

УДК 336.225.67:330.55-044.55:351:007(477)

УКПП

№ держреєстрації 0120U104810

Інв.

Міністерство освіти і науки України

Сумський державний університет (СумДУ)

40007, м. Суми, вул. Римського-Корсакова,2; тел. (0542) 33-40-58

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи Сумського державного університету

_____ А.М. Чорноус

«_____» _____ 2020р.

**НАУКОВИЙ ЗВІТ ПРО ПРОМІЖНІ РЕЗУЛЬТАТИ РЕАЛІЗАЦІЇ
ПРОЄКТУ 2020.01/0185.**

за договором № 66/01.2020 від 27.10.2020

«Оптимізація та автоматизація процесів фінансового моніторингу для зростання інформаційної безпеки України»
(проміжний)

1 етап

«Комплексне оцінювання ризику використання фінансових установ України для легалізації кримінальних доходів на основі методів інтелектуального аналізу даних»

Науковий керівник НДР
д-р екон. наук, проф.

С.В. Леонов

2020

Результати роботи розглянуто Науковою радою СумДУ, прот. № 5 від 11 грудня 2020 р

СПИСОК АВТОРІВ

Керівник НДР, Професор, кафедри економічної кібернетики, директор департа- менту бізнес-процесів, д-р. екон. наук, професор	12.12.2020	С. В. Леонов (вступ реферат, підроз- діл 2.1)
Професорка кафедри фінансів та підприємництва, директор ННІ ФЕМ імені О. Балацького, д-рка екон. наук, професор	12.12.2020	Т. А. Васильєва (розділ 1, підрозділ 2.2, висновки)
Завідувач кафедри маркетингу, доцент, д-р., екон. наук	12.12.2020	О. В. Люльов (розділ 3,)
Завідувачка кафедри економіч- ної кібернетики, професорка, д- р., екон. наук	12.12.2020	О. В. Кузьменко (підрозділ 4.1, 4.2)
Професор кафедри міжнарод- них економічних відносин, професор, д-р. екон. наук	12.12.2020	О. Л. Пластун (підрозділ 4.3)
Професор кафедри маркетингу, д-р. екон. наук	12.12.2020	О.В. Квілінський (підрозділ 4.4)
Доцент кафедри комп'ютерних наук, канд. техн. наук	12.12.2020	В.В. Шендрик (розділ 5)

ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	6
1 Формування статистичної бази дослідження ризику використання фінансових установ України для легалізації кримінальних доходів	9
2 Обґрунтування вхідних індикаторів для побудови економіко-математичної моделі ризику використання фінансових посередників з метою легалізації кримінальних доходів	19
2.1 Методика обґрунтування доцільності врахування вхідних індикаторів для побудови економіко-математичної моделі ризику: дослідження колінеарності шляхом застосування сигма-обмеженої параметризації та кореляційного аналізу.....	19
2.2 Розрахунок рівня ризику використання послуг банків для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, та визначення значущих маркерів ризику легалізації.....	25
3 Економіко-математичне моделювання ризику використання фінансових посередників з метою легалізації кримінальних доходів	43
4 Специфікація функціональної залежності ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів, від релевантних нелінійних факторних ознак.....	69
4.1 Формування вхідної статистичної бази дослідження, побудова кореляційної матриці вхідних показників.....	69
4.2 Кластеризація країн світу в розрізі оцінювання ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів.....	74
4.3 Оцінка ризику методом гравітаційного моделювання.....	81
4.4 Оцінювання динамічної стійкості ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів.....	89

5	Фазовий портрет динамічної системи ризикованості використання фінансових установ України з метою легалізації кримінальних доходів.....	95
	Висновки.....	99
	Рекомендації.....	102
	Перелік джерел посилання.....	103
	Додаток А. Статистична база дослідження в розрізі банків України.....	106
	Додаток Б. Результати прогнозування ризику легалізації кримінальних доходів за участю обраних банків України.....	145
	Додаток В. Статистична база дослідження та проміжні розрахунки в розрізі країн світу.....	155
	Додаток Г Статистична база дослідження в розрізі країн світу за методологією FATF.....	167
	Додаток Д. Проміжні розрахунки, отримані в програмі Statistica Portable.....	193
	Додаток Е. Перелік публікацій по проєкту.....	196

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 202 с., 5 ч., 36 табл., 29 рис., 5 дод., 22 джерела.

ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ЛЕГАЛІЗАЦІЯ КОШТІВ, ЗДОБУИХ ЗЛОЧИННИМ ШЛЯХОМ, ФІНАНСОВИЙ МОНІТОРИНГ, АВТОМАТИЧНИЙ МОДУЛЬ, БІЗНЕС-ПРОЦЕСИ, РИЗИК ЛЕГАЛІЗАЦІЇ, РЕКОМЕНДАЦІЇ FATF.

Об'єкт дослідження – фінансові операції між фінансовими установами, їх клієнтами, контрагентами та регуляторами, які мають реальні або потенційні ознаки ризикованості для легалізації кримінальних доходів.

Мета роботи – розроблення методологічних засад та методичного інструментарію комплексного оцінювання ризику використання фінансових установ України у незаконних угодах з легалізації кримінальних доходів.

Методи дослідження – економіко-математичне моделювання; методи інтелектуального аналізу даних: нейронні мережі, біфуркаційний аналіз; кластерний, кореляційний, регресійний аналіз.

Визначено основні індикатори, сформовано статистичну базу та розроблено комплекс науково-методичних підходів (на основі інтелектуального аналізу даних) до оцінювання ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів; розраховано прогнозні значення цього ризику та побудовано фазовий портрет динамічної системи формування та реалізації цього ризику для України.

Здійснено економіко-математичне моделювання рівня ризикованості використання фінансових посередників України у незаконних операціях з відмивання брудних грошей у ретроспективному періоді та на прогнозну перспективу (2021 – 2025 рр.) за допомогою комплексного поєднання методів інтелектуального аналізу (побудови нейронних мереж, біфуркаційного, кластерного, гравітаційного, кореляційного та регресійного аналізу), а також рівня ризикованості країни щодо потенційної можливості використання її фінансових установ резидентами інших країн з метою легалізації кримінальних доходів.

У результаті цих досліджень встановлено залежності ризику використання фінансових посередників з метою легалізації кримінальних доходів від факторних ознак у вигляді багат шарового персептронну та мережі на основі радіальних базисних функцій; залежності ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів, від релевантних нелінійних факторних ознак.

Отримані результати складуть основу коригування регуляторних інтервенцій відносно учасників ринку фінансових послуг з метою зниження ризиків легалізації коштів, отриманих злочинним шляхом; дозволять покра-

щити місце України в оцінках FATF щодо ефективності і технічної відповідності країн виконанню Рекомендацій FATF, знизити імовірність застосування санкцій FATF.

ВСТУП

Протягом останніх десятиліть відбувся прорив у розвитку FinTech інновацій, комунікаційних технологій та Інтернет-послуг, електронної торгівлі, з'явилися крипто валюти, платформи peer-to-peer фінансування тощо, відбулися кардинальні зміни у світовій фінансовій архітектурі ("доларизація", фінансова дерегуляція, збереження в деяких країнах правила фінансової таємниці тощо), що серед іншого обумовило суттєве зростання обсягів незаконних фінансових операцій. За даними Управління ООН з наркотиків та злочинності, обсяг «відмитих» грошей щорічно сягає 2-5% світового ВВП (від 800 мільярдів до 2 трильйони доларів у поточних цінах в доларах США), навіть нижній поріг оцінок підкреслює серйозність проблеми, враховуючи складність отримання достовірних оцінок загальної суми грошей, яка проходить через цикл «відмивання».

Для України завдання удосконалення механізмів фінансового моніторингу набуває особливої актуальності, оскільки наша країна вже перебувала під дією санкцій з боку FATF внаслідок недосконалості існуючих механізмів боротьби з відмиванням грошей, що зашкодило розвитку економіки та нанесло значний репутаційний ризик. Основна увага при цьому має бути приділена відслідковуванню незаконних операцій, що здійснюються через банки та інші фінансові установи, оскільки саме вони склали 99,04% від загальної кількості операцій, які були кваліфіковані у 2019 р. як одержані злочинним шляхом (за 2019 р. Держфінмоніторингом України взято на облік більше ніж 12,5 млн повідомлень, з яких близько 900 матеріалів направлено до правоохоронних органів на суму більше 92,2 млрд гривень).

Технології забезпечення інформаційної безпеки, які сьогодні застосовуються в Україні у сфері фінансового моніторингу, є вкрай недосконалими,

що підтверджує той факт, що за рейтингами FATF щодо оцінки ефективності і технічної відповідності країн виконанню Рекомендацій FATF Україна в 2019 році за більшістю параметрів має оцінку «потребує суттєвого вдосконалення». У тому числі, вкрай низькими є і рейтингові оцінки за параметром IO4, тобто вітчизняні фінустанови сьогодні неадекватно застосовують технології профілактики протидії відмиванню «брудних» грошей, невчасно повідомляють про підозрілі операції, не мають новітніх інформаційних технологій виявлення ризикових операцій, в багатьох з них процес фінансового моніторингу носить періодичний характер, що спричиняє зростання обсягів фінансової злочинності та шахрайства.

Наукова новизна проекту полягає у такому:

- на основі моделі гравітаційного моделювання запропоновано методологію та методичний інструментарій оцінювання ризику використання фінансових установ у незаконних операціях з відмивання брудних грошей. Розроблений підхід відрізняється від існуючих усуненням мультиколінеарності між вхідними показниками (на базі лінійних коефіцієнтів кореляції Пірсона), нелінійною нормалізацією вхідних даних, визначенням вагових коефіцієнтів для показників (з використанням методу головних компонент, що дозволяє уникнути суб'єктивності в їх визначенні). Це дозволило сформувати інтегральний показник, який надає рейтингову оцінку рівня ризику залучення фінансової установи до легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом (за допомогою метрики Мінковського), а також побудувати модель, яка базується на законі гравітаційної сили та гравітаційного тяжіння в суспільних явищах Уолтера Ісарда. Проведене моделювання дозволило визначити маркери ризику використання послуг фінансових установ для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, за допомогою сигма-обмеженої параметризації та побудови діаграми Парето;
- розроблено нейромережеву модель (з використанням багатошарового перцептронну MLP-архітектури, алгоритму BFGS та визначення радіа-

льних базисних функцій RBF-архітектури з використанням алгоритму RBFT) для прогнозування динаміки рівня ризику використання фінансових посередників у незаконних операціях з відмивання брудних коштів залежно від значного спектру факторних ознак. Це дозволило на прикладі банків України спрогнозувати ризики їх використання для легалізації кримінальних доходів на 2020-2025 рр. на основі використання методів експоненційного згладжування (експоненційний тренд, лінійний тренд (метод Хольта), затухаючий тренд);

- за допомогою інструментарію інтелектуального аналізу даних (комбінування гравітаційного, кластерного та біфуркаційного аналізу) розроблено комплексну модель оцінювання рівня ризикованості країни щодо потенційної можливості використання її фінансових установ резидентами інших країн з метою легалізації кримінальних доходів. Розроблений підхід принципово відрізняється від існуючих кластеризацією країн світу на групи за допомогою застосування методу k-середніх (для безпосереднього виділення однорідних типових за своїми характеристиками груп країн), оцінюванням ризику країни-походження коштів методом гравітаційного моделювання, побудовою інтегрального показника рейтингової оцінки рівня ризикованості країни, врахуванням причинно-наслідкових зв'язків між показниками, оптимізацією кількості релевантних параметрів без втрати репрезентативності (на основі методу головних компонент). Це дозволило за допомогою методів біфуркаційного аналізу побудувати модель динамічної системи, що знаходиться в нерівноважному стані, а також побудувати фазові портрети («фокус» та «сідло»), що характеризують динаміку зміни ризикованості використання фінансових установ України для легалізації кримінальних доходів.

1 ФОРМУВАННЯ СТАТИСТИЧНОЇ БАЗИ ДОСЛІДЖЕННЯ РИЗИКУ ВИКОРИСТАННЯ ФІНАНСОВИХ УСТАНОВ УКРАЇНИ ДЛЯ ЛЕГАЛІЗАЦІЇ КРИМІНАЛЬНИХ ДОХОДІВ

За даними Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України, обсяг тіньової економіки становить більше 30% від ВВП. З кожним роком ризик легалізації коштів отриманих незаконним шляхом за допомогою використання операцій фінансових установ збільшується та посилює тиск на фінансово-економічну безпеку держави, а також на бюджети усіх рівнів. Розгалужена система фінансових установ та широкий спектр їх послуг дозволяють суб'єктам господарювання вдосконалювати механізми легалізації кримінальних доходів. Крім того, проблема легалізації кримінальних доходів за допомогою операцій фінансових установ носить глобальний характер, оскільки схеми легалізації дуже часто використовують офшорні зони та фінансових посередників інших країн.

