8	53,0	18,2	43,1	6,0
20	Харківська	24,4	34,5	52,6	12,9	21,2	4,7
21	Херсонська	21,9	29,3	52,8	17,9	29,7	8,2
22	Хмельницька	14,9	28,6	56,3	15,1	38,5	7,2
23	Черкаська	15,2	32,3	48,5	19,2	34,1	5,2
24	Чернівецька	18,2	24,6	53,1	22,4	40,8	4,8
25	Чернігівська	16,2	35,6	47,6	16,8	32,6	10,0
26	м. Київ	16,7	19,5	70,3	10,2	44,5	1,9
27	м. Севастополь	-	-	-	-	-	-
28	Всього по Україні	18,8	32,0	53,7	14,3	30,4	6,0

Закінчення таблиці 1

№	Регіони України	Питома вага осіб, до яких застосовано арешт, %	Питома вага осіб, до яких застосовано обмеження волі, %	Питома вага осіб, яких звільнено від покарання та його відбуд. з випробуванням, %	Питома вага осіб, яким призначено покарання за сукупністю, %
А	Б	7	8	9	10
1	АР Крим	-	-	-	-
2	Вінницька	4,2	1,2	34,4	27,7
3	Волинська	3,2	0,9	35,3	24,9
4	Дніпропетровська	2,0	1,3	42,5	35,8
5	Донецька	5,7	1,0	31,8	22,8
6	Житомирська	3,4	1,5	36,5	23,2
7	Закарпатська	1,1	2,0	47,2	21,0
8	Запорізька	2,9	1,0	45,8	28,9
9	Івано-Франківська	6,6	1,3	23,5	22,4
10	Київська	2,3	1,3	39,0	19,6
11	Кіровоградська	1,5	0,6	47,8	29,4
12	Луганська	1,8	1,1	48,5	15,8
13	Львівська	3,2	1,0	35,9	24,7
14	Миколаївська	2,3	0,7	44,8	24,3
15	Одеська	3,1	0,6	46,0	19,5
16	Полтавська	2,7	1,0	39,2	24,9
17	Рівненська	1,3	1,3	44,2	23,9
18	Сумська	8,5	3,2	20,6	27,2
19	Тернопільська	3,0	0,5	34,2	21,3
20	Харківська	3,0	1,4	43,3	28,5
21	Херсонська	6,0	1,5	31,7	24,9
22	Хмельницька	4,4	1,0	31,8	22,7
23	Черкаська	2,7	0,4	40,7	20,4
24	Чернівецька	6,8	1,5	26,0	19,0
25	Чернігівська	8,8	0,8	29,9	25,1
26	м. Київ	2,9	1,0	30,9	20,3
27	м. Севастополь	-	-	-	-
28	Всього по Україні	3,6	1,2	38,0	25,1

Кластеризація належить до класу *unsupervised learning* (непідконтрольне навчання). При цьому ми не володіємо інформацією, до якого класу належать ті чи інші спостереження. Задача кластеризації вирішується на початкових етапах дослідження. Її розв'язок допомагає краще зрозуміти самі дані та їх природу. Кластерний аналіз дозволяє проводити

розбиття об'єктів на кластери не по одному, а по цілому набору ознак, автоматично визначаючи оптимальну кількість кластерів.

Для реалізації модулю кластеризації необхідні, щоб змінні мали однаково варіабельність (діапазон). Для цього використовуємо процедуру стандартизації в *Data Mining*. Після стандартизації отримуємо дещо видозмінену таблицю

і саме для цих даних використаємо наявний у модулі алгоритм кластеризації K-середніх. Цей алгоритм розбиває підмножину елементів векторного простору на завчасно відоме число кластерів k . Дія алгоритму полягає в тому, що він прагне мінімізувати середньоквадратичне відхилення на крапках кожного кластеру. Основна ідея полягає в тому, що на кожній ітерації перераховується центр мас для кожного кластеру, отриманого на попередньому кроці, потім вектори розбиваються на кластери знову відповідно до того, який з нових центрів опинився ближче по обраній метриці. Алгоритм завершується, коли на певній ітерації не відбувається зміни центрів кластерів.

Результати кластеризації представлені в таблиці 2.

