

## ВЗАЄМОЗАЛЕЖНІСТЬ ФІНТЕСН ІННОВАЦІЙ, ФІНАНСОВИХ, КІБЕРНЕТИЧНИХ ЗЛОЧИНІВ ТА ЛЕГАЛІЗАЦІЇ КРИМІНАЛЬНИХ ДОХОДІВ ЗА ПОСЕРЕДНИЦТВА ФІНАНСОВИХ УСТАНОВ

### **Кузьменко О. В.**

доктор економічних наук, професор, Сумський державний університет,  
e-mail: o.kuzmenko@uabs.sumdu.edu.ua  
<https://orcid.org/0000-0001-8520-2266>

### **Доценко Т.В.**

керуючий ТБВВ№10018/0172 філії  
Сумське обласне управління АТ «Ощадбанк», м. Суми  
E-mail: t.dotsenko@uabs.sumdu.edu.ua  
<http://orcid.org/0000-0001-5713-2205>

### **Миненко С.В.**

аспірант, Сумський державний Університет,  
e-mail s.minenko@uabs.sumdu.edu.ua  
<https://orcid.org/0000-0003-3998-9031>

### **Шрамко Е.В.**

студентка, Сумський державний університет  
elpratmin@gmail.com

Сучасні тенденції розвитку українського суспільства, спад економічного розвитку та з іншого боку діджиталізація, розвиток фінансових послуг та інновацій зумовлюють перегляд та переосмислення причин і наслідків злочинної діяльності у фінансово-економічній сфері. FinTech інновації надають новітні інструменти захисту здійснення фінансових операцій, та, з розширенням спектру послуг – надають більше цілей для кіберзлочинців. Цілі кіберзлочинців, в свою чергу, дуже часто носять фінансовий характер, адже цілі злочинців, наприклад, не лише дістати конфіденційну інформацію, а й використати її для своєї користі чи для задоволення потреб третьої сторони. Отримані незаконним шляхом кошти, потрібно легалізувати для спокійного подальшого їх використання. Всі ці процеси в тій чи іншій мірі залежать від доступної фінансової інфраструктури – наявних фінансових організацій-надавачів послуг.

Метою даного дослідження є визначення взаємозв'язків між FinTech інноваціями, фінансовими злочинами, кіберзлочинами та легалізацією кримінальних доходів шляхом побудови економіко-математичної моделі, зважаючи на функціонування фінансових установ, як основних посередників на ринку фінансових послуг.

Основним для дослідження було обрано метод структурного моделювання взаємозв'язків між процесами. Пропущені значення були спрогнозовані за допомогою простого середнього значення, результати були сформовані за допомогою аналізу, синтезу, порівняння та логічного узагальнення. Для проведення моделювання було використане статистичне програмне забезпечення STATISTICA.

У ході дослідження було встановлено, що розвиток FinTech буде призводити до зменшення фінансових правопорушень. Якщо буде зростати кількість кіберзлочинів, та кількість злочинів з легалізацією кримінальних доходів, буде зростати і кількість фінансових злочинів, проте вплив злочинів з легалізацією – сильніший. Зростання фінтех інновацій буде призводити до збільшення кіберзлочинів.

Маючи формалізовані взаємозв'язки між цими процесами правоохоронні органи та державні регулятори зможуть детальніше планувати і керувати розвитком фінтех інновацій, діджиталізації економіки з врахуванням ризиків та вживанням додаткових заходів безпеки.

Побудована модель є адекватною, тому отримані результати можна застосовувати на практиці.

**Ключові слова:** FinTech, діджиталізація, кіберзлочини, фінансові злочини, протидія легалізації кримінальних доходів, структурне моделювання.

DOI: 10.21272/1817-9215.2021.1-23

## ВСТУП

В останні роки фінансові інноваційні технології, а особливо FinTech інновацій набули особливого розвитку та поширення. Так, світові інвестиції у інновації FinTech за останнє десятиріччя зросли більш ніж у три рази. Застосування FinTech інновацій передбачає розвиток найсучасніших технологічних можливостей: вбудовані мобільні системи обліку та обчислень даних, мобільні мережі, хмарні ресурси та обчислення, мобільна робота з великими базами даних, системи швидкого та комплексного аналізу

великих масивів інформації. Важливе значення також має застосування FinTech для безперебійного вбудованого, дистанційного, online надання фінансових послуг та продуктів.

І хоча більшість світової спільноти вбачає в інноваціях FinTech значні переваги, не потрібно забувати і про виникаючі несприятливі наслідки використання FinTech у фінансовій сфері. Так як інноваційні досягнення можуть застосовуватись і злочинною сферою та шахраями для вчинення фінансово-економічних правопорушень. Отже, серед проблемних аспектів застосування FinTech інновацій можна виділити посилення небезпеки мережевих атак, поява загроз конфіденційності, вчинення протиправних фінансових та кібернетичних дій, а також організація та здійснення легалізації незаконних доходів, виявлення та розробка шахрайських схем обігу коштів, і навіть фінансування тероризму та розповсюдження зброї масового знищення [5, 25, 44].

В таких умовах особливо актуальним постає питання визначення існуючих взаємозалежностей та взаємозв'язків між FinTech інноваціями, фінансовими, кібернетичними злочинами та легалізацією кримінальних доходів, для можливості життя відповідних регулюючих заходів [16, 28].

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Сучасні питання інноваційних процесів у своїх роботах розкривають такі науковці: Христина З., Катерина П., Ольга М., та Олена Д. [24] зосереджуються на дослідженні управління інноваційною діяльністю юридичної особи; Рупієта К., Меуер Дж., Бексес-Гелльнер Ю. [39] описують особливості впливу організаційних інновацій на технологічні інноваційні процеси; Бонавентура М., Айелло Л. М., Кверсія Д., Латора В. [6] прогнозують вплив інноваційних процесів на мобільності персоналу. В свою чергу, на дослідження FinTech інновацій направлені зусилля ряду фахівців з цього напрямку: Разак М. І. А., Далі Н. А. М., Діллон Г., Манаф А. В. А. [38] щодо впровадження фінансових інновацій Fintech на прикладі Малайзії, і, відповідно, пов'язаної з цим необхідності регулювання фінансового сектору; Чен Т., Чанг Р. [10] на прикладі Тайваню показують вплив FinTech інновацій на розвиток фінансової галузі; Мен С., Хе Х., і Тіан Х. [33] про розвиток FinTech на основі можливості здійснення вбудованих хмарних обчислень та аналізу великих даних.