Найбільш ризикованими традиційно вважаються послуги, пов'язані з переказом значного обсягу готівкових коштів, з покупкою дорогоцінних металів; послуги, для яких характерна анонімність її учасників та незначний час реалізації (онлайн-банкінг, міжнародні телеграфні перекази, приватні інвестиційні компанії і трасти). Відповідний перелік ризикових фінансових послуг сформований ФАТФ, Базельським комітетом з банківського нагляду, центральними банками окремих країн. Національний банк України в Положенні «Про здійснення банками фінансового моніторингу» також затвердив перелік критеріїв, які дозволяють виявити високоризикові, з точки зору легалізації кримінальних доходів, операції клієнтів.

Занепокоєне міжнародне співтовариство розробляє та удосконалює методичні рекомендації щодо організації нагляду та контролю у сфері протидії легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом. У той же час, враховуючи, що більшість існуючих методик не адаптовані до специфічних умов розвитку вітчизняної фінансової системи, актуальності набуває формування релевантного для українських умов масиву інформації для оцінювання ризику використання фінансових установ в процесах легалізації кримінальних доходів.

В Україні розроблена Методика національного оцінювання ризику легалізації кримінальних доходів з урахуванням Міжнародних стандартів та на основі кращих практик проведення національних оцінок ризику легалізації кримінальних доходів у провідних країнах світу. Зазначена методика є оновленою версією Методики для проведення оцінки ризику відмивання коштів та фінансування тероризму в Україні, що була розроблена у 2014-му році. На підставі попередньої методики було проведено першу національну оцінку ризику легалізації кримінальних доходів в Україні, яка була завершена у 2016-му році. Протягом 2017-2018 рр. Україна була оцінена в рамках 5-го раунду взаємних оцінок Комітетом Ради Європи MONEYVAL на предмет технічної відповідності Рекомендаціям ФАТФ та ефективності національної системи фінансового моніторингу. Крім того, у 2017-му році були оприлюднені висновки першої наднаціональної оцінки ризику легалізації кримінальних доходів на рівні ЄС. Результати 5-го раунду оцінювання України MONEYVAL та наднаціонального оцінювання ризику на рівні ЄС, а також висновки керівництва ФАТФ покладені в основу оновлення Методики оцінювання ризику легалізації кримінальних доходів в Україні. Планується, що на основі цієї методики в подальшому буде проведена друга національна оцінка ризику в Україні. Весь процес розробки цієї методики (як і першої її редакції) та проведення першого національного оцінювання ризику використання фінансових операцій з метою легалізації кримінальних доходів в Україні супроводжувався підтримкою Координатора проектів ОБСЄ в Україні.

Проте справедливо зазначити, що дана методика оцінювання включає значну кількість якісних показників від різних міжнародних організацій та час на проведення даної оцінки не дозволяє примати оперативні рішення по його управлінню. Результати даної методики більше носять концептуальний, рекомендаційний характер та стосуються державних органів регулювання ринку фінансових послуг в Україні.

Наступною методикою, яку було проаналізовано у ході дослідження, стала методологія оцінювання ризику використання фінансових установ України з метою легалізації кримінальних доходів за типом клієнта з використанням коефіцієнтів значущості ризику. Для розрахунку ризику за типом клієнта в ній був використаний метод SEER (System for Evolutions and Review). Цей метод складається з обробки інформації, отриманої в результаті співбесід з експертами та заповнення анкети. Використання експертів як джерел інформації про майбутній розвиток досліджуваного об'єкта (в даному випадку ризику) базується на припущенні наявності у відповідних працівників достатнього досвіду для виявлення намірів клієнтів використати операції фінансової установи з метою легалізації кримінальних доходів. Не зважаючи на оперативність результатів даної методики, вона носить дуже суб'єктивний характер та їй присутній ще додатковий ризик у вигляді ймовірного залучення експерта до схем легалізації кримінальних доходів.

Ще однією методикою оцінювання ризику легалізації коштів, отриманих незаконним шляхом, є методика на основі оцінювання даного ризику за географічним розташуванням. Основою даної методики є місце виникнення ризику, а саме країна реєстрації клієнта, країна розташування фінансової установи тощо. В той же час, необхідною умовою успішної реалізації даної методики є достовірна та своєчасна інформація міжнародних та міжурядових організацій, що приймають участь у боротьбі з легалізацією кримінальних доходів. Саме залежність результатів розглянутої методики від можливості національних органів контролю співпрацювати з міжнародними організаціями зменшують її ефективність та практичну цінність.

Аналізуючи існуючі методики оцінювання ризику легалізації коштів, отриманих злочинним шляхом можемо зазначити, що на сьогодні не існує єдиного ефективного та раціонального науково-методичного підходу до його оцінювання, який би у повній мірі розкривав всі основні засади досліджуваного економічного явища та збільшення масштабу тіньової економіки в Україні та в світі.

На основі проведеного дослідження сформуємо власний погляд на формування інформаційної бази оцінювання ризику легалізації коштів, отриманих злочинним шляхом.

Для оцінювання ризику використання банків у процесах легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, систематизовано дані щодо 18 показників, які характеризують діяльність 65-ти банків України з 2015 по 2019 роки. Зазначені показники були сформовані за результатом запиту до Національного банку України. Оскільки джерелом отримання більшості даних по вищеперерахованим показникам є внутрішньобанківська звітність, тому вхідна статистична інформація не представлена в звіті, виходячи із зобов'язання про нерозголошення комерційної таємниці. Тому назви банків в даному звіті не наводяться, а банки ідентифікуються лише за порядковими номерами.

До цих показників належать: P_1 – питома вага фінансових операцій, які мають ознаки легалізації доходів за внутрішнім фінансовим моніторингом; P_2 – питома вага фінансових операцій, відносно яких було прийнято рішення не надсилати до Державної служби фінансового моніторингу у всіх фінансових операціях, які були зареєстровані за ознаками внутрішнього фінансового моніторингу; P_3 – частка доходу у вигляді комісій від розрахунково-касових операцій, який припадає на одного клієнта банк; P_4 – загальна кількість порушень банком Постанов Правління Національного банку України; P_5 – кількість вчинених порушень Закону України «Про запобігання та протидію легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення»; P_6 – кількість порушень Закону України «Про банки і банківську діяльність»;

P_7 – частка клієнтів, які не здійснювали фінансових операцій, яка припадає на одного клієнта банку; P_8 – частка виданої готівки з цільовим призначенням на закупівлю сільськогосподарської продукції, видачі готівки з рахунків за вкладами фізичних осіб та видачі на інші цілі, яка припадає на одиницю загальної кількості виданої готівки; P_9 – обсяг виданої готівки на закупівлю сільськогосподарської продукції, який припадає на одного клієнта банку; P_{10} – обсяг виданої готівки з рахунків за вкладами фізичних осіб, який припадає на одного клієнта банку; P_{11} – обсяг виданої готівки на інші цілі, який припадає на одного клієнта банку; P_{12} – частка зарахувань готівкових коштів у загальній сумі грошових надходжень; P_{13} – доля зарахувань безготівкових коштів у загальній сумі надходжень; P_{14} – частка видатків готівкових коштів за вкладами фізичних осіб від загальної суми видатків фізичних осіб; P_{15} – кількість здійснених операцій з переказу іноземної валюти до країни, яка належить до офшорної зони; P_{16} – сума операцій з переказу іноземної валюти до країни, яка належить до офшорної зони; P_{17} – кількість операцій з переказу за кордон іноземної валюти без наявності зовнішньо-економічного контракту; P_{18} – сума переказів за кордон іноземної валюти, яка була здійснена без наявності зовнішньо-економічного контракту.

Розглянемо методику розрахунку запропонованих показників.

Показник P_1 – питома вага фінансових операцій, які мають ознаки легалізації доходів за внутрішнім фінансовим моніторингом:

$$P_1 = \frac{K_{\text{олдвмф}}}{K_{\text{ф0}}} \quad (1.1)$$

де P_1 – питома вага фінансових операцій, які мають ознаки легалізації доходів за внутрішнім фінансовим моніторингом;

$K_{\text{олдвмф}}$ – кількість фінансових операцій, які мають ознаки легалізації доходів за внутрішнім фінансовим моніторингом;

$K_{\text{ф0}}$ – загальна кількість фінансових операцій банку.

Вважається, що питома вага фінансових операцій, які мають ознаки легалізації доходів за внутрішнім фінансовим моніторингом, є індикатором

якості системи внутрішнього фінансового моніторингу банку. Чим менший даний показник, тим більша ймовірність того, що банк нехтує проведенням внутрішнього фінансового моніторингу. Високе значення даного показника, в свою чергу, може свідчити про формальне виконання правил внутрішнього фінансового моніторингу, що призводить до віднесення значної частини фінансових операцій до таких, які мають ознаки внутрішнього фінансового моніторингу, але по суті не є такими, що направлені на легалізацію доходів, отриманих незаконним шляхом.

Показник P_2 – питома вага фінансових операцій, відносно яких було прийнято рішення не надсилати до Державної служби фінансового моніторингу у всіх фінансових операціях, які були зареєстровані за ознаками внутрішнього фінансового моніторингу, розраховується за формулою:

$$P_2 = \frac{K_{РННДСФМ}}{K_{ФОЗОВФМ}} \quad (1.2)$$

де $K_{РННДСФМ}$ – кількість фінансових операцій, відносно яких було прийнято рішення не надсилати до Державної служби фінансового моніторингу у всіх фінансових операціях, які були зареєстровані за ознаками внутрішнього фінансового моніторингу;

$K_{ФОЗОВФМ}$ – загальна кількість фінансових операцій банку, які мають ознаки внутрішнього фінансового моніторингу.

Даний показник відображає якість проведення банком заходів відносно операцій, які мають ознаки внутрішнього фінансового моніторингу. Високе значення показника свідчить про те, що всі операції передаються до Державної служби фінансового моніторингу без попереднього аналізу та відсіювання операцій, які не направлені на легалізацію доходів, отриманих незаконним шляхом. Низьке значення показника може свідчити про ухилення банком від проведення якісного внутрішнього фінансового моніторингу з метою приховування операцій, які направлені на легалізацію доходів, отриманих незаконним шляхом.

Частка доходу у вигляді комісій від розрахунково-касових операцій, який припадає на одного клієнта банку (P_3), розраховується за формулою:

$$P_3 = \frac{K_{OKD}}{K_K} \quad (1.3)$$

де K_{OKD} – обсяг доходу від комісій, встановлених за проведення розрахунково-касових операцій;

K_K – кількість клієнтів банку.

Розрахунок даного показника дасть змогу кількісно оцінити, скільки на одного клієнта припадає коштів, отриманих за касове обслуговування, що може бути індикатором залучення банку до конвертаційних операцій, які є ознакою легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом.

Група показників P_4 , P_5 та P_6 і характеризують ступінь добросовісності виконання банком нормативно-правових актів регулюючих органів. P_4 – загальна кількість порушень банком Постанов Правління Національного банку України, P_5 – кількість вчинених порушень Закону України «Про запобігання та протидію легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення», P_6 – кількість порушень Закону України «Про банки і банківську діяльність». Чим більші значення цих показників, тим вищим є ризик використання послуг даного банку для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом.

Показник P_7 – частка клієнтів, які не здійснювали фінансових операцій, розраховується за формулою:

$$P_7 = \frac{K_{KNI}}{K_{NI}} \quad (1.4)$$

де K_{KNI} – загальна кількість клієнтів, які не здійснювали фінансових операцій, чи відносно яких не було проведено ідентифікацію;

K_{NI} – кількість клієнтів, які пройшли ідентифікацію та здійснювали фінансові операції.

Великий розмір цього показника може свідчити про порушення банком Положення про здійснення банками фінансового моніторингу, затвердженого

Постановою правління Національного банку України №189 «Про затвердження Положення про здійснення банками фінансового моніторингу».

Частка виданої готівки з цільовим призначенням на закупівлю сільськогосподарської продукції, видачі готівки з рахунків за вкладами фізичних осіб та видачі на інші цілі, яка припадає на одиницю загальної кількості виданої готівки (P_8), розраховується за формулою:

$$P_8 = \frac{OG_{CG,FO,IN}}{OG} \quad (1.5)$$

де $OG_{CG,FO,IN}$ – обсяг виданої готівки з цільовим призначенням на закупівлю сільськогосподарської продукції, видачі готівки з рахунків за вкладами фізичних осіб та видачі готівки на інші цілі;

OG – загальний обсяг виданої готівки.