Середні у кожному кластері, отримані в результаті аналізу, внесені програмою до таблиці. Її фрагмент наводимо у вигляді таблиці 3.

У рядках таблиці 3 розташовані номери кластерів. Стовпців у отриманій в STATISTICA таблиці – 25, за числом змінних, що беруть участь в аналізі. Наведений в Таблиці 3 фрагмент містить лише 4 змінних проведеного аналізу. Два останні стовпчики таблиці вказують на число спостережень та їх відсоток у кожному кластері.

Були отримані такі кластери:

Кластер 1: Волинська, Донецька, Житомирська, Івано-Франківська, Львівська, Сумська, Тернопільська, Херсонська, Хмельницька, Черкаська, Чернівецька, Чернігівська області. Всього 12 регіонів, частка в загальному масиві спостережень 48%.

Кластер 2: Київська, Полтавська області, м. Київ. Всього 3 регіони, частка в загальному масиві спостережень 12%.

Кластер 3: Вінницька, Дніпропетровська, Закарпатська, Запорізька, Кіровоградська, Луганська, Миколаївська, Одеська, Ровенська, Харківська. Всього 10 регіонів, частка в загальному масиві спостережень 40%.

Таблиця 2

Підсумкова кластеризація за алгоритмом K-середніх (Стандартизовані дані)

Algorithm	k-Means
Distance method	Euclidean distances
Initial centers	Maximize initial distance
MD casewise deletion	Yes
Cross-validation	5 folds
Testing sample	0
Training cases	25
Training error	1,076648
Number of clusters	3

Відстані між кластерами (Cluster distance) відображені в таблиці 4.

З метою демонстрації ролі окремих факторів під час кластеризації наведемо графік.

З метою визначення факторів, що найбільше впливають на приналежність об'єкта кластеру, проведемо дисперсійний аналіз.

Виходячи з дисперсійного аналізу, змінні: «Засуджені за тяжкі та особливо тяжкі злочини», «Засуджені за злочини середньої тяжкості», «Засуджені за злочини невеликої тяжкості», «Накладено штраф», «Призначено громадські роботи», «Застосовано арешт», «Звільнено від покарання з випробуванням» істотно вплинули на кластеризацію, тобто є значущими ($p < 0,05$), у той же час роль факторів: «Засуджені до позбавлення волі», «Застосовано обмеження волі», «Призначено покарання за сукупністю злочинів та вироків» під час кластеризації є меншою ($p > 0,05$). Отримані таким чином відомості цілком узгоджуються з наведеним вище графіком (рисунок 1).

Таким чином, відбувся доволі чіткий географічний поділ регіонів України на кластери, де до першого кластеру програма віднесла пере-

Таблиця 3

Середні для кластеризації (Стандартизовані)

Кластери	Засуджено до позбавлення волі	Засуджено за тяжкі та особливо тяжкі злочини	Звільнено від покарання з випробуванням	Призначено покарання за сукупністю	Номери спостережень	Відсоток (%)
1	-0,264752	-0,29274	-0,735606	-0,169676	12	48,00000
2	0,094277	-1,32551	-0,113922	-0,555303	3	12,00000
3	0,289419	0,74894	0,916904	0,370202	10	40,00000

Таблиця 4

Стандартизовані дистанції між центральними точками кластерів

	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
Кластер 1	0,000000	1,338826	1,320087
Кластер 2	1,338826	0,000000	1,350823
Кластер 3	1,320087	1,350823	0,000000

Таблиця 5

Дисперсійний аналіз безперервних змінних

	Дисперсійний аналіз безперервних змінних. Кількість кластерів: 3 Загальна кількість спостережень: 25					
	Between SS	Df	Within SS	df	F	p value
Засуджені до позбавлення волі	1,70542	2	22,29458	22	0,84144	0,444496
Засуджені за тяжкі та особливо тяжкі злочини	11,90831	2	12,09169	22	10,83318	0,000531
Засуджені за злочини середньої тяжкості	12,14021	2	11,85979	22	11,26008	0,000429
Засуджені за злочини невеликої тяжкості	11,26107	2	12,73893	22	9,72387	0,000942
Накладено штраф	14,40249	2	9,59751	22	16,50714	0,000042
Призначено громадські роботи	7,48746	2	16,51254	22	4,98785	0,016354
Застосовано арешт	10,71274	2	13,28726	22	8,86866	0,001498
Застосовано обмеження волі	0,20620	2	23,79380	22	0,09533	0,909447
Звільнено від покарання з випробуванням	14,93945	2	9,06055	22	18,13730	0,000022
Призначено покарання за сукупністю злочинів та вироків	2,64106	2	21,35894	22	1,36016	0,277366