Проблеми фінансових і кібернетичних злочинів досліджують наступні вчені: Пен Х., Ченг Л., Гонг М. [36] проводять вимірювання економічної злочинності у Китаї; Сарсембаєв Д. [40] описує монетарну теорію генезису держави, сучасні перспективи електронних грошей; Ахим, М. В., Борлеа, С. Н., и Вейдан, В. Л. [1] трактують важливість технологій для боротьби з економічною та фінансовою злочинністю; Хасан С., Алі М., Курнія С. та Турасами Р. [21] досліджують проблеми кібербезпеки та її впливу на ефективність організацій; Барраклаф П.А., Ферингер Г., Вудворд Дж. [4] вивчають особливості кібер-фішингу; Ванг С., К., Ся М., Чанг К. К., Цзян П., Далліер Д. Дж. [43] та Андрос С., Акімова Л., Буткевич О. [2] описують кіберзлочини злому банкоматів та боротьбу з ними. Вирішенням завдань, пов'язаних з протидією відмивання нелегальних доходів, займаються економісти з усього світу: Янг М. А., Вудівіс М. [45] розкривають відмивання грошей через підрив контролю над організованою злочинністю з боку Атлантичного альянсу; Флетчер Е., Ларкін С., Корбет С. [18] розглядають протидію відмиванню грошей та фінансуванню тероризму через регулювання біткойнів; Гупта А., Двіведі Д. Н., Джейн А. [19] пропонують налаштування сценаріїв протидії відмивання коштів на основі багатовимірних методів оптимізації.

При дослідженні різних процесів та проблемних питань, визначення певних взаємозалежностей, світове наукове співтовариство схильне використовувати методики моделювання: Лусенс Т., Туерлінкс Ф., Вердонк С. [31] - моделі безперервного та дискретного часу афективних процесів; Мобіні А., Юань П., Мулик С.К., Гарг Н., Ву К.С., Ван Нгуен Х [34] – моделювання глибинних мереж Баєса; Кузьменко О., Васильєва Т., Войтович С., Чигрин О., Снешка В. [26], Демків Ю. [11] -

просторове нелінійне моделювання соціально-економічних закономірностей. Серед усіх моделей, особливою заслугою є структурне моделювання: Хасан Р., Роні М.Н.Х., Ахмед Р. [20] та Чакраварті Н., Приянка, Сінгх Дж., Сінгх Р. П. [9] щодо практичного застосування структурного моделювання в генній інженерії та біотехнології; Солеймані Х., Гударзі Т., & Агдам М.М. [41] та Карнайн С.С., Мутувел С., Шанкаранараян Б. [37] стосовно розширеного структурного моделювання в інженерії.

І хоча з огляду на літературні дослідження, питанням FinTech інновацій, фінансових, кібернетичних злочинів та легалізації кримінальних доходів, приділяється значна увага з боку світової наукової спільноти, але ефективної моделі взаємозв'язку зазначених категорій, такої як структурне моделювання, до цього часу не було запропоновано.

### ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою даного дослідження є визначення взаємозв'язків між FinTech інноваціями, фінансовими злочинами, кіберзлочинами та легалізацією кримінальних доходів шляхом побудови економіко-математичної моделі, зважаючи на функціонування фінансових установ, як основних посередників на ринку фінансових послуг.

### МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основним для дослідження було обрано метод структурного моделювання взаємозв'язків між процесами. Пропущені значення були спрогнозовані за допомогою простого середнього значення, результати були сформовані за допомогою аналізу, синтезу, порівняння та логічного узагальнення. Для проведення моделювання було використане статистичне програмне забезпечення STATISTICA [35, 32, 27].

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Структурне моделювання передбачає собою методологію перевірки значної кількості можливих паралельно існуючих гіпотез щодо наявності причинно-наслідкових зв'язків, формування різних елементів в взаємопов'язану, комплексну, систематизовану структуру. При чому структурна модель призначена для аналізу складних взаємозв'язків між категоріями, визначеними для дослідження. За допомогою структурного моделювання можливо точно врахувати складні взаємозв'язки між складовими моделі. І за умови використання належних граничних умов, структурна модель створює базу для здійснення аналізу широкомасштабних відповідей моделі з огляду локальних характеристик її структури. Тобто згруповане вивчення сукупності окремих факторів надає індивідуальні методології вирішення індивідуальних напрямів проблемних питань [46].

1 етап. Формування вхідних показників оцінювання взаємозалежності FinTech інновацій та фінансовими та кібернетичними злочинами за посередництва фінансових установ в розрізі наступних груп: фінтех складова, фінансові злочини, кіберзлочини та легалізація кримінальних доходів [12], враховуючи, що показник співвідношення фінансових активів до ВВП (FA/GDP) [23, 30] буде включено до опису кожної із зазначених груп. Таким чином, для опису фінтех складової обрано наступні два показники: Fintech1 – кількість абонентів мобільного зв'язку на 1 тис. населення; Fintech2 - Показник фінтех, питома вага абонентів інтернету в населенні України [13]; фінансові злочини, відповідно: FC1 - Обліковано фінансових злочинів у звітному періоді (статті 222 та 222-1 ККУ); FC2 - Фінансових злочинів передано до суду з обвинувальним актом; кіберзлочини: CC1 - Обліковано кіберзлочинів у звітному періоді (статті 361,361-1, 361-2, 362, 363, 363-1 ККУ); CC2 - Передано до суду кіберзлочинів з обвинувальним актом [36]; а також легалізація кримінальних доходів – такі показники, як; AML1 – Обліковано злочинів з легалізації кримінальних доходів (стаття 209 ККУ); AML2 - Передано до суду обвинувальних актів з легалізації кримінальних доходів. Розглянемо статистичну базу в розрізі вхідної бази дослідження у вигляді квартальних часових рядів з 2013 по 2020 рр. (таблиця 1) [22].

Таблиця 1 - Вхідні показники оцінювання взаємозалежності FinTech інновацій та фінансовими та кібернетичними злочинами за посередництва фінансових установ

Квартал/Рік	FA/GDP	Fintech1	Fintech2	FC1	FC2	CC1	CC2	AML1	AML2
I 2013	6,539	1,344	0,119	0	0	0	0	4	1
II 2013	5,708	1,357	0,125	188	51	463	33	8	1
III 2013	5,237	1,364	0,127	280	109	549	200	3	1
IV 2013	5,224	1,375	0,131	328	164	568	247	3	1
I 2014	7,184	1,373	0,135	93	46	129	19	22	3
II 2014	6,144	1,381	0,140	191	115	216	77	5	1
III 2014	5,635	1,410	0,138	280	165	362	157	6	0
IV 2014	5,565	1,425	0,137	346	206	418	191	3	2
I 2015	7,885	1,436	0,140	61	28	185	35	17	2
II 2015	6,105	1,442	0,141	88	43	292	90	5	0
III 2015	4,976	1,429	0,139	113	61	449	218	18	1
IV 2015	5,011	1,420	0,142	130	67	556	151	18	0
I 2016	6,704	1,339	0,333	28	8	238	109	33	0
II 2016	5,620	1,329	0,345	42	23	483	172	32	0
III 2016	4,596	1,348	0,371	65	20	736	307	58	1
IV 2016	4,419	1,332	0,393	64	26	818	455	17	1
I 2017	5,408	1,324	0,467	17	7	443	101	80	1
II 2017	4,850	1,326	0,467	31	11	1404	469	14	2
III 2017	3,950	1,316	0,541	50	21	2280	802	27	3
IV 2017	3,697	1,314	0,558	58	26	251	1002	62	3
I 2018	4,565	1,307	0,563	14	4	962	379	109	6
II 2018	3,964	1,302	0,585	110	11	1598	853	32	4
III 2018	3,358	1,295	0,616	44	20	1969	1036	44	3
IV 2018	3,254	1,279	0,618	52	27	2241	1314	-10	0
I 2019	4,160	1,277*	0,627	20	12	707	351	117	0
II 2019	3,600	1,274*	0,638	45	26	1271	796	8	2
III 2019	2,995	1,271*	0,656	53	35	1796	1142	22	1
IV 2019	3,158	1,269*	0,687	71	41	2088	1248	2	9
I 2020	4,457	1,266*	0,735*	41	31	643	301	1,947*	9,794*
II 2020	4,413	1,263*	0,786*	75	53	1283	611	1,896*	10,657*
III 2020	3,417	1,261*	0,841*	104	72	2027	990	1,846*	11,597*
IV 2020	3,344*	1,258*	0,899*	144	92	2498	1484	1,798*	12,620*

Примітка: \* - значення отримане шляхом проведення прогнозування за допомогою методу середнього темпу зростання.