Обсяг виданої готівки на закупівлю сільськогосподарської продукції, який припадає на одного клієнта банку (P_9) розраховується за формулою:

$$P_9 = \frac{OG_{CG}}{K_K} \quad (1.6)$$

де OG_{CG} – обсяг виданої готівки з цільовим призначенням на закупівлю сільськогосподарської продукції;

K_K – кількість клієнтів банку.

Обсяг виданої готівки з рахунків за вкладами фізичних осіб, який припадає на одного клієнта банку (P_{10}), розраховується за формулою:

$$P_{10} = \frac{OG_{FO}}{K_K} \quad (1.7)$$

де OG_{FO} – обсяг виданої готівки з рахунків за вкладами фізичних осіб;

K_K – кількість клієнтів банку.

Обсяг виданої готівки на закупівлю сільськогосподарської продукції, який припадає на одного клієнта банку (P_{11}), розраховується за формулою:

$$P_{11} = \frac{OG_{IN}}{K_K} \quad (1.8)$$

де OG_{IN} – обсяг виданої готівки з цільовим призначенням на закупівлю сільськогосподарської продукції; K_K – кількість клієнтів банку.

Розраховані показники є індикаторами використання банку як конвертаційного центру з метою виведення готівкових коштів і відображають структуру виданої готівки банком (P_8) та обсяги виведення готівкових коштів, приведені до масштабу клієнтської бази (P_9 - P_{11}). Чим більші ці показники, тим вищий ризик використання послуг банку для легалізації коштів, отриманих незаконним шляхом.

Показник P_{12} – частка зарахувань готівкових коштів у загальній сумі грошових надходжень. Він характеризує обсяги готівки, які клієнти – фізичні особи розміщують у вигляді вкладів, що може слугувати базою для подальшого їх виведення через конвертаційні схеми. Розраховується за формулою:

$$P_{12} = \frac{OЗ_{\Phi O}}{OН_{\Phi O}} \quad (1.9)$$

де $OЗ_{\Phi O}$ – обсяг зарахувань готівки у вигляді вкладів фізичних осіб;
 $OН_{\Phi O}$ – загальний обсяг надходжень на рахунки фізичних осіб.

Показник P_{13} – частка зарахувань безготівкових коштів у загальній сумі надходжень, розраховується за формулою:

$$P_{13} = \frac{OЗБ_{\Phi O}}{OН_{\Phi O}} \quad (1.10)$$

де $OЗБ_{\Phi O}$ – обсяг зарахувань безготівкових коштів у вигляді вкладів фізичних осіб;

$OН_{\Phi O}$ – загальний обсяг надходжень на рахунки фізичних осіб.

Разом показники P_{12} та P_{13} характеризують структуру надходжень на рахунки фізичних осіб, що має ознаки ризикованості з огляду на можливості виведення у готівковій формі з метою легалізації незаконних доходів у майбутньому.

Показник P_{14} – частка видатків готівкових коштів за вкладами фізичних осіб у загальній сумі видатків фізичних осіб. Цей показник розраховується за формулою:

$$P_{14} = \frac{OГ_{\Phi O}}{OВ} \quad (1.11)$$

де $OГ_{\Phi O}$ – обсяг виданої готівки з вкладів фізичних осіб;

ОВ – загальна сума видатків клієнтів – фізичних осіб.

Показники *П15* та *П16* дозволяють виявити банки, клієнти яких мають значні обсяги операцій з іноземною валютою та контрагентами з інших країн. Ці проведені операції можуть бути складовою частиною схеми легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом в частині виведення капіталу з подальшим його розшаруванням. Показник *П15* – кількість здійснених операцій з переказу іноземної валюти до країни, яка належить до офшорної зони, а *П16* – сума операцій з переказу іноземної валюти до країни, яка належить до офшорної зони.

Показник *П17* – кількість операцій з переказу за кордон іноземної валюти без наявності зовнішньо-економічного контракту та *П18* – сума переказів за кордон іноземної валюти, яка була здійснена без наявності зовнішньо-економічного контракту характеризують наявність операцій з високим рівнем ризику легалізації доходів, так як відсутня або прихована об'єктивна причина здійснення таких операцій. Переказані за допомогою таких операцій кошти мають сумнівне походження, та можуть бути об'єктом легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом.

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВХІДНИХ ІНДИКАТОРІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ РИЗИКУ ВИКОРИСТАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОСЕРЕДНИКІВ З МЕТОЮ ЛЕГАЛІЗАЦІЇ КРИМІНАЛЬНИХ ДОХОДІВ

2.1 Методика обґрунтування доцільності врахування вхідних індикаторів для побудови економіко-математичної моделі ризику: дослідження колінеарності шляхом застосування сигма-обмеженої параметризації та кореляційного аналізу

Для оцінювання ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, доцільно використовувати методику гравітаційного моделювання. Дана методика включає наступні етапи.

Етап 1. Дослідження мультиколінеарності між вхідними показниками.

На даному етапі розраховуються лінійні коефіцієнти кореляції Пірсона за формулою:

$$r = \frac{\overline{x*y} - \bar{x}*\bar{y}}{\sigma_x*\sigma_y} \quad (2.1)$$

де r – коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона;

x – перший досліджуваний показник;

y – другий досліджуваний показник;

σ_x – середньоквадратичне відхилення першого досліджуваного показника;

σ_y – середньоквадратичне відхилення другого досліджуваного показника;

$\overline{x * y}$ – середнє значення добутку досліджуваних показників;

\bar{x} та \bar{y} – середні значення першого і другого показників.

В разі наявності показників, які тісно пов'язані між собою (мають однаковий вплив на результат), тобто коефіцієнт кореляції для яких буде $r > 0,8-0,9$, потрібно виключити такі показники з подальшого аналізу.

Етап 2. Нормалізація вхідних даних.

Оскільки вхідні показники мають різну розмірність та одиниці виміру, необхідно провести їх зведення до шкали [0; 1]. Отримані значення будуть співставні та придатні для побудови інтегрального показника.

Для досягнення даної мети пропонується використати нелінійну нормалізацію за такою формулою:

$$\widetilde{P}_{ij} = \left(1 + e^{\frac{\overline{P}_j - P_{ij}}{\sigma_{P_j}}} \right)^{-1} \quad (2.2)$$

де \widetilde{P}_{ij} – нормалізоване значення i -го банку j -го показника P ;

\overline{P}_j – середнє значення j -го показника P ;

P_{ij} – значення i -го банку j -го показника P ;

σ_{P_j} – середньоквадратичне відхилення j -го показника P .

Етап 3. Визначення вагових коефіцієнтів для показників.

На даному етапі пропонується використати метод головних компонент для розрахунку вагових коефіцієнтів інтегральної оцінки ризику використання банків для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом. Для реалізації даного етапу пропонується використати інструментарій статистичного пакету Statistica 10 «Statistica, Multivariate Exploratory Techniques, Principal Components&Classification Analysis». Розрахунок вагових коефіцієнтів здійснено у такій послідовності:

1. Розраховуються таблиці власних значень факторів та факторних навантажень, будується графік кам'янистого осипу.

2. На основі аналізу таблиці власних значень і графіку кам'янистого осипу приймається оптимальна кількість релевантних факторів. Кумулятивна сума дисперсії обраних факторів має бути більше 70%.

3. Розраховуються вагові коефіцієнти для кожного показника на основі дисперсій впливу факторів та факторних навантажень за допомогою середньої зваженої.

Загальна формула середньої зваженої (2.3) набуває вигляду (2.4).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \quad (2.3)$$

де \bar{x} – середнє значення показника x ;

x_i – i -те значення показника x , $i = 1..n$;

f_i – i -те значення частоти показника x , $i = 1..n$;

$$w_j = \frac{\sum_{i=1}^n F_{ji} * \sigma_i^2}{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2} \quad (2.4)$$

де w_j – ваговий коефіцієнт j -го показника;

F_{ji} – j -те значення факторного навантаження показника i -го фактору, $i = 1..n$;

σ_i^2 – значення дисперсії i -го фактору, $i = 1..n$;

Етап 4. Розрахунок інтегрального показника, який надає рейтингову оцінку рівня ризику залучення банку до процесів легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом.

Пропонується розраховувати інтегральний показник за допомогою метрики Мінковського [20], яка використовується для розрахунку відстані між точками в Евклідовому просторі та є відповідним узагальненням Евклідового простору. В загальному вигляді метрика Мінковського має вигляд (2.5):

$$F(x_i) = 1 - \sqrt{\sum_{j=1}^k \omega_j \left| 1 - \frac{x_{ij}}{\max_j x} \right|^2 + \sum_{j=k+1}^n \omega_j \left| 1 - \frac{\min_j x}{x_{ij}} \right|^2} \quad (2.5)$$

де $F(x_i)$ – значення інтегрального показника;

x_{ij} – i -те значення j -го показника, $j = 1..k$;

ω_j – ваговий коефіцієнт j -го показника;

Розрахований за формулою 2.5 інтегральний показник враховує як показники – стимулятори (зважування на максимальне значення показника), так і показники – дестимулятори (відношення мінімального значення показника до значення показника). Оскільки у нашому випадку всі показники є дестимуляторами, а нормалізація значень уже проведена, то формула інтегрально-

го показник рейтингової оцінки рівня ризику залучення банку до легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, набуває вигляду (2.6):

$$I_i = 1 - \sqrt{\sum_{j=1}^k w_j |1 - \widetilde{\Pi}_j|^2} \quad (2.6)$$

де I_i – значення інтегрального показника;

$\widetilde{\Pi}_j$ – нормалізоване за формулою 1.13 i -те значення j -го показника, $j = 1..k$;

w_j – ваговий коефіцієнт j -го показника, розрахований за формулою 2.4.

Етап 5. Побудова інтегрального показника для визначення ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, на основі гравітаційної моделі.

В основі гравітаційного моделювання лежить закон гравітаційної сили та гравітаційного тяжіння в суспільних явищах, який був розглянутий Уолтером Ісардом у праці «Location Theory and Trade Theory: Short-Run Analysis» у 1954 році (формула 2.7).

$$V_{ij} = k \frac{p_i \cdot p_j}{d_{ij}^2} \quad (2.7)$$

де V_{ij} – оцінка взаємодії між двома об'єктами i та j ;

k – коефіцієнт відповідності;

p – оцінена важливість об'єкту (вага);

d_{ij}^2 – відстань між об'єктами.

Відповідно до закону гравітаційного тяжіння, кожен банк «притягує» операції, які мають ризик легалізації незаконних доходів, з силою, яка є прямо пропорційною рейтинговій оцінці інтегрального рівня ризику залучення в схему легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, цього банку та банку з прийнятним рівнем легалізації незаконних доходів (нормативний банк). Кількісно виражена відмінність в оцінках між банком, що розглядається, та нормативним банком буде обернено пропорційна до сили, з якою банк притягує ризикові операції.

Для оцінки ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, для кожного банку пропонується наступний варіант формули 2.8:

$$R_j = \frac{I_i I_j}{d_{ij}^2} \quad (2.8)$$

де R_j – оцінка сили взаємодії між досліджуваним i -тим банком та j -тим банком, який виступає нормативним з точки зору легалізації кримінальних доходів;

I_i та I_j – інтегральні рейтингові оцінки рівня ризику залучення i -того та j -того банку до легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом;

d_{ij}^2 – відстань між банками, яка характеризує оцінену різницю між відповідним i -тим та j -тим банками.

Враховуючи, що найкраща рейтингова оцінка I_j характеризує найстійкіший банк з точки зору ризику легалізації незаконних доходів через нього, то доцільно в гравітаційному моделюванні вважати, що всі банки прямують до отримання максимальної рейтингової оцінки. Тому нормативним вважається банк, який має найвищу рейтингову оцінку. Отже, враховуючи вищезазначене, формула 2.8 набуває наступного вигляду:

$$R_j = \frac{I_i \max_j I}{d_i^2} \quad (2.9)$$

де R_j – оцінка сили взаємодії між досліджуваним i -тим банком нормативним з точки зору легалізації кримінальних доходів;

I_i – інтегральна рейтингова оцінка рівня ризику залучення i -того банку до легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом;

$\max_j I$ – інтегральна рейтингова оцінка рівня ризику залучення нормативного банку до легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом;

d_i^2 – відстань між банками, яка характеризує оцінену різницю між відповідним i -тим та нормативним банками.