важно західні та північні регіони з сільсько-господарською орієнтацією економіки. Виняток становить лише Донецька область, але на цей факт можна не зважати, бо йдеться лише про невелику частину підконтрольної Україні території, і тому дані по регіону можуть бути некоректними. До другого кластеру увійшли три регіони, які розташовані в центральній Україні і є надзвичайно успішними в економічному аспекті. До третього кластеру увійшли переважно промислово-розвинені регіони, де саме велика кількість промислових міст є осередками поширених видів злочинності. Тобто можемо припустити, що на структуру злочинності відчутний вплив має панівний спосіб виробництва в регіоні.

З метою проведення більш глибокого кримінологічного дослідження, а саме виявлення міри залежності показників судової статистики від предикторів іншого характеру, додаємо деякі економічні та соціально-демографічні показники та проводимо канонічний аналіз кореляцій.

Обрані для аналізу показники переважно відносні, але деякі представлені в абсолютних величинах. Усі дані взяті за 2019 рік: 1) питома вага населення у віці кримінальної активності; 2) питома вага міського населення; 3) коефіцієнт смертності на 100 000 населення; 4) кількість зареєстрованих шлюбів на 1 000 населення; 5) кількість розірваних шлюбів на 1 000 населення; 6) наявний дохід у розрахунку на 1 особу; 7) викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря (тис. т.); 8) кількість абонентів інтернету по регіонах (тис. осіб) [8].

Перші шість показників є традиційними економічними та соціально-демографічними предикторами злочинності. Фактор «Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря» наводиться в тис. т. і включає кількість викидів від стаціонарних джерел забруднення у 2019 році. Цей фактор включено до аналізу з метою перевірки гіпотези про кореляційну залежність рівня злочинності (або її окремих видів) від забрудненості атмосферного повітря. Що ж стосується фактору «Кіль-

кість абонентів інтернету по регіонам», то йдеться про доступ населення до інформації. Включення в аналіз цього фактору має перевірити гіпотезу про вплив на злочинність (або її окремі види) сучасної інформатизації суспільства. Всі додані предиктори наведено в таблиці 6.

Об'єднаємо описувані показники з вище описаними показниками судової статистики в єдину таблицю та проведемо кореляційний аналіз за допомогою модулю Canonical Analysis в STATISTICA. Отримані показники внесені до таблиці 7.

У результаті фактори «Населення у віці кримінальної активності» та «Коефіцієнт смертності» не мають жодної кореляційної залежності з показниками судової статистики. Фактор «Питома вага міського населення» має дві значущі кореляції: додатна – з показником «Питома вага засуджених за злочини середньої тяжкості»; від'ємна – з показником «Питома вага засуджених за злочини невеликої тяжкості». Можливе пояснення першої кореляції зводиться до того, що значна кількість засуджених за злочини середньої тяжкості належить саме до міського населення. Щодо другої від'ємної кореляційної залежності, то вона є більш значущою та дозволяє припустити, що велика кількість засуджених за злочини невеликої тяжкості належать до представників сільського населення.

З фактором «Кількість зареєстрованих шлюбів» додатну кореляцію має показник «Питома вага засуджених за злочини середньої тяжкості» та від'ємну кореляцію має показник «Призначено громадські роботи». Маємо обґрунтоване припущення, що злочини одружених осіб частіше за інших належать саме до категорії злочинів середньої тяжкості, але такий вид покарання, як громадські роботи, до них застосовується рідше.