2 етап. Структурне моделювання взаємозалежності FinTech інновацій та фінансовими та кібернетичними злочинами за посередництва фінансових установ. На основі використання змінних, введених на першому етапі при формалізації вхідної бази дослідження, виникає необхідність їх класифікації на екзогенні та ендогенні, а також визначенні на основі введених змінних латентних (неявно заданих) змінних, які і дозволять описати взаємозалежність FinTech інновацій та фінансовими та кібернетичними злочинами за посередництва фінансових установ. Так, всі приведені змінні на першому етапі – це спостережувані (явні) змінні, оскільки їх значення приведені у файлі даних [3, 7, 8]. Але в моделі повинні бути присутні ще й латентні змінні, якими пропонується обрати: Fintech – рівень розвитку FinTech інновацій, FC – рівень розвитку фінансових злочинів, CC – рівень розвитку кібернетичних правопорушень, AML – рівень розвитку системи протидії легалізації кримінальних доходів. Явні змінні Fintech1, Fintech2, FC1, FC2, CC1, CC2, AML1, AML2 відносяться до ендогенних. Оскільки фінтах інновації впливають на фінансові та кібернетичні злочини та легалізацію кримінальних доходів, кібернетичні злочини впливають на фінансові злочини та легалізацію кримінальних доходів, а легалізація кримінальних доходів впливає на фінансові злочини, то латентну змінну Fintech можна вважати екзогенною, а латентні змінні FC, CC, AML – ендогенними [42, 15].

Для побудови моделі структурних рівнянь взаємозалежності FinTech інновацій та фінансовими та кібернетичними злочинами за посередництва фінансових установ скористаємось програмним пакетом Statistica Portable командою Statistics/Advanced Linear/Nonlinear Models/Structural Modeling. В результат отримуємо рисунок 1.

	Model Estimates (Spreadsheet1.sta)			
	Parameter Estimate	Standard Error	T Statistic	Prob. Level
(Fintech)-1->[FA/GDP]	-16,622	1,812	-9,174	0,000
(Fintech)-2->[Fintech1]	-0,047	0,011	-4,477	0,000
(Fintech)-3->[Fintech2]	0,252	0,034	7,327	0,000
(DELTA1)-->[FA/GDP]				
(DELTA2)-->[Fintech1]				
(DELTA3)-->[Fintech2]				
(DELTA1)-4-(DELTA1)	0,000	0,000		
(DELTA2)-5-(DELTA2)	0,002	0,001	3,742	0,000
(DELTA3)-6-(DELTA3)	0,003	0,004	0,742	0,458
(FC)-->[FA/GDP]				
(FC)-7->[FC1]	556,553	5063,451	0,110	0,912
(FC)-8->[FC2]	290,105	2639,420	0,110	0,912
(CC)-->[FA/GDP]				
(CC)-9->[CC1]	58,179	11,500	5,059	0,000
(CC)-10->[CC2]	35,761	0,000		
(AML)-->[FA/GDP]				
(AML)-11->[AML1]	0,312	0,956	0,326	0,744
(AML)-12->[AML2]	0,431	0,112	3,853	0,000
(EPSILON1)-->[FA/GDP]				
(EPSILON2)-->[FC1]				
(EPSILON3)-->[FC2]				
(EPSILON4)-->[CC1]				
(EPSILON5)-->[CC2]				
(EPSILON6)-->[AML1]				
(EPSILON7)-->[AML2]				
(EPSILON1)-13-(EPSILON1)	6,146	2,219	2,770	0,006
(EPSILON2)-14-(EPSILON2)	0,000	0,000		
(EPSILON3)-15-(EPSILON3)	292,109	74,196	3,937	0,000
(EPSILON4)-16-(EPSILON4)	220119,130	61580,768	3,574	0,000
(EPSILON5)-17-(EPSILON5)	66949,988	19388,368	3,453	0,001
(EPSILON6)-18-(EPSILON6)	939,984	238,788	3,936	0,000
(EPSILON7)-19-(EPSILON7)	7,568	2,005	3,776	0,000
(ZETA1)-->(FC)				
(ZETA2)-->(CC)				
(ZETA3)-->(AML)				
(ZETA1)-20-(ZETA1)	0,013	0,383	0,035	0,972
(ZETA2)-21-(ZETA2)	0,234	1,678	0,139	0,889
(ZETA3)-22-(ZETA3)	0,001	0,151	0,007	0,995
(Fintech)-23->(FC)	-7,660	0,000		
(Fintech)-24->(CC)	10,055	1,858	5,412	0,000
(Fintech)-25->(AML)	7,444	0,000		
(CC)-26->(FC)	0,274	0,000		
(CC)-27->(AML)	-0,156	0,000		
(AML)-28->(FC)	0,823	0,113	7,259	0,000

Рисунок 1 – Фрагмент таблиці обчислених параметрів моделі взаємозалежності FinTech інновацій та фінансовими та кібернетичними злочинами за посередництва фінансових установ

На основі даних рисунку 1, а саме параметрів лінійних однофакторних та багатфакторних регресійних моделей залежності між латентними змінними, а також залежності між явними та латентними змінними побудуємо шукану систему структурних рівнянь:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{FA}{GDP} = -16.622 \cdot Fintech \\ Fintech1 = -0.047 \cdot Fintech + 0.002 \\ Fintech2 = 0.252 \cdot Fintech + 0.003 \\ \frac{FA}{GDP} = FC + 6.146 \\ FC1 = 556.553 \cdot FC \\ FC2 = 290.105 \cdot FC + 292.109 \\ \frac{FA}{GDP} = CC + 6.146 \\ CC1 = 58.179 \cdot CC + 220119.130 \\ CC2 = 35.761 \cdot CC + 66949.988 \\ \frac{FA}{GDP} = AML + 6.146 \\ AML1 = 0.312 \cdot AML + 939.984 \\ AML2 = 0.431 \cdot AML + 7.568 \\ FC = -7.660 \cdot Fintech + 0.274 \cdot CC + 0.823 \cdot AML + 0.013 \\ CC = 10.055 \cdot Fintech + 0.234 \\ AML = 7.444 \cdot Fintech - 0.156 \cdot CC + 0.001 \end{array} \right. \quad (1)$$