Відстань d_i^2 між банками пропонується вважати як скориговану на середньоквадратичне відхилення різницю усередненого за розміром активів банку та розміром активів досліджуваного банку. Дане значення дозволить

кількісно виразити економічну відмінність між банками на «географічному» Евклідовому просторі. Окрім цього, розмір активів банків потрібно нормалізувати, тобто привести значення показника до інтервалу $[0;1]$ за допомогою відносного методу нормалізації – діленням кожного значення на максимальне значення.

Формула для розрахунку d_i^2 має наступний вигляд:

$$d_i^2 = \left| \frac{\sum_{i=1}^n \frac{A_i}{\max_i A_i}}{n} - \frac{A_i}{\max_i A_i} - \sigma \left(\frac{A_i}{\max_i A_i} \right) \right|^2 \quad (2.10)$$

де d_i^2 – оцінка економічної різниці між банками;

A_i – розмір активів банку;

$\frac{A_i}{\max_i A_i}$ – нормалізоване значення розміру активів банку; $\sigma \left(\frac{A_i}{\max_i A_i} \right)$ –

середньоквадратичне відхилення активів банку;

n – кількість банків.

Розраховані за формулою 2.10 значення ризику залучення банку у легалізацію незаконних доходів для зрозумілої інтерпретації потрібно нормалізувати в рамках інтервалу $[0;1]$. Якщо отримане таким чином значення буде наближатися до 0, то це слід вважати ознакою найнижчого рівня ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, а якщо буде наближатися до 1 – то ознакою найбільшого рівня ризику.

Нормалізацію пропонується розраховувати за формулою 2.11:

$$\tilde{R}_j = \frac{R_j}{\max_j R + \sigma(R_j)} \quad (2.11)$$

де \tilde{R}_j – оцінка ризику залучення j -того банку в схемні операції для легалізації незаконних доходів $[0;1]$;

R_j – оцінка ризику залучення j -того банку до процесів легалізації незаконних доходів;

$\max_j R$ – максимальне значення оцінки ризику залучення j -того банку у процесі легалізації незаконних доходів;

$\sigma(R_j)$ – середньоквадратичне відхилення оцінки ризику залучення j -того банку у процесі легалізації незаконних доходів.

Етап 6. Визначення маркерів ризику використання послуг банку для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом.

На даному етапі проводиться визначення показників, які є маркерами легалізації, серед складових оцінки ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом. Це здійснюється за допомогою сигма-обмеженої параметризації та побудови діаграми Парето t -значень для показників, які є складовими оцінки ризику легалізації незаконних доходів. Для реалізації даного етапу пропонується використати інструментарій статистичного пакету Statistica 10 «Statistics, Advanced Linear/Nonlinear Models, GRM Results».

2.2 Розрахунок рівня ризику використання послуг банків для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, та визначення значущих маркерів ризику легалізації

Приведемо приклад розрахунків для 2019 року. Вхідними даними є 18 показників, які наведені у таблиці А.1 додатку А. Вхідні дані для 2015-2019 років наведені у таблицях А.1 - А5 цього додатку.

Переходячи до першого етапу (оцінка мультиколінеарності між показниками), скористаємось інструментом статистичного пакету Statistica 10 «Correlations» (рисунок 2.1).

Variable	Correlations (Risk.sta)																			
	Marked correlations are significant at $p < ,05000$ N=65 (Casewise deletion of missing data)																			
	Means	Std.Dev.	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12	П13	П14	П15	П16	П17	П18
П1	1,78	6,4	1,000	0,860	0,285	0,011	0,210	0,531	0,694	0,834	0,110	0,862	0,042	0,890	0,173	0,785	-0,056	-0,051	-0,046	-0,052
П2	2,93	6,9	0,860	1,000	0,438	-0,050	0,134	0,437	0,627	0,763	0,005	0,748	0,038	0,813	0,342	0,727	0,050	0,075	0,016	-0,011
П3	3,35	8,7	0,285	0,438	1,000	-0,079	-0,034	0,098	0,205	0,410	0,099	0,307	0,063	0,337	0,241	0,239	-0,091	-0,081	0,518	0,535
П4	17,34	64,3	0,011	-0,050	-0,079	1,000	0,814	0,176	-0,018	0,007	-0,028	-0,045	-0,026	-0,005	0,137	0,035	-0,022	-0,020	0,097	-0,052
П5	19,53	53,6	0,210	0,134	-0,034	0,814	1,000	0,415	0,117	0,262	-0,091	0,122	-0,092	0,243	0,142	0,220	0,041	0,031	0,115	-0,066
П6	17,75	66,8	0,531	0,437	0,098	0,176	0,415	1,000	0,377	0,471	-0,012	0,450	-0,016	0,513	0,084	0,463	-0,022	-0,021	-0,036	-0,066
П7	2,52	3,8	0,694	0,627	0,205	-0,018	0,117	0,377	1,000	0,830	0,100	0,712	0,095	0,829	0,571	0,912	-0,026	-0,006	0,015	-0,044
П8	2,45	3,6	0,834	0,763	0,410	0,007	0,262	0,471	0,830	1,000	0,056	0,793	0,051	0,957	0,369	0,879	0,014	0,034	0,084	0,003
П9	33,46	128,4	0,110	0,005	0,099	-0,028	-0,091	-0,012	0,100	0,056	1,000	0,109	0,309	0,139	0,035	0,110	-0,069	-0,063	-0,061	-0,068
П10	64,89	267,2	0,862	0,748	0,307	-0,045	0,122	0,450	0,712	0,793	0,109	1,000	0,165	0,792	0,374	0,757	-0,067	-0,061	-0,072	-0,056
П11	286,23	928,3	0,042	0,038	0,063	-0,026	-0,092	-0,016	0,095	0,051	0,309	0,165	1,000	0,084	0,212	0,186	-0,080	-0,073	-0,087	-0,085
П12	4,12	6,4	0,890	0,813	0,337	-0,005	0,243	0,513	0,829	0,957	0,139	0,792	0,084	1,000	0,254	0,918	0,033	0,053	0,021	-0,031
П13	1,60	2,4	0,173	0,342	0,241	0,137	0,142	0,084	0,571	0,369	0,035	0,374	0,212	0,254	1,000	0,455	-0,099	-0,081	0,129	0,046
П14	4,50	7,8	0,785	0,727	0,239	0,035	0,220	0,463	0,912	0,879	0,110	0,757	0,186	0,918	0,455	1,000	-0,038	-0,023	-0,006	-0,052
П15	0,54	1,9	-0,056	0,050	-0,091	-0,022	0,041	-0,022	-0,026	0,014	-0,069	-0,067	-0,080	0,033	-0,099	-0,038	1,000	0,960	0,150	0,140
П16	28,12	109,3	-0,051	0,075	-0,081	-0,020	0,031	-0,021	-0,006	0,034	-0,063	-0,061	-0,073	0,053	-0,081	-0,023	0,960	1,000	0,128	0,108
П17	81,87	205,2	-0,046	0,016	0,518	0,097	0,115	-0,036	0,015	0,084	-0,061	-0,072	-0,087	0,021	0,129	-0,006	0,150	0,128	1,000	0,756
П18	43403,67	135861,7	-0,052	-0,011	0,535	-0,052	-0,066	-0,066	-0,044	0,003	-0,068	-0,056	-0,085	-0,031	0,046	-0,052	0,140	0,108	0,756	1,000

Рисунок 2.1 – Коефіцієнти кореляції між показниками

З рисунку 2.1 видно, що тісний та статистично значущий (виділено червоним) взаємозв'язок є між показниками $П_1$ та $П_2$, $П_1$ та $П_8$, $П_1$ та $П_{10}$, $П_1$ та $П_{12}$, $П_2$ та $П_{12}$, $П_4$ та $П_5$, $П_7$ та $П_8$, $П_7$ та $П_{12}$, $П_7$ та $П_{14}$, $П_8$ та $П_{12}$, $П_8$ та $П_{14}$, $П_{12}$ та $П_{14}$, $П_{15}$ та $П_{16}$.

Для того, щоб позбутись мультиколінеарності, видалимо з дослідження показники $П_2$, $П_4$, $П_7$, $П_8$ та $П_{15}$.

У парах показників $П_1$ та $П_{10}$, $П_1$ та $П_{12}$, $П_{12}$ та $П_{14}$ неможливо позбутись мультиколінеарності шляхом виключення з дослідження, оскільки з економічної точки зору вони є незалежними та характеризують ризик легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом з різних сторін.

Нормалізація вхідних даних.

Застосувавши формулу 2.2, отримаємо нормалізовані значення показників, які застосовуються в подальших розрахунках (таблиця 2.1). Нормалізовані дані за 2015-2018 роках розміщені у таблицях А.6 - А9 додатку А.

Таблиця 2.1– Нормалізовані значення показників

№	$\widetilde{\Pi}_1$	$\widetilde{\Pi}_3$	$\widetilde{\Pi}_5$	$\widetilde{\Pi}_6$	$\widetilde{\Pi}_9$	$\widetilde{\Pi}_{10}$	$\widetilde{\Pi}_{11}$	$\widetilde{\Pi}_{12}$	$\widetilde{\Pi}_{13}$	$\widetilde{\Pi}_{14}$	$\widetilde{\Pi}_{16}$	$\widetilde{\Pi}_{17}$	$\widetilde{\Pi}_{18}$
A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0,47	0,41	0,86	0,43	0,44	0,44	0,42	0,50	0,58	0,42	0,44	0,93	0,57
2	0,52	0,41	0,96	0,82	0,44	0,44	0,43	0,45	0,57	0,65	0,44	0,40	0,42
3	0,45	0,42	0,59	0,49	0,44	0,44	0,43	0,44	0,44	0,41	0,76	0,95	0,63
4	0,53	0,42	1,00	0,63	0,44	0,44	0,43	0,57	0,78	0,48	0,44	0,60	0,43
5	0,45	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,42	0,39	0,39	0,38	0,84	0,69	0,50
6	0,46	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,42	0,43	0,40	0,42	0,83	0,72	0,99
7	0,47	0,51	0,41	0,43	0,52	0,47	0,47	0,66	0,45	0,59	0,44	0,55	0,49
8	0,45	0,41	0,47	0,44	0,44	0,44	0,42	0,38	0,37	0,39	0,48	0,57	0,82
9	0,44	0,41	0,68	0,55	0,44	0,44	0,43	0,40	0,36	0,40	0,67	0,67	0,52
10	0,44	0,41	0,80	1,00	0,44	0,44	0,43	0,55	0,46	0,51	0,44	0,43	0,43
11	0,44	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,42	0,37	0,38	0,39	0,44	0,42	0,42
12	0,43	1,00	0,41	0,43	0,44	0,49	0,43	0,48	0,72	0,41	0,44	1,00	1,00
13	0,43	0,44	0,63	0,52	0,44	0,44	0,44	0,73	0,47	0,58	1,00	0,49	0,44
14	0,47	0,41	0,85	0,46	0,45	0,44	0,43	0,46	0,39	0,49	0,44	0,46	0,43
15	0,45	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,42	0,36	0,43	0,37	0,44	0,67	0,81
16	0,51	0,43	0,66	0,43	0,44	0,47	0,46	0,89	0,48	0,94	0,44	0,40	0,42
17	0,49	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,42	0,37	0,35	0,38	0,44	0,40	0,42
18	0,44	0,41	0,42	0,53	0,47	0,44	0,43	0,37	0,36	0,39	0,44	0,41	0,42
19	0,43	0,43	0,41	0,43	0,44	0,44	0,42	0,44	0,99	0,80	0,44	0,40	0,42
20	0,45	0,50	0,52	0,54	0,44	0,48	0,44	0,52	0,46	0,45	0,44	0,40	0,42
21	0,43	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,42	0,37	0,36	0,37	0,44	0,40	0,42
22	0,43	0,41	0,43	0,43	0,44	0,44	0,42	0,35	0,34	0,36	0,44	0,40	0,42
23	0,44	0,41	0,43	0,43	0,44	0,44	0,42	0,42	0,48	0,38	0,44	0,68	0,58
24	0,48	0,42	0,41	0,43	0,45	0,44	0,43	0,43	0,38	0,42	0,97	0,52	0,47
25	0,45	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,43	0,41	0,38	0,44	0,44	0,41	0,43
26	0,64	0,47	0,41	0,59	0,67	0,47	0,61	0,85	0,87	0,93	0,44	0,90	0,65
27	0,47	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,42	0,41	0,40	0,37	0,44	0,41	0,42
28	0,49	0,43	0,41	0,43	0,44	0,44	0,43	0,63	0,44	0,65	0,44	0,51	0,74
29	0,43	0,41	0,41	0,43	0,47	0,45	0,44	0,43	0,43	0,44	0,44	0,41	0,43
30	0,52	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,42	0,58	0,59	0,57	0,44	0,40	0,42
31	0,44	0,41	0,54	0,48	0,45	0,44	0,42	0,37	0,37	0,39	0,44	0,42	0,44
32	0,44	0,50	0,41	0,45	0,44	0,45	0,50	0,43	0,47	0,41	0,44	0,41	0,42
33	0,45	0,41	0,41	0,44	0,44	0,44	0,42	0,37	0,40	0,37	0,44	0,41	0,42
34	0,44	0,50	0,41	0,43	0,44	0,49	1,00	0,57	0,43	0,58	0,44	0,40	0,42
35	0,44	0,80	0,45	0,43	0,44	0,44	0,89	0,46	0,78	0,65	0,44	0,40	0,42
36	1,00	0,91	0,82	0,99	0,44	1,00	0,47	1,00	0,70	1,00	0,44	0,40	0,42
37	0,45	0,42	0,41	0,43	0,44	0,45	0,44	0,52	0,34	0,53	0,44	0,49	0,45
38	0,44	0,90	0,45	0,43	0,45	0,47	0,65	0,58	0,67	0,53	0,44	0,40	0,42
39	0,43	0,41	0,41	0,44	0,44	0,44	0,42	0,36	0,40	0,37	0,44	0,40	0,42
40	0,44	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,43	0,42	0,39	0,41	0,44	0,40	0,42
41	0,47	0,41	0,41	0,43	0,44	0,45	0,43	0,39	0,35	0,41	0,44	0,40	0,42
42	0,54	0,63	0,41	0,43	0,44	0,97	0,53	0,67	0,98	0,80	0,44	0,40	0,42
43	0,63	0,51	0,41	0,43	0,44	0,48	0,54	0,45	0,78	0,40	0,44	0,40	0,42
44	0,45	0,41	0,43	0,43	0,44	0,44	0,43	0,40	0,42	0,43	0,44	0,41	0,43
45	0,48	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,43	0,40	0,37	0,42	0,44	0,40	0,42