У той же час фактор «Кількість розірваних шлюбів» має додатну кореляцію із показником «Питома вага засуджених до позбавлення волі» та від'ємну кореляцію з показником «Питома вага засуджених за злочини невеликої тяж-

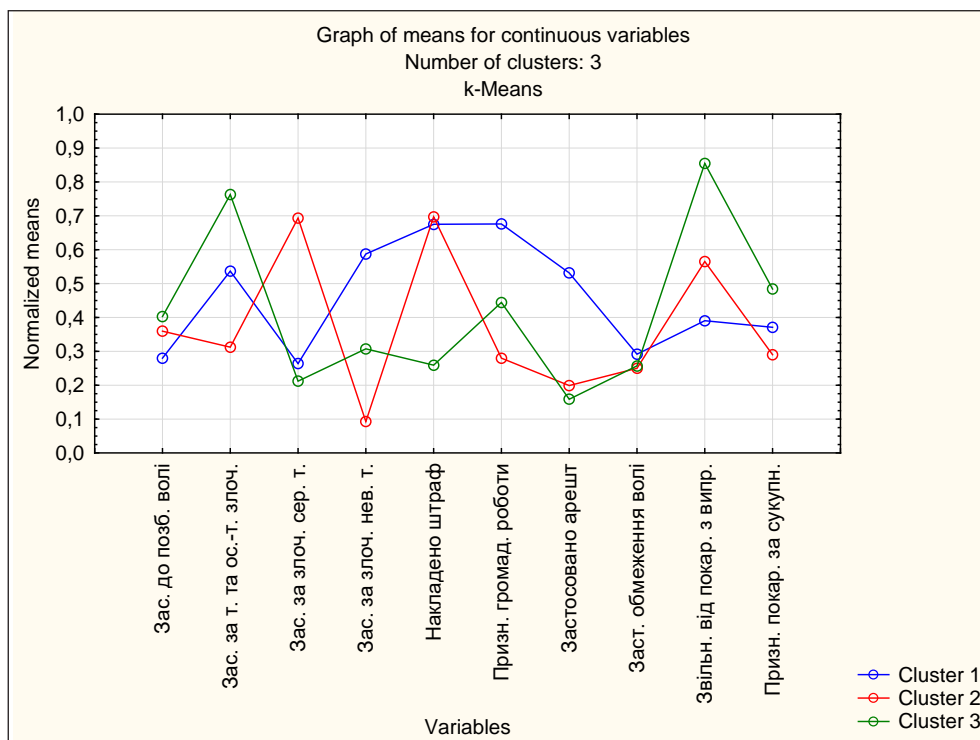


Рис. 1. Графік середніх для змінних кластерного аналізу

Таблиця 6
Окремі економічні та соціально-демографічні показники у 2019 році за регіонами України

№	Регіони України	Питома вага населення у віці 14–65 р., %	Питома вага населення, що проживає в містах, %	Коефіцієнт смертності на 100 000 осіб	Кількість зареєстрованих шлюбів на 1 000 населення
А	Б	1	2	3	4
1	АР Крим	-	-	-	-
2	Вінницька	68,9	36,4	1561,1	6,0
3	Волинська	69,2	36,9	1293,6	5,9
4	Дніпропетровська	69,9	58,7	1597,4	6,3
5	Донецька	69,4	63,0	-	-
6	Житомирська	69,4	41,7	1640,6	5,9
7	Закарпатська	70,2	25,9	1239,7	6,0
8	Запорізька	70,2	54,2	1640,7	5,7
9	Івано-Франківська	70,7	44,0	1283,0	5,6
10	Київська	69,2	44,0	1612,6	7,2
11	Кіровоградська	68,8	44,1	1656,2	5,1
12	Луганська	70,2	61,2	-	-
13	Львівська	70,4	43,4	1314,3	6,0
14	Миколаївська	70,4	48,3	1519,2	5,8
15	Одеська	69,2	46,5	1397,6	7,0
16	Полтавська	69,9	44,1	1653,5	5,8
17	Рівненська	69,1	33,9	1228,9	5,8
18	Сумська	71,0	49,6	1622,5	5,0
19	Тернопільська	70,6	32,6	1420,0	5,5
20	Харківська	71,1	58,2	1531,7	6,3
21	Херсонська	70,3	42,7	1554,0	5,9
22	Хмельницька	69,3	40,9	1543,8	5,5
23	Черкаська	69,5	40,2	1647,9	5,5
24	Чернівецька	70,3	31,2	1231,6	5,8
25	Чернігівська	68,8	46,4	1877,2	5,2
26	м. Київ	69,4	70,6	1135,7	9,5
27	м. Севастополь	-	-	-	-
28	Всього по Україні	69,8	48,9	1472,7	6,3