Таким чином, на основі системи (1) можна зробити наступні висновки:

- при збільшенні рівня розвитку фінтех інновацій на 1% рівень фінансових правопорушень буде зменшуватись на 7,66%, тобто між зазначеними латентними змінними спостерігається обернений зв'язок;
- зростання кібернетичних правопорушень на 1% супроводжується зростанням фінансових правопорушень на 0,274% відповідно;
- аналогічно описаному вище прямому зв'язку між фінансовим та кібернетичними правопорушеннями, між рівнями легалізації кримінальних доходів та фінансовими правопорушеннями спостерігається прямий зв'язок: при збільшенні рівня легалізації кримінальних доходів на 1% рівень фінансових правопорушень буде збільшуватись на 0,823%;
- якщо порівнювати темпи варіації фінансових правопорушень, кібернетичних правопорушень, фінтех інновацій та легалізації кримінальних доходів, необхідно відмітити, що лише при зростанні фінтех інновацій фінансові правопорушення будуть зменшуватись значно вищими темпами. В розрізі впливу кібернетичних правопорушень та легалізації кримінальних доходів на фінансові правопорушення темпи варіації результативної ознаки будуть меншими за варіацію факторних;
- темп варіації кібернетичних правопорушень значно перевищує темп варіації фінтех інновацій, про що свідчить відповідний коефіцієнт передостаннього рівняння системи (1), а саме при зростанні рівня фінтех інновацій на 1% рівень кібернетичних правопорушень буде зростати на 10,06%;
- при збільшенні рівня фінтех інновацій на 1%, рівень легалізації кримінальних доходів буде збільшуватись значно вищими темпами, тобто на 7,44% на відміну від взаємозалежності між кібернетичним правопорушеннями та легалізацією кримінальних доходів, де зв'язок обернений і має значно менші темпи: при зростанні кібернетичних правопорушень на 1% рівень легалізації кримінальних доходів буде зменшуватись на 0,156% відповідно.

3 етап. Перевірка адекватності та точності моделі взаємозалежності FinTech інновацій та фінансовими та кібернетичними злочинами за посередництва фінансових установ. Для реалізації даного етапу визначимо базові сумарні статистики (рисунок 2), матрицю рефлектор (рисунок 3), а також перевірку відповідності залишків моделі нормальному закону розподілу (рисунок 4).

	Basic Summary Statistics (Spr	
	Value	
Discrepancy Function	5,123	
Maximum Residual Cosine	0,388	
Maximum Absolute Gradient	159,126	
ICSF Criterion	1,818	
ICS Criterion	0,858	
ML Chi-Square	158,804	
Degrees of Freedom	23,000	
p-level	0,000	
RMS Standardized Residual	0,548	

Рисунок 2 – Показники адекватності та точності моделі

Як видно з рисунку 2 Maximum Residual Cosine (максимум косинуса залишків) прямує до 0, що свідчить що ітераційний процес завершився успіхом. Значення ICSF Criterion та ICS Criterion близькі до 0, що свідчить що побудована модель є стійкою до множення на постійний масштабуючий множник та до змін масштабу.

Оскільки p-level для Chi-square статистики менше за 0,05, то відхиляємо нульову гіпотезу при рівні значущості 0,95, тобто гіпотезу про відсутність структурної взаємозалежності fintech інновацій, фінансових, кібернетичних злочинів та легалізації кримінальних доходів за посередництва фінансових установ [14].

За допомогою Матриці-рефлектора (рисунок 3) проводимо перевірку моделі на інваріантність, тобто визначаємо стійкість моделі відповідно до зміни масштабу початкових даних. Для стійкої моделі характерна близькість елементів даної матриці один до одного. Аналіз матриці рефлектора взаємозалежності FinTech інновацій та фінансовими та кібернетичними злочинами за посередництва фінансових установ свідчить про стійкість побудованої моделі до зміни масштабу вимірювання початкових даних.

	Reflector Matrix (Spreadsheet1.sta)									
	FA/GDP	Fintech1	Fintech2	FC1	FC2	CC1	CC2	AML1	AML2	
FA/GDP	0,858	-0,002	0,009	6,928	3,585	56,325	37,076	-0,814	0,042	
Fintech1	-2,611	0,605	0,761	-267,771	-184,689	587,515	438,344	48,854	1,242	
Fintech2	0,147	0,134	0,294	251,025	103,283	1379,877	619,281	-120,767	-4,799	
FC1	-0,000	-0,000	0,002	-0,192	-0,169	0,689	1,108	0,055	0,022	
FC2	0,007	0,000	-0,003	-0,031	0,067	-4,129	-3,807	0,234	-0,064	
CC1	0,001	-0,000	-0,000	-0,042	-0,018	0,067	-0,352	0,023	0,000	
CC2	0,002	-0,000	-0,000	-0,080	-0,039	-1,154	0,068	0,038	0,001	
AML1	0,001	0,000	-0,001	1,201	0,706	4,554	2,101	-0,001	0,025	
AML2	-0,079	-0,001	-0,004	-9,472	-6,205	8,727	11,874	3,811	0,051	

Рисунок 3 – Матриця-рефлектор

Проаналізувавши Normal Probability Plot (нормальний імовірнісний графік, рисунок 4), підтвердимо припущення про те, що залишки моделі є якісні та мають близький до нормального закон розподілу, так як на графіку вони розміщуються близько до прямої.

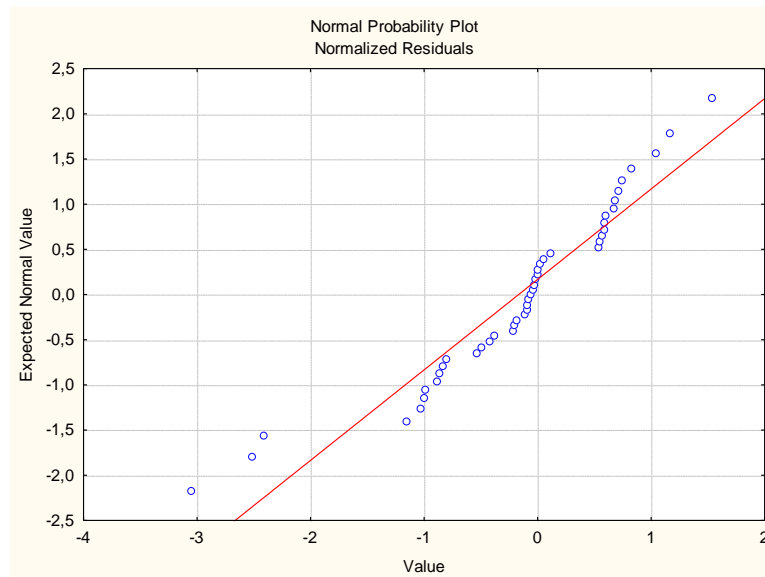


Рисунок 4 – Нормальний імовірнісний графік

З огляду на вищенаведений аналіз, робимо висновок про адекватність побудованої моделі [29].