Продовження табл. 2.1

46	0,43	0,45	0,41	0,43	0,48	0,44	0,44	0,46	0,37	0,41	0,44	0,40	0,42
47	0,43	0,51	0,45	0,43	0,44	0,44	0,42	0,41	0,88	0,37	0,44	0,40	0,42
48	0,44	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,43	0,37	0,35	0,38	0,44	0,40	0,42
49	0,44	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,43	0,42	0,37	0,38	0,44	0,42	0,43
50	0,44	0,44	0,44	0,43	0,60	0,45	0,44	0,42	0,35	0,38	0,44	0,41	0,42
51	0,46	0,85	0,41	0,43	0,97	0,57	0,45	0,67	0,35	0,51	0,44	0,40	0,42
52	0,67	0,77	0,41	0,43	0,44	0,48	0,46	0,67	0,47	0,39	0,44	0,40	0,42
53	0,44	0,41	0,41	0,43	0,46	0,44	0,42	0,36	0,36	0,38	0,44	0,40	0,42
54	0,64	0,41	0,41	0,56	0,98	0,85	0,99	0,56	0,84	0,72	0,44	0,40	0,42
55	0,45	0,60	0,42	0,45	0,44	0,57	0,47	0,39	0,37	0,38	0,44	0,41	0,44
56	0,44	0,43	0,41	0,43	0,44	0,46	0,49	0,40	0,35	0,40	0,44	0,44	0,44
57	0,45	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,42	0,39	0,38	0,38	0,44	0,41	0,42
58	0,70	0,58	0,41	0,47	1,00	0,45	0,45	0,66	0,35	0,53	0,44	0,40	0,42
59	0,48	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,43	0,43	0,37	0,41	0,44	0,40	0,42
60	0,43	0,47	0,41	0,43	0,44	0,47	0,78	0,42	0,43	0,49	0,44	0,40	0,42
61	0,44	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,43	0,42	0,37	0,41	0,44	0,40	0,42
62	0,43	0,45	0,41	0,43	0,44	0,44	0,44	0,43	0,36	0,40	0,44	0,40	0,42
63	0,43	0,41	0,41	0,43	0,44	0,44	0,42	0,48	0,41	0,42	0,44	0,40	0,42
64	0,44	0,42	0,41	0,43	0,44	0,45	0,43	0,36	0,34	0,37	0,44	0,41	0,43
65	0,43	0,43	0,41	0,43	0,44	0,44	0,42	0,34	0,60	0,37	0,44	0,40	0,42

Визначення вагових коефіцієнтів для показників.

Застосовуючи до даних з таблиці 2.1 інструмент «Statistica, Multivariate Exploratory Techniques, Principal Components&Classification Analysis», отримуємо таблицю власних значень факторів (рисунок 2.2), графік кам'янистого осипу (рисунок 2.3) та таблицю значень факторних навантажень (рисунок 2.4).

Value number	Eigenvalues of correlation matrix, and related statistics (Risk.sta) Active variables only			
	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	4,219592	32,45840	4,21959	32,4584
2	2,235896	17,19920	6,45549	49,6576
3	1,522043	11,70802	7,97753	61,3656
4	1,036874	7,97595	9,01440	69,3416
5	0,986019	7,58476	10,00042	76,9263
6	0,908644	6,98957	10,90907	83,9159
7	0,637149	4,90115	11,54622	88,8171
8	0,460091	3,53916	12,00631	92,3562
9	0,394467	3,03436	12,40077	95,3906
10	0,275082	2,11602	12,67586	97,5066
11	0,210877	1,62213	12,88673	99,1287
12	0,083947	0,64575	12,97068	99,7745
13	0,029319	0,22553	13,00000	100,0000

Рисунок 2.2 – Таблиця власних значень розрахованих факторів

Аналізуючи рисунок 2.2, бачимо, що перші 5 факторів в сумі характеризують 76,926 % дисперсії вхідних даних (колонка 4). Виходячи з цього, приходимо до висновку, що оптимальною кількістю факторів для характеристики рівня ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, є перші 5 факторів. Даний висновок підтверджується аналізом графіку кам'янистого осипу, з якого видно, що починаючи з 5 фактору, крива починає змінювати свою тенденцію до різкого спаду, що є критерієм оптимальності за графіком кам'янистого осипу.

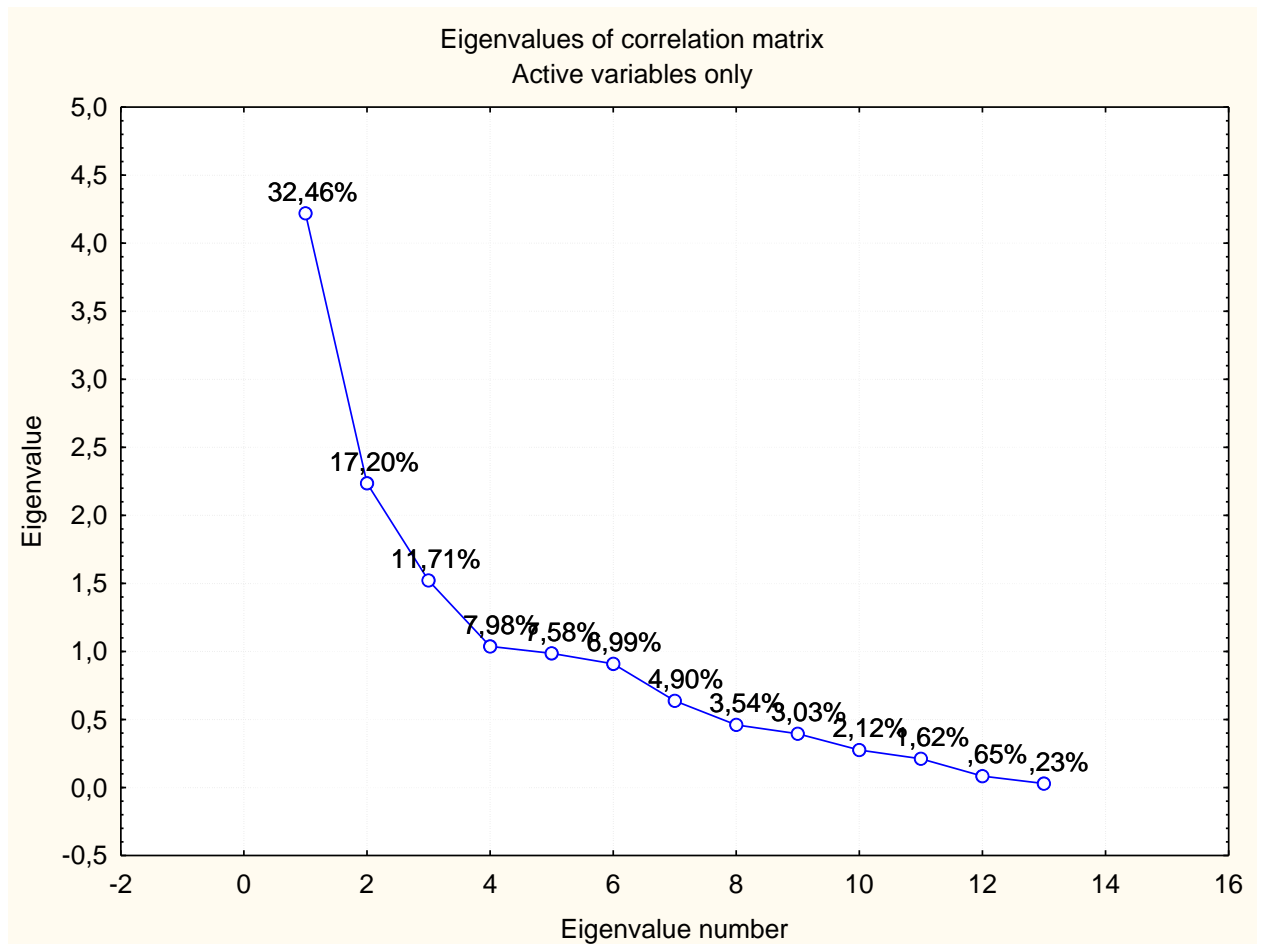


Рисунок 2.3 – Графік кам'янистого осипу

Таблиця факторних навантажень (рисунок 2.4) містить значення, які є показниками впливу кожного показника на відповідний фактор. Надалі бу-

дуть застосовуватись перші 5 колонок, які відповідають оптимальній кількості факторів, які беремо до аналізу надалі.

Variable	Variable contributions, based on correlations (Risk sta)												
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	Factor 8	Factor 9	Fact.10	Fact.11	Fact.12	Fact.13
П1	0,195887	0,003942	0,004654	0,041019	0,032021	0,000367	0,000220	0,029460	0,000784	0,066384	0,012584	0,553223	0,059457
П3	0,037218	0,221662	0,031469	0,000145	0,045439	0,005623	0,000289	0,010875	0,590980	0,035613	0,003411	0,000922	0,016354
П5	0,023210	0,000544	0,189249	0,213447	0,139238	0,151777	0,012493	0,163678	0,051290	0,025299	0,026514	0,002448	0,000813
П6	0,090414	0,007633	0,101273	0,007380	0,000743	0,133534	0,099236	0,537634	0,009757	0,008331	0,003895	0,000132	0,000038
П9	0,005722	0,003783	0,243126	0,050214	0,039834	0,347418	0,280092	0,015245	0,009559	0,003491	0,000248	0,000595	0,000674
П10	0,187655	0,003145	0,004653	0,007902	0,013500	0,025955	0,000643	0,000077	0,002417	0,416822	0,036664	0,299624	0,000945
П11	0,007148	0,006259	0,309875	0,016157	0,153281	0,007261	0,465528	0,026760	0,000457	0,000168	0,000273	0,005585	0,001248
П12	0,209049	0,000438	0,002449	0,037932	0,000372	0,000643	0,002157	0,041277	0,001154	0,123120	0,006471	0,000000	0,574937
П13	0,044157	0,009977	0,050069	0,304539	0,071172	0,214066	0,119997	0,112399	0,000949	0,004423	0,000099	0,053567	0,014587
П14	0,198430	0,002177	0,001212	0,000009	0,002977	0,027799	0,002616	0,021718	0,075966	0,221149	0,043185	0,080853	0,321910
П16	0,000578	0,008478	0,057017	0,311719	0,487098	0,069697	0,000832	0,017996	0,039135	0,002015	0,000014	0,000578	0,004845
П17	0,000533	0,363544	0,004882	0,004184	0,013136	0,012301	0,000010	0,021708	0,087883	0,013423	0,476660	0,001593	0,000143
П18	0,000000	0,368419	0,000074	0,005353	0,001189	0,003560	0,015887	0,001172	0,129670	0,079763	0,389982	0,000880	0,004052

Рисунок 2.4 – Значення факторних навантажень

Застосувавши для значень дисперсій з рисунку 2.2 та значень факторних навантажень з рисунку 2.4 формулу 2.4, отримаємо вектор вагових коефіцієнтів для інтегрального показника рейтингової оцінки рівня ризику залучення банку до легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом. Результати розрахунків наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Вагові коефіцієнти для інтегрального показника рейтингової оцінки рівня ризику залучення банку до легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом

Ідентифікатор показника	w_j
A	1
Π_1	0,091652
Π_3	0,074548
Π_5	0,074578
Π_6	0,056108
Π_9	0,049397
Π_{10}	0,082741
Π_{11}	0,068366
Π_{12}	0,092647
Π_{13}	0,067076
Π_{14}	0,084691
Π_{16}	0,091164
Π_{17}	0,083978
Π_{18}	0,083055

Наступним етапом є розрахунок інтегрального показника рейтингової оцінки рівня ризику залучення банку до легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом. Застосувавши для нормалізованих вхідних показників (таблиця 2.3) та вагових коефіцієнтів (таблиця 2.3) формулу 2.67, отримаємо значення інтегрального показника рейтингової оцінки рівня ризику залучення банку до легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом (таблиця 2.4). Значення інтегрального показника у 2015-2018 роках наведено у таблиці А.10 додатку А.