Продовження таблиці 6

№	Регіони України	Кількість розірваних шлюбів на 1000 населення	Наявний дохід у розрахунку на 1 особу	Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, тис. т.	Кількість абонентів Інтернету по регіонах, тис. осіб
А	Б	5	6	7	8
1	АР Крим	-	-	-	-
2	Вінницька	3,6	64729	99,7	102,3
3	Волинська	2,9	52879	5,3	64,1
4	Дніпропетровська	4,1	87130	576,9	268,1
5	Донецька	-	39141	773,5	173,9
6	Житомирська	3,6	61961	12,7	100,1
7	Закарпатська	2,3	47495	3,7	69,5
8	Запорізька	4,0	75407	173,4	158,0
9	Івано-Франківська	3,1	55537	205,0	102,4
10	Київська	4,1	75146	84,4	143,1
11	Кіровоградська	3,6	58290	12,8	65,0
12	Луганська	-	24477	37,4	66,1
13	Львівська	2,6	65691	88,9	235,6
14	Миколаївська	3,8	63685	12,1	160,6
15	Одеська	3,7	72805	33,1	1116,4
16	Полтавська	4,0	71627	51,0	142,5
17	Рівненська	2,6	54183	9,9	69,2
18	Сумська	3,6	65310	21,7	80,4
19	Тернопільська	3,0	49843	9,4	108,8
20	Харківська	4,1	65534	106,5	175,4
21	Херсонська	3,7	57110	17,8	94,1
22	Хмельницька	3,8	58008	20,3	85,7
23	Черкаська	3,8	58808	51,8	75,3
24	Чернівецька	3,2	48255	2,4	66,2
25	Чернігівська	3,8	58904	27,5	77,8
26	м. Київ	3,8	165054	22,3	1714,9
27	м. Севастополь	-	-	-	-
28	Всього по Україні	3,6	3815511	2459,5	26380,5

кості». Це дозволяє припустити, що збільшення розлучень є показником морально нездорової частини суспільства і загалом тягне збільшення осіб, засуджених до позбавлення волі. Не можна також забувати і про зворотній вплив цих факторів. У цей висновок вкладається і тенденція зменшення в цій частині злочинів невеликої тяжкості (їх скоєння не тягне за собою позбавлення волі).

Фінансовий фактор «Наявний дохід у розрахунку на 1 особу» має значну додатну кореляцію з показником «Питома вага засуджених за злочини середньої тяжкості», що є передбачуваним з погляду значної кількості злочинів проти власності в структурі злочинів середньої тяжкості. Адже саме ці злочини є найбільш чутливими до економіко-фінансових факторів. Фактор доходів також має від'ємну кореляцію з показником «Питома вага засуджених за злочини невеликої тяжкості». Поясненням цьому є зростання рівня загальної напруженості в суспільстві у періоди фінансових криз, що своєю чергою призводить до зростання дрібних правопорушень та злочинів невеликої тяжкості.

Експериментальний фактор «Викиди забруднюючих речовин» має дві додатні кореляції: з показником «Питома вага засуджених до позбавлення волі» та з показником «Призначено покарання за сукупністю злочинів». Це дозволяє висунути припущення про вплив забруднення на кількість злочинів середньої тяжкості, тяжких і особливо-тяжких, а також і про його зв'язок із систематичним заняттям злочинною діяльністю. Однак такі висновки потребують більш ґрунтовних досліджень, бо наявний зв'язок може бути пов'язаний не з самими забруднюючими викидами, а з місцями розташування стаціонарних джерел забруднення в промислових осередках регіонів, де діють також і інші кримінально проваючі фактори.