#### ВИСНОВКИ

Зазначимо, що наразі фінансовим технологіям, таким як інновації FinTech, відається суттєва перевага. Їх використання швидко зростає. В результаті чого подальший розвиток фінансово-економічних процесів потребує запровадження нових правил і методик, що зможуть поєднувати як позитивні характеристики та ефекти від FinTech інновацій, так і негативні аспекти, що пов'язують залежність FinTech інновацій з фінансовими, кібернетичними злочинами, легалізацією кримінальних доходів за посередництва фінансових установ.

В свою чергу, структурне моделювання є саме таким методом вивчення та аналізу встановленого набору складових факторів, взаємозв'язків між ними, що в кінцевому результаті дає різні варіанти вирішення проблемних питань з огляду на індивідуальні особливості поєднання різних компонентів. Також, структурне моделювання в комплексі надає можливість краще зрозуміти та проаналізувати складну єдину систему досліджуваних процесів. Структурне моделювання як дієвий інструмент вивчення, аналізу, перевірки, модифікації, а також порівняння певних гіпотез, є унікальною, ефективною методикою, що відкриває нові можливості щодо продуктивної обробки масиву інформації, аналізу даних в тому числі й фінансово-економічної сфери. І в комплексі із застосування новітнього програмного забезпечення, дозволить фахівцям фінансових установ оперативно та доступно проводити аналітичну роботу, якісно та змістовно інтерпретувати отримані результати, і в подальшому формувати для прийняття обґрунтовані управлінські рішення [17].

Роботу виконано в межах науково-дослідної теми «Data-Mining для протидії кібершахрайствам та легалізації кримінальних доходів в умовах цифровізації фінансового сектору економіки України» (номер державної реєстрації 0121U100467) та держбюджетної науково-дослідної роботи № 0121U109559 «Національна безпека через конвергенцію систем фінансового моніторингу та кібербезпеки: інтелектуальне моделювання механізмів регулювання фінансового ринку».



## SUMMARY

### **O.Kuzmenko, T. Dotsenko, S. Mynenko, E. Shramko Interdependence of Fintech Innovations, financial, cybernetic crimes and legalization of criminal income mediated by finance institutions**

Current trends in Ukrainian society, the decline of economic development and, on the other hand, digitalization, development of financial services and innovation lead to a review and rethinking of the causes and consequences of criminal activity in the financial and economic sphere. FinTech innovations provide the latest tools to protect financial transactions, and, as the range of services expands, provide more targets for cybercriminals. The goals of cybercriminals, in turn, are often financial in nature, as the goals of criminals, for example, are not only to obtain confidential information, but also to use it for their own benefit or to meet the needs of a third party. Funds obtained illegally should be legalized for their quiet further use. All these processes to some extent depend on the available financial infrastructure - the existing financial organizations-service providers.

The purpose of this study is to determine the relationship between FinTech innovation, financial crime, cybercrime and money laundering by building an economic and mathematical model, taking into account the functioning of financial institutions as major intermediaries in the financial services market.

The method of structural modeling of interrelations between processes was chosen as the basic for research. Missed values were predicted using a simple mean, the results were generated by analysis, synthesis, comparison and logical generalization. STATISTICA statistical software was used for simulation.

The study found that the development of FinTech will lead to a reduction in financial offenses. If the number of cybercrimes and the number of crimes for money laundering increase, so will the number of financial crimes, but the impact of money laundering is stronger. The growth of fintech innovation will lead to an increase in cybercrime.

With formalized linkages between these processes, law enforcement and government regulators will be able to better plan and manage the development of fintech innovation, risk-based digitalisation of the economy, and additional security measures.

The constructed model is adequate, so the obtained results can be applied in practice.

**Keywords:** FinTech, digitalization, cybercrime, financial crimes, counteraction to money laundering, structural modeling.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Achim M. V., Borlea S. N., Văidean V. L. Does technology matter for combating economic and financial crime? A panel data study. *Technological and Economic Development of Economy*. 2021. № 27(1). P. 223-261. doi:10.3846/tede.2021.13977.
2. Andros, S., Akimova, L., Butkevich, O. Innovations in Management of Banks Deposit Portfolio: Structure of Customer Deposit. *Marketing and Management of Innovations*. 2020. № 2. P. 206-220. <http://doi.org/10.21272/mmi.2020.2-15>
3. Araujo Ricardo. Assessing the efficiency of the anti-money laundering regulation: an incentive-based approach. *Journal of Money Laundering Control*. 2008. № 11. P. 67-75. 10.1108/13685200810844505.
4. Barraclough P. A., Fehringer G., Woodward J. Intelligent cyber-phishing detection for online. *Computers and Security*. 2021. № 104. doi:10.1016/j.cose.2020.102123
5. Belen Suarez Lopez, David Issó García, Antonio Vargas Alcaide. Blockchain Technology Facing Socioeconomic Challenges. Promise versus Probability. *SocioEconomic Challenges*. 2019. № 3(4). P. 13-24. [http://doi.org/10.21272/sec.3\(4\).13-24.2019](http://doi.org/10.21272/sec.3(4).13-24.2019).
6. Bonaventura M., Aiello, L. M., Quercia D., Latora V. Predicting urban innovation from the US workforce mobility network. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2021. № 8(1). doi:10.1057/s41599-020-00685-7.
7. Bukhtiarova A., Semenog A., Razinkova M., Nebaba N., Haber A.J. Assessment of financial monitoring efficiency in the banking system of Ukraine. *Banks and Bank Systems*. 2020. № 15(1). P. 98-106. doi:10.21511/bbs.15(1).2020.10
8. Buriak An., Artemenko Al. Reputation risk in banking: application for Ukraine. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2018. № 2(2). P. 100-110. DOI: 10.21272/fmir.2(2).100-110.2018
9. Chakravarty N., Priyanka Singh J., Singh R. P. A potential type-II L-asparaginase from marine isolate bacillus australimaris NJB19: Statistical optimization, in silico analysis and structural modeling. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2021. № 174. P. 527-539. doi:10.1016/j.ijbiomac.2021.01.130.
10. Chen, T., & Chang R. Using machine learning to evaluate the influence of FinTech patents: The case of taiwan's financial industry. *Journal of Computational and Applied Mathematics*. 2021. № 390. doi:10.1016/j.cam.2020.113215.
11. Demkiv Yu.M. The ISO 9001 International Standards in a System of the Banking Services Quality Management. *Business Ethics and Leadership*. 2018. № 2(3). P. 94-102. DOI: 10.21272/bel.2(3).94-102.2018
12. Державна служба фінансового моніторингу: офіційний веб-сайт. URL: <https://fii.gov.ua/pages/dijalnist/funkcional/statistika-ta-infografika> (дата звернення 25.03.2021)
13. Державна служба статистика України: офіційний веб-сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 25.03.2021)
14. Djalilov Kh., Ngoc Lam T. Ownership, Risk and Efficiency in the Banking Sector of the ASEAN Countries. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2019. № 3(2). P. 5-16. [http://doi.org/10.21272/fmir.3\(2\).5-16.2019](http://doi.org/10.21272/fmir.3(2).5-16.2019).
15. Dmytrov S., Medvid T. An approach to the use of indices-based analysis subject to money laundering and terrorist financing national risk assessment *SocioEconomic Challenges*. 2017. № 1(1). P. 35-47. <http://doi.org/10.21272/sec.2017.1-04>.