Таблиця 2.3 – Інтегральний показник рейтингової оцінки рівня ризику залучення банку до легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом

№ банку	<i>I</i>	№ банку	<i>I</i>	№ банку	<i>I</i>	№ банку	<i>I</i>
А	1	А	1	А	1	А	1
1	0,506859	18	0,419823	35	0,506895	52	0,486847
2	0,498848	19	0,469259	36	0,638502	53	0,411695
3	0,509379	20	0,461621	37	0,447647	54	0,563971
4	0,52075	21	0,408606	38	0,503987	55	0,444421
5	0,465846	22	0,406559	39	0,411682	56	0,426771
6	0,498541	23	0,456862	40	0,420658	57	0,416346
7	0,496199	24	0,466743	41	0,419398	58	0,495227
8	0,457468	25	0,423918	42	0,547307	59	0,424109
9	0,482134	26	0,611276	43	0,475873	60	0,453044
10	0,487366	27	0,419482	44	0,42657	61	0,419331
11	0,415172	28	0,495222	45	0,422559	62	0,422225
12	0,52959	29	0,431233	46	0,428598	63	0,428171
13	0,522974	30	0,465481	47	0,446733	64	0,410764
14	0,464585	31	0,428418	48	0,411766	65	0,422048
15	0,457152	32	0,440537	49	0,420506		
16	0,512692	33	0,414875	50	0,429324		
17	0,415021	34	0,481185	51	0,495654		

Етап 5. Побудова інтегрального показника ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, на основі гравітаційної моделі.

Для визначення інтегральної оцінки рівня ризику легалізації на основі гравітаційної моделі, як основа для визначення відстані було використано розмір активів банків України (таблиця А.15 додатку А).

Застосувавши формули 2.9 – 2.11 до даних з таблиці 2.4, отримуємо значення оцінки рівня ризику використання послуг відповідного банку для

легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом. Оцінки ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, на основі гравітаційної моделі у 2015-2018 роках наведено у таблицях А.11-А.13 додатку А.

Таблиця 2.4 – Інтегральна оцінка ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом на основі гравітаційної моделі

№ банку	d_i^2	R_j	\tilde{R}_j
А	1	2	3
1	1,199	0,270	0,005
2	0,441	0,722	0,015
3	0,214	1,520	0,031
4	0,106	3,127	0,063
5	0,071	4,160	0,084
6	0,064	4,947	0,100
7	0,041	7,762	0,157
8	0,039	7,565	0,153
9	0,034	9,062	0,183
10	0,026	11,787	0,239
11	0,026	10,111	0,205
12	0,023	14,636	0,296
13	0,019	17,264	0,349
14	0,017	17,284	0,350
15	0,014	20,241	0,410
16	0,012	27,406	0,555
17	0,011	23,793	0,482
18	0,010	26,515	0,537
19	0,010	29,714	0,601
20	0,010	30,649	0,620
21	0,010	27,406	0,555
22	0,009	28,155	0,570
23	0,044	6,651	0,135
24	0,021	13,964	0,283
25	0,017	15,669	0,317
26	0,017	22,672	0,459
27	0,013	20,023	0,405
28	0,013	23,895	0,484
29	0,013	21,472	0,435
30	0,012	24,605	0,498
31	0,011	24,682	0,500
32	0,011	26,661	0,540
33	0,011	25,119	0,508
34	0,011	29,252	0,592
35	0,010	31,196	0,631
36	0,010	39,530	0,800
37	0,010	28,091	0,569
38	0,010	31,804	0,644

39	0,010	26,174	0,530
40	0,010	26,973	0,546
41	0,010	27,411	0,555
42	0,010	35,786	0,724
43	0,010	31,121	0,630
44	0,010	28,103	0,569
45	0,010	27,874	0,564
46	0,010	28,602	0,579
47	0,010	29,888	0,605
48	0,010	27,663	0,560
49	0,009	28,314	0,573
50	0,009	28,944	0,586
51	0,009	33,462	0,677
52	0,009	32,878	0,666
53	0,009	27,889	0,565
54	0,009	38,259	0,774
55	0,009	30,173	0,611
56	0,009	28,975	0,586
57	0,009	28,401	0,575
58	0,009	33,979	0,688
59	0,009	29,178	0,591
60	0,009	31,325	0,634
61	0,009	29,027	0,588
62	0,009	29,282	0,593
63	0,009	29,731	0,602
64	0,009	28,719	0,581
65	0,009	29,574	0,599

Візуально значення оціненого інтегрального ризику відображено на рисунку 2.5. Спектральне представлення банків за рівнем ризику легалізації незаконних доходів у 2015-2018 роках наведено на рисунках А.1-А.4 додатку А.

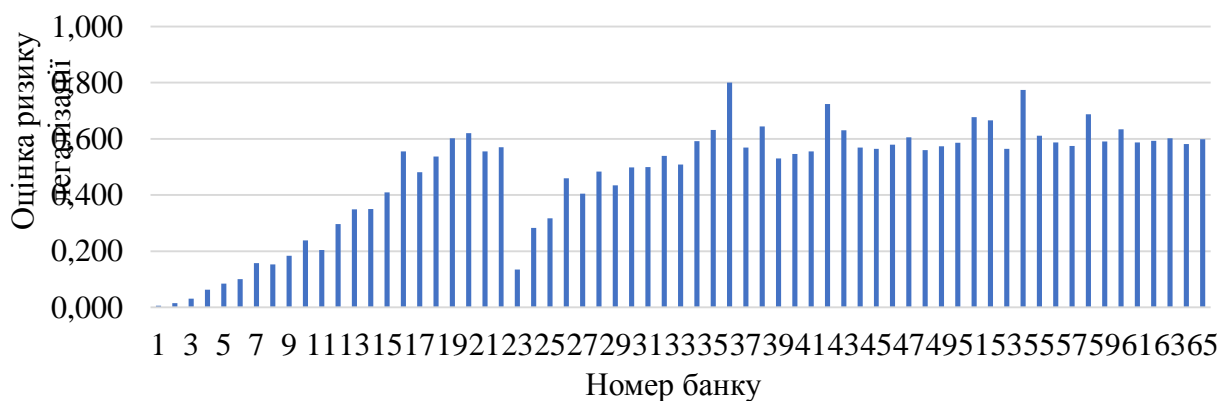


Рисунок 2.5 – Спектральне представлення банків за інтегральним рівнем ризику легалізації незаконних доходів у 2019 році

На основі розрахованої інтегральної оцінки ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом (графа 3 таблиця 2.4), можна охарактеризувати рівень ризику легалізації незаконних доходів через кожен конкретний банк.

З метою узагальнення значень побудуємо якісну шкалу Харрінгтона [22] для визначення кісних характеристик кількісної ознаки оцінки ризику. Взявши крок для шкали 0,25, сформуємо її у вигляді таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Якісна шкала Харрінгтона для характеристики оцінки ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом

Інтервал	Значення показника	Кількість банків	Питома вага, %
[0; 0,25)	Низький ризик	12	18,5
[0,25; 0,5)	Помірний ризик	13	20,0
[0,5; 0,75)	Високий ризик	38	58,5
[0,75; 1]	Критичний ризик	2	3,1

Аналізуючи таблицю 2.5, приходимо до висновку, що у 2019 році 18,5% досліджуваних банків мали низький ризик використання їх послуг для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, тоді як помірний ризик мали 20% банків, високий ризик – 58,5% та критичний ризик – 3,1%.

Візуально структуру банків за ризиком легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом у 2019 році, відображено на рисунку 2.6, для 2015-2018 років на рисунках А.5-А.8 додатку А.

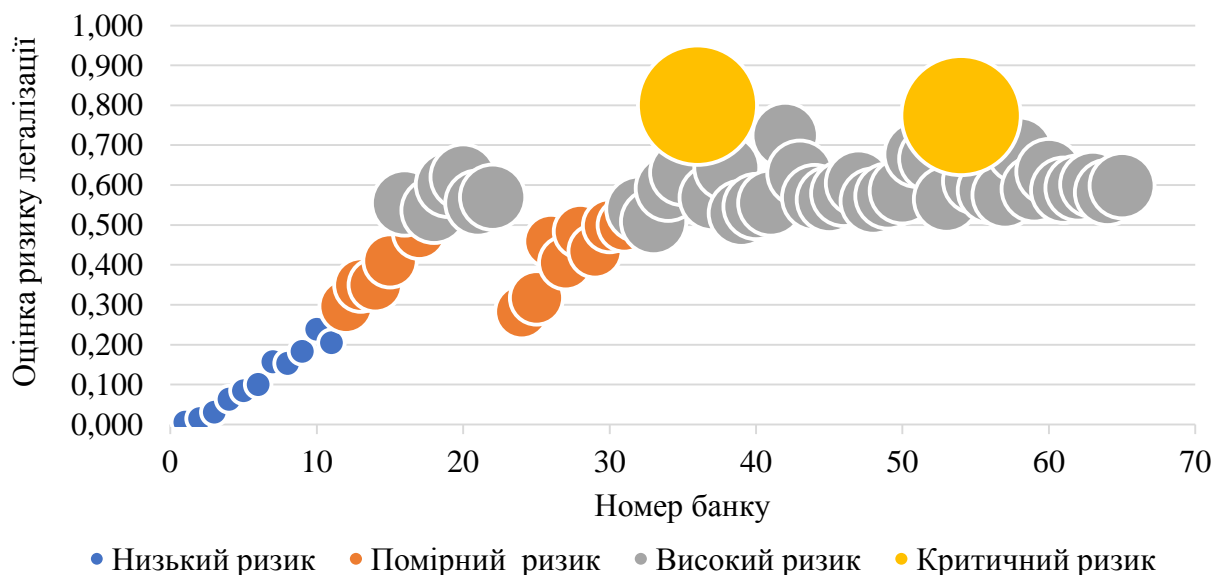


Рисунок 2.6 – Структура банків за інтегральним рівнем ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом у 2019 році

Ідеальним випадком є низький ризик легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом. На оцінені 81,5% банків має звернути увагу Національний банк України та Державна служба фінансового моніторингу України щодо забезпечення якості проведення обов'язкового та внутрішнього фінансового моніторингу. До 12-ти банків з низьким рівнем ризику легалізації доходів у 2019 році входять державні банки, з яких АТ «Укресімбанк», АТ КБ «ПРИВАТБАНК», АТ «АБ «УКРГАЗБАНК», АТ «Ощадбанк», АТ «Райффайзен Банк Аваль», АТ «АЛЬФА-БАНК», ПАТ «СБЕРБАНК», АТ «УкрСиббанк», АТ «ОТП БАНК», АТ «КРЕДІ АГРІКОЛЬ БАНК», ПАТ «Промінвестбанк», ПАТ «ПУМБ».

Розрахувавши оцінки ризику легалізації незаконних доходів для цієї вибірки банків з 2015 р. по 2019 р., маємо змогу порівняти динаміку зміни структури банків за рівнем ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом. У таблиці 2.6 наведено оцінки ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, за гравітаційною моделлю для 65-ти банків з 2015 р. по 2019 р.