Фактор «Кількість інтернет користувачів» має значущу від'ємну кореляцію з показником «Питома вага осіб, яким призначено громадські роботи». Це дозволяє висунути припущення, що громадські роботи як вид покарання призначаються переважно молодим відносно здоровим людям. Ця ж сама категорія є активними

Кореляційна матриця

Ймовірні предиктори злочинності	Показники судової статистики									
	Var 1	Var 2	Var 3	Var 4	Var 5	Var 6	Var 7	Var 8	Var 9	Var 10
Населення у віці кримінальної активності	0,089	-0,165	0,002	0,236	0,073	0,078	0,208	0,438	-0,243	0,082
Питома вага міського населення	0,449	-0,261	0,586	-0,604	-0,165	-0,235	0,012	-0,024	0,003	0,383
Коефіцієнт смертності	0,260	0,210	-0,060	-0,198	-0,414	0,420	0,224	-0,068	0,089	0,432
Кількість зареєстрованих шлюбів	0,179	-0,370	0,592	-0,463	0,135	-0,655	-0,297	-0,112	0,066	-0,288
Кількість розірваних шлюбів	0,523	-0,145	0,439	-0,524	-0,324	-0,020	0,100	-0,139	0,056	0,308
Наявний дохід на 1 особу	0,224	-0,487	0,769	-0,590	0,135	-0,482	-0,156	-0,066	-0,039	0,012
Викиди забруднюючих речовин	0,671	0,158	0,029	-0,270	-0,441	-0,134	-0,119	0,027	0,114	0,654
Кількість інтернет-користувачів	0,073	-0,279	0,499	-0,438	0,185	-0,596	-0,147	-0,183	0,025	-0,261

користувачами інтернету в домашніх умовах. Таким чином, молоді люди, схильні до злочинних дій, які активно користуються інтернетом вдома, або не мають часу на злочинні прояви або достатньо реалізують свої нахили у віртуальному житті (спілкування в соцмережах, комп'ютерні ігри тощо). Отже, інтернет-користування в сучасному контексті злочинних проявів відіграє швидше запобіжну роль, ніж кримінально провокуючу.

Висновки. У результаті проведеного дослідження за допомогою кластерного аналізу судо-

вої статистики дістала наукове підтвердження гіпотеза, що на структуру злочинності в Україні відчутний вплив здійснює панівний спосіб виробництва в регіоні. Для з'ясування міри впливу окремих факторів за допомогою канонічного аналізу було виявлено декілька з них, що корелюють з рівнем та визначають структуру злочинності регіону. До таких факторів варто віднести: кількість зареєстрованих та розірваних шлюбів, дохід у розрахунку на одну особу, викиди забруднюючих речовин, кількість інтернет-користувачів у регіоні.

Список використаних джерел:

1. Шкута О.О. Теоретико-прикладні засади функціонування кримінально-виконавчої системи України : дис. ... д-ра юрид. наук. Запоріжжя, 2018. 491 с.
2. Alwee, Razana & Shamsuddin, Siti Mariyam & Sallehuddin, Roselina. (2015). Modeling of violent crime rates with economic indicators using hybridization of grey relational analysis and support vector regression. *Jurnal Teknologi*. 76. 10.11113/jt.v76.3899. pp. 229-238.
3. Rattner, Arye. Social Indicators and Crime Rate Forecasting. *Social Indicators Research*, vol. 22, no. 1, 1990. *JSTOR*. Accessed 11 Aug. 2020. pp. 83-95. URL: www.jstor.org/stable/27520805.
4. Carranza Romero, Juan Esteban, González Espitia, Carlos Giovanni, & Bocanegra Ochoa, Gipsy Eliana. (2020). Efecto de la actividad economica sobre la violencia homicida: nueva evidencia a partir de datos de panel en Colombia. *Cuadernos de Economía*, 39 (79), pp. 355-388. URL: <https://dx.doi.org/10.15446/cuad.econ.v39n79.43049>.
5. Larchenko Maryna. Modeling and Predicting Criminal Behaviour. World and Ukrainian Experience. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2020. 508 p.
6. Судова влада України. Розділ: судова статистика. URL: https://court.gov.ua/inshe/sudova_statystyka/rik_2019 (станом на 16.08.2020);
7. Стан здійснення правосуддя у кримінальних провадженнях та справах про адміністративні правопорушення судами загальної юрисдикції у 2019 році. Верховний Суд. 105 с. URL: https://supreme.court.gov.ua/userfiles/media/Zbirka_analit_tablic_2019.pdf (станом на 16.08.2020).
8. Державна служба статистики. Офіційний сайт. Розділ: статистична інформація. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (станом на 16.08.2020).