16. Dobrowolski Z, Sułkowski Ł. Implementing a Sustainable Model for Anti-Money Laundering in the United Nations Development Goals. *Sustainability*. 2020. № 12. P. 244. <https://doi.org/10.3390/su12010244>
17. Dudchenko V.Yu. Interaction of Central Bank Independence and Transparency: Bibliometric Analysis. *Business Ethics and Leadership*. 2020. № 4(2). P. 109-115. [https://doi.org/10.21272/bel.4\(2\).109-115.2020](https://doi.org/10.21272/bel.4(2).109-115.2020)
18. Fletcher E., Larkin C., Corbet S. Countering money laundering and terrorist financing: A case for bitcoin regulation. *Research in International Business and Finance*. 2021. № 56. doi:10.1016/j.ribaf.2021.101387.
19. Gupta A., Dwivedi D. N., Jain A. Threshold fine-tuning of money laundering scenarios through multi-dimensional optimization techniques. *Journal of Money Laundering Control*. 2021. doi:10.1108/JMLC-12-2020-0138.
20. Hasan R., Rony M.N.H., Ahmed R. In silico characterization and structural modeling of bacterial metalloprotease of family M4. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*. (2021). № 19(1). doi:10.1186/s43141-020-00105-y
21. Hasan S., Ali M., Kurnia, S., Thurasamy R. Evaluating the cyber security readiness of organizations and its influence on performance. *Journal of Information Security and Applications*. 2021. № 58. doi:10.1016/j.jisa.2020.102726.
22. Генеральна прокуратура України: офіційний веб-сайт. URL: <https://www.gp.gov.ua/ua/1stat> (дата звернення 25.03.2021)
23. Karaoulanis A. Big Data, What Is It, Its Limits and Implications in Contemporary Life. *Business Ethics and Leadership*. 2018. № 2(4). P. 108-114. [http://doi.org/10.21272/bel.2\(4\).108-114.2018](http://doi.org/10.21272/bel.2(4).108-114.2018)
24. Khrystyna Z., Kateryna P., Olha M., Olena D. Strategic management of the innovative activity of the enterprise. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*. 2021. № 14(1). P. 119-127. doi:10.22094/JOIE.2020.677838.
25. Kibaroglu O. Self Sovereign Digital Identity on the Blockchain: A Discourse Analysis. *Financial Markets, Institutions and Risks*. (2020). № 4(2). P. 65-79. [https://doi.org/10.21272/fmir.4\(2\).65-79.2020](https://doi.org/10.21272/fmir.4(2).65-79.2020).
26. Kuzmenko O., Vasylieva T., Vojtovič S., Chygryn O., Snieska V. Why do regions differ in vulnerability to covid-19? spatial nonlinear modeling of social and economic patterns. *Economics and Sociology*. 2020. № 13(4). P. 318-340. doi:10.14254/2071-789X.2020/13-4/20
27. Kuzmenko O.V., Yarovenko H.M., Boyko A.O., Mynenko S.V. Розробка бізнес-моделі процесів фінансового моніторингу економічних агентів. Ефективна економіка. 2019. № 12. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.12.4>
28. Lebid O., Chmutova I., Zuiieva O., Veits O. Risk assessment of the bank's involvement in legalization of questionable income considering the influence of fintech innovations implementation. *Marketing and Management of Innovations*. 2018. № 2. P. 232-246. <http://doi.org/10.21272/mmi.2018.2-19>
29. Levchenko V., Boyko A., Savchenko T., Bozhenko V., Humenna Yu., Pilin R. State Regulation of the Economic Security by Applying the Innovative Approach to its Assessment. *Marketing and Management of Innovations*. 2019. № 4. P. 364-372. <http://doi.org/10.21272/mmi.2019.4-28>
30. Logan W., Esmannov O. Public financial services transparency. *Business Ethics and Leadership*. 2017. № 1(2). P. 62-67. Doi: 10.21272/bel.1(2).62-67.2017
31. Loossens T., Tuerlinckx F., Verdonck S. A comparison of continuous and discrete time modeling of affective processes in terms of predictive accuracy. *Scientific Reports*. 2021. № 11(1). doi:10.1038/s41598-021-85320-4.
32. Lyeonov S., Kuzmenko O., Yarovenko, H., Dotsenko, T. The Innovative Approach to Increasing Cybersecurity of Transactions Through Counteraction to Money Laundering. *Marketing and Management of Innovations*. 2019. № 3. P. 308-326. <http://doi.org/10.21272/mmi.2019.3-24>
33. Meng S., He X., Tian X. Research on fintech development issues based on embedded cloud computing and big data analysis. *Microprocessors and Microsystems*. 2021. № 83. doi:10.1016/j.micpro.2021.103977.
34. Mobiny A., Yuan P., Moulik S. K., Garg N., Wu C. C., Van Nguyen H. DropConnect is effective in modeling uncertainty of bayesian deep networks. *Scientific Reports*. 2021. № 11(1). doi:10.1038/s41598-021-84854-xю
35. Mynenko S.V., Kuzmenko O.V., Yarovenko H.M., Levchenko V.P. Автоматизація фінансового моніторингу легалізації коштів, отриманих незаконним шляхом. *Наукові записки національного університету «Острозька академія». Серія «Економіка»: науковий журнал*. 2019. № 15(43). P. 162-171. <https://eprints.oa.edu.ua/id/eprint/8069>
36. Peng X., Cheng L., Gong M. Measuring public-involving economic crime: A case study in beijing, china. *International Journal of Law, Crime and Justice*. 2021. № 65. doi:10.1016/j.ijlcrj.2021.100465.
37. Qarnain S. S., Muthuvel S., Sankaranarayanan B. Analysis of energy conservation factors in buildings using interpretive structural modeling methodology: An indian perspective. *Journal of the Institution of Engineers (India): Series*. 2021. № 102(1). P. 43-61. doi:10.1007/s40030-020-00483-z.
38. Razak M. I. A., Dali N. A. M., Dhillon G., Manaf A. W. A. Fintech in malaysia: An appraisal to the need of shariah-compliant regulation. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*. 2021. № 28(4). P. 3223-3233. doi:10.47836/PJSSH.28.4.40
39. Rupietta C., Meuer J., Backes-Gellner U. How do apprentices moderate the influence of organizational innovation on the technological innovation process? *Empirical Research in Vocational Education and Training*. 2021. № 13(1). doi:10.1186/s40461-020-00107-7.