Таблиця 2.6 – Інтегральна оцінка ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, для банків України з 2015 р. по 2019 р.

№ банку	Рік				
	2015	2016	2017	2018	2019
1	0,00562	0,00701	0,00595	0,00559	0,00546
2	0,01410	0,00827	0,01462	0,01560	0,01461
3	0,01796	0,01355	0,02396	0,02395	0,03076
4	0,10411	0,07195	0,10334	0,08992	0,06330
5	0,07084	0,06040	0,09341	0,09262	0,08421
6	0,09868	0,10226	0,14196	0,12313	0,10013
7	0,08843	0,08778	0,14371	0,13583	0,15712
8	0,09029	0,08137	0,14665	0,14654	0,15313
9	0,19094	0,16139	0,21739	0,21458	0,18342
10	0,21157	0,14888	0,24700	0,24227	0,23859
11	0,08603	0,10209	0,13842	0,14538	0,20467
12	0,27900	0,23345	0,37133	0,33158	0,29625
13	0,40698	0,32614	0,39527	0,36530	0,34946
14	0,36819	0,31431	0,37882	0,36254	0,34985
15	0,26615	0,23230	0,42113	0,42050	0,40972
16	0,59290	0,56069	0,59867	0,57790	0,55475
17	0,42156	0,42603	0,47199	0,48765	0,48162
18	0,47022	0,45957	0,50770	0,52704	0,53670
19	0,57309	0,56050	0,58808	0,59684	0,60145
20	0,63529	0,61267	0,62988	0,62128	0,62038
21	0,47579	0,47425	0,51500	0,53400	0,55475
22	0,47985	0,48359	0,52531	0,55359	0,56991
23	0,10339	0,08187	0,14133	0,13654	0,13463
24	0,22368	0,20297	0,27755	0,28301	0,28264
25	0,36990	0,38472	0,42466	0,39884	0,31716
26	0,57866	0,47404	0,51599	0,46698	0,45893
27	0,35645	0,33357	0,38038	0,37652	0,40529
28	0,48068	0,43131	0,51613	0,49682	0,48368
29	0,34794	0,33163	0,42029	0,41938	0,43464
30	0,53067	0,50557	0,53123	0,51826	0,49804
31	0,46691	0,44784	0,48746	0,49406	0,49960
32	0,48556	0,46702	0,52357	0,52667	0,53967
33	0,45840	0,45769	0,47504	0,47673	0,50844
34	0,58160	0,57348	0,59931	0,59423	0,59212
35	0,52655	0,47838	0,54710	0,54174	0,63146
36	0,62452	0,73566	0,78603	0,80486	0,80014
37	0,55893	0,54961	0,56777	0,56760	0,56861
38	0,55654	0,56718	0,58178	0,62495	0,64377
39	0,45988	0,45095	0,49624	0,51584	0,52980
40	0,51852	0,50764	0,53111	0,53723	0,54598

Продовження табл. 2.6

41	0,53256	0,52456	0,54272	0,54344	0,55484
42	0,67013	0,71401	0,72947	0,72022	0,72436
43	0,55619	0,58153	0,59377	0,60514	0,62995
44	0,54342	0,53781	0,55274	0,55991	0,56886
45	0,55895	0,54228	0,55817	0,55536	0,56421
46	0,55583	0,55140	0,56509	0,57048	0,57896
47	0,53628	0,55353	0,57066	0,59062	0,60499
48	0,52327	0,53081	0,53888	0,55400	0,55994
49	0,55313	0,54645	0,56032	0,56324	0,57311
50	0,54170	0,55294	0,56287	0,57408	0,58588
51	0,68892	0,69464	0,70317	0,68836	0,67732
52	0,63718	0,65452	0,67839	0,65974	0,66551
53	0,52414	0,53239	0,53881	0,55223	0,56452
54	0,80285	0,79553	0,80705	0,77519	0,77442
55	0,62924	0,59379	0,60511	0,60490	0,61074
56	0,54886	0,55148	0,56205	0,57342	0,58650
57	0,54360	0,54667	0,55294	0,56304	0,57489
58	0,63099	0,65300	0,68768	0,68392	0,68780
59	0,59035	0,58826	0,57955	0,58315	0,59061
60	0,67716	0,65200	0,64922	0,62753	0,63406
61	0,55905	0,56030	0,56598	0,57646	0,58756
62	0,57859	0,58297	0,58254	0,58523	0,59272
63	0,56583	0,57946	0,58877	0,59126	0,60180
64	0,54140	0,55318	0,55630	0,56813	0,58132
65	0,53538	0,55213	0,56137	0,58097	0,59862

Таблиця 2.7 – Графічне представлення інтегральні оцінки ризику використання банку для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом

№ банку	Рік				
	2015	2016	2017	2018	2019
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

Продовження табл. 2.7

14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					

61					
62					
63					
64					
65					
					Низький рівень ризику
					Помірний рівень ризику
					Високий рівень ризику
					Критичний рівень ризику

Для зручності узагальнимо результати аналізу за допомогою шкали Харрінгтона (таблиця 2.8).

Таблиця 2.8 – Узагальнення за допомогою шкали Харрінгтона інтегрального рівня ризику використання банків України в операціях з легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, у 2015-2019 роках

Інтервал	Значення показника	Кількість банків					Питома вага банків, %				
		2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019
[0; 0,25)	Низький ризик	13	15	12	12	12	20,0	23,1	18,5	18,5	18,5
[0,25; 0,5)	Помірний ризик	16	16	12	13	13	24,6	24,6	18,5	20,0	20,0
[0,5; 0,75)	Високий ризик	35	33	39	38	38	53,8	50,8	60,0	58,5	58,5
[0,75; 1]	Критичний ризик	1	1	2	2	2	1,5	1,5	3,1	3,1	3,1

Ретроспективно оцінюючи динаміку зміни кількості банків з низьким ризиком участі у процесах легалізації доходів, зазначимо, що за останні 5 років зменшилась кількість банків з низьким ризиком та з помірним ризиком, натомість зросла кількість банків з високим та критичним ризиком, що є індикатором несприятливих процесів у економіці України. Зміну структури ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, у банках України в динаміці представлено на рисунку 2.7.

Переходячи до 6 етапу, скористаємось інструментарієм «Statistics, Advanced Linear/Nonlinear Models, GRM Results» та розрахуємо одномірний тест (рисунок 2.8) значущості впливу показників-характеристик ризику легалізації незаконних доходів, які є складовими оцінки ризику використання послуг

банку для легалізації незаконних доходів на основі гравітаційної моделі (таблиця 1.2).

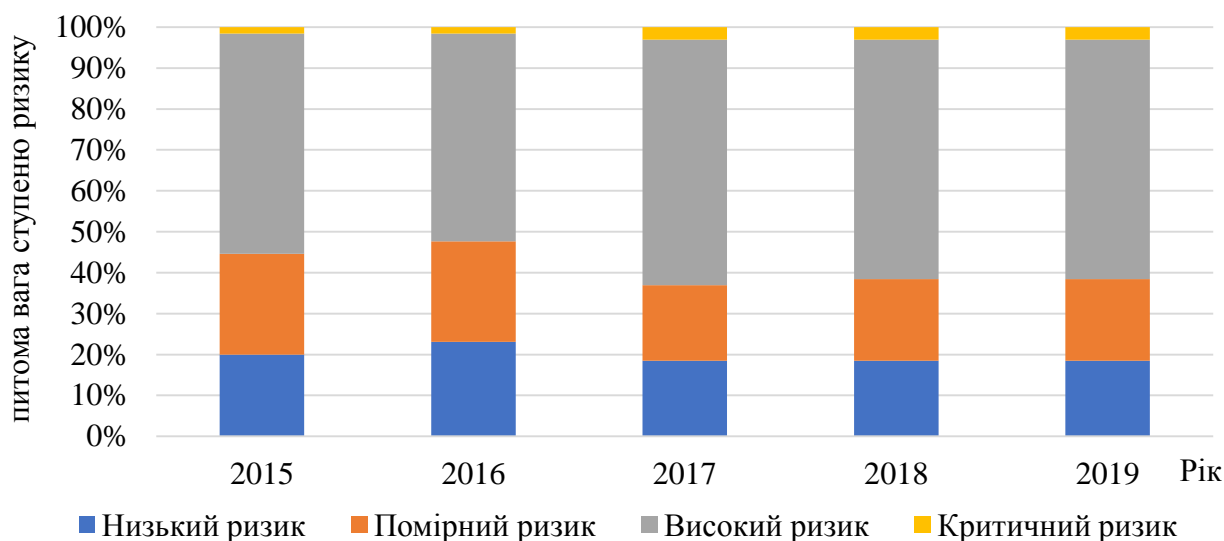


Рисунок 2.7 – Динаміка інтегральної оцінки ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом в розрізі рівнів ризику

Effect	Univariate Tests of Significance for Risk (Risk2.sta) Sigma-restricted parameterization Effective hypothesis decomposition				
	SS	Degr. of Freedom	MS	F	p
Intercept	6,098863	1	6,098863	473,1324	0,000000
"П1"	0,000493	1	0,000493	0,0382	0,845764
"П3"	0,150773	1	0,150773	11,6965	0,001240
"П5"	0,280779	1	0,280779	21,7820	0,000022
"П6"	0,023243	1	0,023243	1,8031	0,185282
"П9"	0,012319	1	0,012319	0,9557	0,332897
"П10"	0,000855	1	0,000855	0,0664	0,797760
"П11"	0,009246	1	0,009246	0,7173	0,400993
"П12"	0,004105	1	0,004105	0,3184	0,575029
"П13"	0,016124	1	0,016124	1,2508	0,268635
"П14"	0,000373	1	0,000373	0,0289	0,865687
"П16"	0,057603	1	0,057603	4,4687	0,039433
"П17"	0,241169	1	0,241169	18,7092	0,000071
"П18"	0,032914	1	0,032914	2,5534	0,116235
Error	0,657410	51	0,012890		

Рисунок 2.8 – Одномірний тест значущості впливу показників-характеристик ризику легалізації незаконних доходів

З рисунку 2.8 видно, що статистично значущими є показники P_3 , P_5 , P_{16} та P_{17} . Для зазначених факторів значення ймовірності p критерію Фішера (F) є нижчим за 0,05. Найбільший розмір внеску у загальну оцінку має показник P_5 – кількість вчинених порушень Закону України «Про запобігання та

протидію легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення», оскільки значення дисперсії SS складає 0,2808. Менший, але також значний вплив на результуючий показник має П17 – кількість операцій з переказу за кордон іноземної валюти без наявності зовнішньо-економічного контракту зі значенням SS рівному 0,2412.