40. Sarsembayev D. Monetary theory of the genesis of the state, prospects for electronic money and transnational law. *International Journal of Criminology and Sociology*. 2021. № 10. P. 636-647. URL: [www.scopus.com](http://www.scopus.com).
41. Soleimani H., Goudarzi T., Aghdam M. M. Advanced structural modeling of a fold in Origami/Kirigami inspired structures. *Thin-Walled Structures*. 2021. № 161. doi:10.1016/j.tws.2020.107406.
42. Subeh M. A., Boiko A. Modeling efficiency of the State Financial Monitoring Service in the context of counteraction to money laundering and terrorism financing. *SocioEconomic Challenges*. 2017. № 1(2). P. 39-51. [http://doi.org/10.21272/sec.1\(2\).39-51.2017](http://doi.org/10.21272/sec.1(2).39-51.2017).
43. Wang S. K., Hsieh M., Chang C. K., Jiang P., Dallier D. J. Collaboration between law enforcement agencies in combating cybercrime: Implications of a taiwanese case study about ATM hacking. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*. 2021. № 65(4). P. 390-408. doi:10.1177/0306624X20952391.
44. Yarovenko H., Kuzmenko O., Stumpo M. Strategy for Determining Country Ranking by Level of Cybersecurity. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2020. № 4(3). P. 124-137. [https://doi.org/10.21272/fmir.4\(3\).124-137.2020](https://doi.org/10.21272/fmir.4(3).124-137.2020)
45. Young, M. A., & Woodiwiss, M. A world fit for money laundering: The atlantic alliance's undermining of organized crime control. *Trends in Organized Crime*. 2021. № 24(1). P. 70-95. doi:10.1007/s12117-020-09386-8.
46. Zarutska E., Pavlova T., Sinyuk A. Structural-functional analysis as innovation in public governance (case of banking supervision). *Marketing and Management of Innovations*. 2018. № 4. P. 349-360. <http://doi.org/10.21272/mmi.2018.4-30>

## REFERENCES

1. Achim M. V., Borlea S. N., & Văidean V. L. (2021). Does technology matter for combating economic and financial crime? A panel data study. *Technological and Economic Development of Economy*, 27(1), 223-261. doi:10.3846/tede.2021.13977.
2. Andros, S., Akimova, L., & Butkevich, O. (2020). Innovations in Management of Banks Deposit Portfolio: Structure of Customer Deposit. *Marketing and Management of Innovations*, 2, 206-220. <http://doi.org/10.21272/mmi.2020.2-15>
3. Araujo, Ricardo. (2008). Assessing the efficiency of the anti-money laundering regulation: an incentive-based approach. *Journal of Money Laundering Control*. 11. 67-75. 10.1108/13685200810844505.
4. Barraclough, P. A., Fehringer, G., & Woodward, J. (2021). Intelligent cyber-phishing detection for online. *Computers and Security*, 104 doi:10.1016/j.cose.2020.102123
5. Belen Suarez Lopez, David Issó García, Antonio Vargas Alcaide (2019). Blockchain Technology Facing Socioeconomic Challenges. Promise versus Probability. *SocioEconomic Challenges*, 3(4), 13-24. [http://doi.org/10.21272/sec.3\(4\).13-24.2019](http://doi.org/10.21272/sec.3(4).13-24.2019).
6. Bonaventura M., Aiello, L. M., Quercia D., & Latora V. (2021). Predicting urban innovation from the US workforce mobility network. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1) doi:10.1057/s41599-020-00685-7.
7. Bukhtiarova, A., Semenog, A., Razinkova, M., Nebaba, N & Haber, A.J. (2020). Assessment of financial monitoring efficiency in the banking system of Ukraine. *Banks and Bank Systems*, 15(1), 98-106. doi:10.21511/bbs.15(1).2020.10
8. Buriak, An. & Artemenko, Al. (2018). Reputation risk in banking: application for Ukraine. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 2(2), 100-110. DOI: 10.21272/fmir.2(2).100-110.2018
9. Chakravarty N., Priyanka, Singh J., & Singh R. P. (2021). A potential type-II L-asparaginase from marine isolate bacillus australimaris NJB19: Statistical optimization, in silico analysis and structural modeling. *International Journal of Biological Macromolecules*, 174, 527-539. doi:10.1016/j.ijbiomac.2021.01.130.
10. Chen T. -, & Chang R. -. (2021). Using machine learning to evaluate the influence of FinTech patents: The case of taiwan's financial industry. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 390 doi:10.1016/j.cam.2020.113215.
11. Demkiv, Yu.M. (2018). The ISO 9001 International Standards in a System of the Banking Services Quality Management. *Business Ethics and Leadership*, 2(3), 94-102. DOI: 10.21272/bel.2(3).94-102.2018
12. Derzhavna sluzhba finansovoho monitorynhu Ukrayiny: ofitsiyyny veb sayt [State Financial Monitoring Service of Ukraine: official website]. Retrieved from: <https://fiu.gov.ua/pages/dijalnist/funkcional/statistika-ta-infografika> (date of application 25.03.2021) [in Ukrainian]
13. Derzhavni sluzhba statystyky Ukayiny: ofitsiyyny veb sayt [State Statistics Service of Ukraine: official website]. Retrieved from: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (date of application 25.03.2021) [in Ukrainian]
14. Djalilov, Kh., Ngoc Lam, T. (2019). Ownership, Risk and Efficiency in the Banking Sector of the ASEAN Countries. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 3(2), 5-16. [http://doi.org/10.21272/fmir.3\(2\).5-16.2019](http://doi.org/10.21272/fmir.3(2).5-16.2019).
15. Dmytrow, S., Medvid, T. (2017). An approach to the use of indices-based analysis subject to money laundering and terrorist financing national risk assessment *SocioEconomic Challenges*, 1(1), 35-47. <http://doi.org/10.21272/sec.2017.1-04>.
16. Dobrowolski, Z. Sułkowski, Ł. (2020). Implementing a Sustainable Model for Anti-Money Laundering in the United Nations Development Goals. *Sustainability*, 12, 244. <https://doi.org/10.3390/su12010244>
17. Dudchenko, V.Yu. (2020). Interaction of Central Bank Independence and Transparency: Bibliometric Analysis. *Business Ethics and Leadership*, 4(2), 109-115. [https://doi.org/10.21272/bel.4\(2\).109-115.2020](https://doi.org/10.21272/bel.4(2).109-115.2020)
18. Fletcher E., Larkin C., & Corbet S. (2021). Countering money laundering and terrorist financing: A case for bitcoin regulation. *Research in International Business and Finance*, 56 doi:10.1016/j.ribaf.2021.101387.

19. Gupta A., Dwivedi D. N., & Jain A. (2021). Threshold fine-tuning of money laundering scenarios through multi-dimensional optimization techniques. *Journal of Money Laundering Control*, doi:10.1108/JMLC-12-2020-0138.
20. Hasan R., Rony M.N.H., & Ahmed R. (2021). In silico characterization and structural modeling of bacterial metalloprotease of family M4. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 19(1) doi:10.1186/s43141-020-00105-y
21. Hasan S., Ali M., Kurnia, S., & Thurasamy R. (2021). Evaluating the cyber security readiness of organizations and its influence on performance. *Journal of Information Security and Applications*, 58 doi:10.1016/j.jisa.2020.102726.
22. Heneral'na prokuratura Ukrayiny: ofitsiyyny veb sayt [Prosecutor General's Office of Ukraine: official website]. Retrieved from: <https://www.gp.gov.ua/ua/1stat> (date of application 25.03.2021) [in Ukrainian]
23. Karaoulanis, A. (2018). Big Data, What Is It, Its Limits and Implications in Contemporary Life. *Business Ethics and Leadership*, 2(4), 108-114. [http://doi.org/10.21272/bel.2\(4\).108-114.2018](http://doi.org/10.21272/bel.2(4).108-114.2018)
24. Khrystyna Z., Kateryna P., Olha M., & Olena D. (2021). Strategic management of the innovative activity of the enterprise. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, 14(1), 119-127. doi:10.22094/JOIE.2020.677838.
25. Kibaroglu, O. (2020). Self Sovereign Digital Identity on the Blockchain: A Discourse Analysis. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 4(2), 65-79. [https://doi.org/10.21272/fmir.4\(2\).65-79.2020](https://doi.org/10.21272/fmir.4(2).65-79.2020).
26. Kuzmenko O., Vasylieva T., Vojtovič S., Chygryn O., & Snieška V. (2020). Why do regions differ in vulnerability to covid-19? spatial nonlinear modeling of social and economic patterns. *Economics and Sociology*, 13(4), 318-340. doi:10.14254/2071-789X.2020/13-4/20
27. Kuzmenko, O.V., Yarovenko, H.M., Boyko, A.O. & Mynenko, S.V. (2019). Rozrobka biznes-modelei protsesiv finansovoho monitorynhu ekonomichnykh agentiv [Development of business models of financial monitoring processes of economic agents]. *Efektivna ekonomika*, № 12. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.12.4> [in Ukrainian]
28. Lebid, O., Chmutova, I., Zuieva, O., & Veits, O. (2018). Risk assessment of the bank's involvement in legalization of questionable income considering the influence of fintech innovations implementation. *Marketing and Management of Innovations*, 2, 232-246. <http://doi.org/10.21272/mmi.2018.2-19>
29. Levchenko, V., Boyko, A., Savchenko, T., Bozhenko, V., Humenna, Yu. & Pilin, R. (2019). State Regulation of the Economic Security by Applying the Innovative Approach to its Assessment. *Marketing and Management of Innovations*, 4, 364-372. <http://doi.org/10.21272/mmi.2019.4-28>
30. Logan, W., Esmenov, O. (2017). Public financial services transparency. *Business Ethics and Leadership*, 1(2), 62-67. Doi: 10.21272/bel.1(2).62-67.2017
31. Loossens T., Tuerlinckx F., & Verdonck S. (2021). A comparison of continuous and discrete time modeling of affective processes in terms of predictive accuracy. *Scientific Reports*, 11(1) doi:10.1038/s41598-021-85320-4.
32. Lyeonov, S., Kuzmenko, O., Yarovenko, H. & Dotsenko, T. (2019). The Innovative Approach to Increasing Cybersecurity of Transactions Through Counteraction to Money Laundering. *Marketing and Management of Innovations*, 3, 308-326. <http://doi.org/10.21272/mmi.2019.3-24>
33. Meng S., He X., & Tian X. (2021). Research on fintech development issues based on embedded cloud computing and big data analysis. *Microprocessors and Microsystems*, 83 doi:10.1016/j.micpro.2021.103977.
34. Mobiny A., Yuan P., Moulik S. K., Garg N., Wu C. C., & Van Nguyen H. (2021). DropConnect is effective in modeling uncertainty of bayesian deep networks. *Scientific Reports*, 11(1) doi:10.1038/s41598-021-84854-xio
35. Mynenko S.V., Kuzmenko O.V., Yarovenko H.M., Levchenko V.P. (2019) Avtomatyzatsiia protsesu finansovoho monitorynhu lehalizatsii koshtiv, otrymanykh nezakonnym shliakhom [Automation of the process of financial monitoring of legalization of illegally acquired money]. *Naukovi zapysky Natsionalnoho universytetu «Ostrozka akademiia». Seriya «Ekonomika»: naukovyi zhurnal*. №15(43). P. 162-171. <https://eprints.ua.edu/id/eprint/8069> [in Ukrainian]
36. Peng X., Cheng L., & Gong M. (2021). Measuring public-involving economic crime: A case study in beijing, china. *International Journal of Law, Crime and Justice*, 65 doi:10.1016/j.ijlcrj.2021.100465.
37. Qarnain S. S., Muthuvel S., & Sankaranarayanan B. (2021). Analysis of energy conservation factors in buildings using interpretive structural modeling methodology: An indian perspective. *Journal of the Institution of Engineers (India): Series A*, 102(1), 43-61. doi:10.1007/s40030-020-00483-z.
38. Razak M. I. A., Dali N. A. M., Dhillon G., & Manaf A. W. A. (2021). Fintech in malaysia: An appraisal to the need of shariah-compliant regulation. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, 28(4), 3223-3233. doi:10.47836/PJSSH.28.4.40
39. Rupiotta C., Meuer J., & Backes-Gellner U. (2021). How do apprentices moderate the influence of organizational innovation on the technological innovation process? *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 13(1) doi:10.1186/s40461-020-00107-7.
40. Sarsembayev D. (2021). Monetary theory of the genesis of the state, prospects for electronic money and transnational law. *International Journal of Criminology and Sociology*, 10, 636-647. Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com).
41. Soleimani H., Goudarzi T., & Aghdam M. M. (2021). Advanced structural modeling of a fold in Origami/Kirigami inspired structures. *Thin-Walled Structures*, 161 doi:10.1016/j.tws.2020.107406.
42. Subeh, M. A., Boiko, A. (2017). Modeling efficiency of the State Financial Monitoring Service in the context of counteraction to money laundering and terrorism financing. *SocioEconomic Challenges*, 1(2), 39-51. [http://doi.org/10.21272/sec.1\(2\).39-51.2017](http://doi.org/10.21272/sec.1(2).39-51.2017).

43. Wang S. -. K., Hsieh M. -. , Chang C. K. -. , Jiang P. -. , & Dallier D. J. (2021). Collaboration between law enforcement agencies in combating cybercrime: Implications of a taiwanese case study about ATM hacking. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, 65(4), 390-408. doi:10.1177/0306624X20952391.
44. Yarovenko, H., Kuzmenko, O., Stumpo, M. (2020). Strategy for Determining Country Ranking by Level of Cybersecurity. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 4(3), 124-137. [https://doi.org/10.21272/fmir.4\(3\).124-137.2020](https://doi.org/10.21272/fmir.4(3).124-137.2020)
45. Young, M. A., & Woodiwiss, M. (2021). A world fit for money laundering: The atlantic alliance's undermining of organized crime control. *Trends in Organized Crime*, 24(1), 70-95. doi:10.1007/s12117-020-09386-8.
46. Zarutska, E., Pavlova, T., & Sinyuk, A. (2018). Structural-functional analysis as innovation in public governance (case of banking supervision). *Marketing and Management of Innovations*, 4, 349-360. <http://doi.org/10.21272/mmi.2018.4-30>