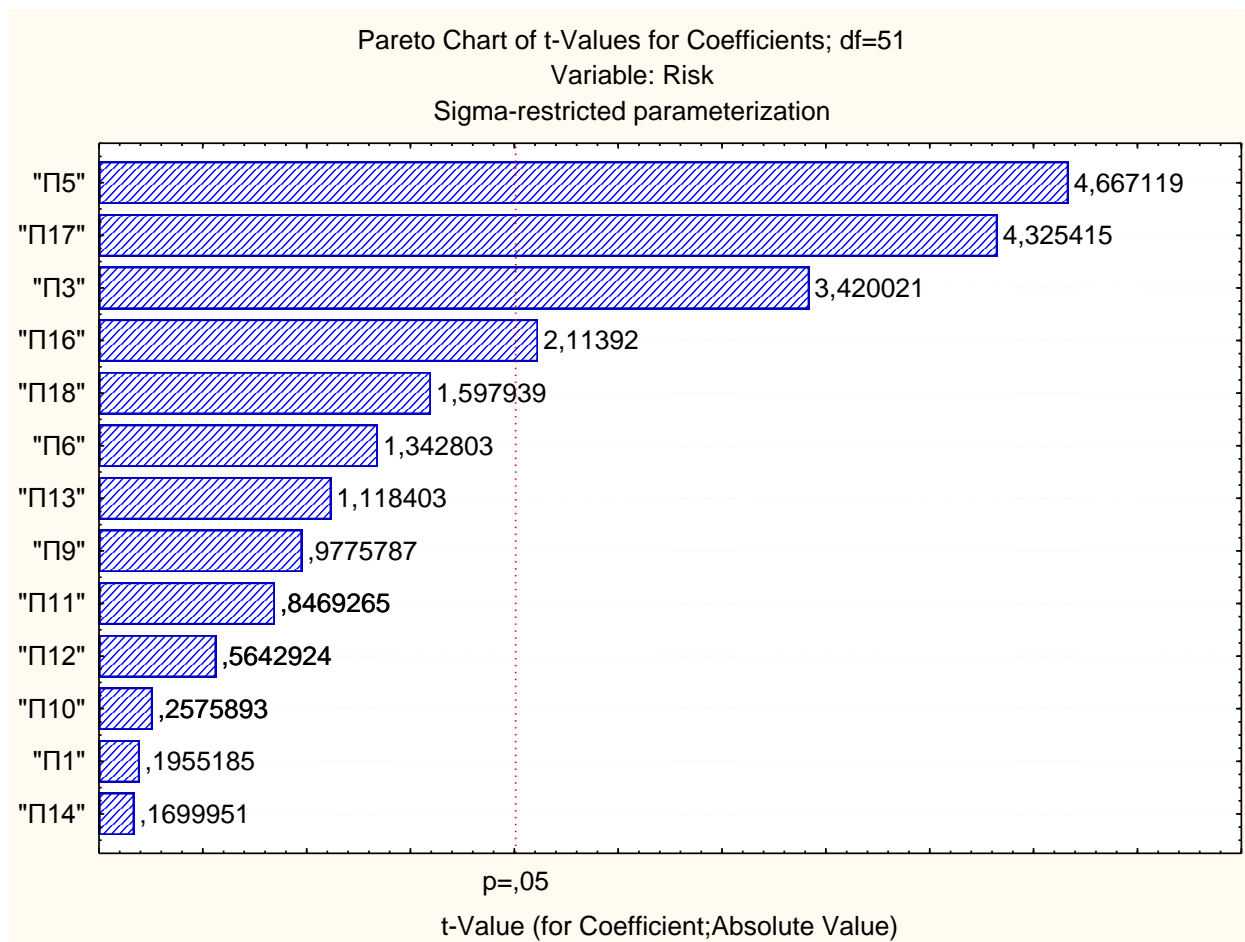


Рисунок 2.9 – Діаграма Парето t -значень для визначення впливу поелементних характеристик ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, на інтегральний показник

Вплив частки доходу у вигляді комісій від розрахунково-касових операцій, який припадає на одного клієнта банку, та суми операцій з переказу іноземної валюти до країни, яка належить до офшорної зони, оцінюється у 0,1508 та 0,0576 одиниць відповідно. Побудувавши діаграму Парето t -

значень для коефіцієнтів (рисунок 2.9), можна візуально оцінити значущість впливу описаних вище чотирьох показників на оцінку ризику легалізації кримінальних доходів.

Відображені на діаграмі (рисунок 2.9) рівні впливу показників впорядковані по рівню значущості у порядку спадання, ще раз підтверджують статистичну значущість впливу чотирьох показників на результативний параметр.

Застосований інструментарій графічно інтерпретує правило «80 ÷ 20», за яким 20% факторів характеризують 80% дисперсії результуючої ознаки. Відповідно до результатів даного аналізу, приходимо до висновку, що існує 4 статистично значущі маркери ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом у оцінці ризику використання послуг банків для легалізації кримінальних доходів, а саме P_3 – частка доходу у вигляді комісій від розрахунково-касових операцій, який припадає на одного клієнта банк, P_5 – кількість вчинених порушень Закону України «Про запобігання та протидію легалізації (відмивання) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення», P_{16} – сума операцій з переказу іноземної валюти до країни, яка належить до офшорної зони та P_{17} – кількість операцій з переказу за кордон іноземної валюти без наявності зовнішньоекономічного контракту.

3. ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РИЗИКУ ВИКОРИСТАННЯ ФІНАНСОВИХ ПОСЕРЕДНИКІВ З МЕТОЮ ЛЕГАЛІЗАЦІЇ КРИМІНАЛЬНИХ ДОХОДІВ

Пандемія COVID-19 обумовила ще більш інтенсивну цифровізацію фінансових відносин, збільшила обсяги здійснення розрахунків у мережі Інтернет та використання електронних платіжних інструментів. Дані процеси призвели до активного обміну персональною інформацією між різними суб'єктами та накопичення даних у мережі, що збільшує навантаження на безпеку інфраструктури фінансових установ, а також обумовлює зростання ризиків несанкціонованого використання цих даних для здійснення протизаконної діяльності. Зокрема, у травні 2020 року FATF (Група з розробки фінансових заходів) на основі звітів національних фінансових регуляторів опублікувала документ, де зазначено про збільшення транзакцій з віртуальними активами для переміщення та приховування незаконних коштів, збір коштів на підроблені благодійні фонди, несанкціонованого використання персональних даних для отримання медичної допомоги тощо.

До основних форм здійснення протиправної діяльності з відмивання незаконно отриманих коштів слід віднести створення фіктивних компаній для виконання функцій конвертаційного центру, фішинг, шахрайство з платіжними картками, скрінінг (отримання даних з магнітної смуги банківської платіжної картки та пароллю до неї), спекулятивні операції з цінними паперами, здійснення «фантомних» інвестицій, незаконні операції з криптовалютою, виведення коштів через спортивні тоталізатори та інтернет-казино тощо. Попри усвідомлення ймовірних форм відмивання кримінальних коштів та прийняття відповідного законодавства на національному та міжнародному рівнях, направлено на протидію цим тіньовим операціям, з кожним роком відбуваються збільшення обсягів легалізації незаконних коштів. Відповідно до оцінок експертів, у постковідний період прогнозується стрімке збільшення світових обсягів легалізації злочинних доходів з 2,2 млрд дол США у 2020

році до 4,5 млрд дол США у 2025 році [3]. У зв'язку з цим зростає попит на вдосконалені рішення у сфері протидії відмиванню коштів, що включає використання новітніх інтелектуальних методів для збору даних, оцінювання ризику легалізації коштів та моделювання факторів впливу на нього, що дозволить приймати превентивні заходи для мінімізації деструктивного впливу протизаконних фінансових транзакцій на розвиток країни.

Масштаби протизаконної діяльності з легалізації кримінальних доходів суттєвим чином впливають на темпи економічного розвитку країни. Так, на основі показників економічного розвитку 17 країн Організації економічного співробітництва та розвитку емпірично підтверджено, що збільшення відмивання грошей на 1 мільярд доларів з високим ступенем ймовірності призводить до зменшення темпів економічного зростання на 0,03-0,06 процентні пункти [11].

Для прогнозування динаміки економічних процесів використовується наступні підходи: екстраполяція на основі середніх характеристик ряду, тренд-сезонні моделі, експоненційне згладжування, моделі авторегресії та зваженого середнього, методи нерівномірного згладжування, побудова інтегральних прогнозів, нейронні мережі тощо. Для ідентифікації та визначення прогнозного рівня ризику легалізації кримінальних доходів на сьогодні вже недостатньо використовувати традиційні методи дослідження, тому виникла об'єктивна необхідність застосування інтелектуальних методів прогнозування.

Нейронна мережа містить властивості штучного інтелекту, що дозволяє визначити прогнозні значення досліджуваного показника з незначною похибкою, а також має високий рівень адаптації до зміни умов. В основу побудови нейронних мереж покладено принцип навчання на реальних даних, що передбачає розпізнавання образів, а також встановлення складних взаємозв'язків між факторами та результативним показником. Навчання штучної нейронної мережі здійснюється шляхом постійного процесу коригування синаптичних ваг і порогів [3]. Отримана нейронна мережа дозволяє визначити

тенденцію в майбутньому на основі аналізу історичних даних, при цьому самостійно проранжувавши факторні змінні за ступенем їх впливу на результативний показник.

У попередньому розділі методом гравітаційного моделювання встановлено, що для ідентифікації ризику залучення фінансових посередників до протиправних операцій значущими виявилися не всі 18 індикаторів, а лише такі 13 з них: питома вага транзакцій, які мають ознаки легалізації доходів за внутрішнім фінансовим моніторингом (P_1); частка доходу у вигляді комісій від розрахунково-касових операцій, який припадає на одного клієнта банк (P_3); кількість вчинених порушень Закону України «Про запобігання та протидію легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення» (P_5); кількість порушень Закону України «Про банки і банківську діяльність» (P_6); обсяг виданої готівки на закупівлю сільськогосподарської продукції, який припадає на одного клієнта банку (P_9); обсяг виданої готівки з рахунків за вкладками фізичних осіб, який припадає на одного клієнта банку (P_{10}); обсяг виданої готівки на інші цілі, який припадає на одного клієнта банку (P_{11}); питома вага готівкових коштів у загальній сумі грошових надходжень (P_{12}); частка безготівкових коштів у загальній сумі надходжень (P_{13}); частка видатків готівкових коштів за вкладками фізичних осіб від загальної суми видатків фізичних осіб (P_{14}); сума операцій з переказу іноземної валюти до країни, яка належить до офшорної зони (P_{16}); кількість операцій з переказу за кордон іноземної валюти без наявності зовнішньо-економічного контракту (P_{17}); сума переказів за кордон іноземної валюти, яка була здійснена без наявності зовнішньо-економічного контракту (P_{18}).

У той самий час, незначущими виявились 5 із 18 індикаторів: питома вага фінансових операцій, відносно яких було прийнято рішення не надсилати до Державної служби фінансового моніторингу у всіх фінансових операціях, які були зареєстровані за ознаками внутрішнього фінансового моніторингу (P_2); загальна кількість порушень банком Постанов Правління Національ-

ного банку України (Π_4); частка клієнтів, які не здійснювали фінансових операцій, яка припадає на одного клієнта банку (Π_7); частка виданої готівки з цільовим призначенням на закупівлю сільськогосподарської продукції, видачі готівки з рахунків за вкладками фізичних осіб та видачі на інші цілі, яка припадає на одиницю загальної кількості виданої готівки (Π_8); кількість здійснених операцій з переказу іноземної валюти до країни, яка належить до офшорної зони (Π_{15}).

На підготовчому етапі проведено ранжування 65 банків України за рівнем ризику легалізації кримінальних доходів та визначено 10 кращих (1-9, 23) та 10 гірших (35, 36, 38, 42, 43, 51, 52, 54, 58, 60) банків, які й слугували об'єктами для побудови прогнозу (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Ранжування банків України за ризиком залучення в схемні операції для легалізації незаконних доходів станом на 2019 рік

Ранг	№ банку	Рівень ризику	Ранг	№ банку	Рівень ризику	Ранг	№ банку	Рівень ризику	Ранг	№ банку	Рівень ризику	Ранг	№ банку	Рівень ризику
1	Б1*	0,0055	14	Б12	0,2963	27	Б39	0,5298	40	Б49	0,5731	53	Б47	0,605
2	Б2*	0,0146	15	Б25	0,3172	28	Б18	0,5367	41	Б57	0,5749	54	Б55	0,6107
3	Б3*	0,0308	16	Б13	0,3495	29	Б32	0,5397	42	Б46	0,579	55	Б20	0,6204
4	Б4*	0,0633	17	Б14	0,3499	30	Б40	0,546	43	Б64	0,5813	56	Б43**	0,63
5	Б5*	0,0842	18	Б27	0,4053	31	Б16	0,5547	44	Б50	0,5859	57	Б35**	0,6315
6	Б6*	0,1001	19	Б15	0,4097	32	Б21	0,5548	45	Б56	0,5865	58	Б60**	0,6341
7	Б23*	0,1346	20	Б29	0,4346	33	Б41	0,5548	46	Б61	0,5876	59	Б38**	0,6438
8	Б7*	0,1531	21	Б26	0,4589	34	Б48	0,5599	47	Б59	0,5906	60	Б52**	0,6655
9	Б8*	0,1571	22	Б17	0,4816	35	Б45	0,5642	48	Б34	0,5921	61	Б51**	0,6773
10	Б9*	0,1834	23	Б28	0,4837	36	Б53	0,5645	49	Б62	0,5927	62	Б58**	0,6878
11	Б11	0,2047	24	Б30	0,498	37	Б37	0,5686	50	Б65	0,5986	63	Б42**	0,7244
12	Б10	0,2386	25	Б31	0,4996	38	Б44	0,5689	51	Б19	0,6015	64	Б54**	0,7744
13	Б24	0,2826	26	Б33	0,5084	39	Б22	0,5699	52	Б63	0,6018	65	Б36**	0,8001

* - банки, які мають найменший рівень ризику легалізації кримінальних доходів;

** - банки, які мають найбільший рівень ризику.

У межах даного дослідження запропоновано побудувати прогнозну модель для визначення динаміки рівня ризику легалізації кримінальних доходів шляхом побудови нейронної мережі на наступні 5 років – 2020-2025 роки.

Математичні розрахунки з розробки методики прогнозування ризику використання фінансових посередників України для здійснення сумнівних операцій проведено в пакеті програмного забезпечення Statistica 6.0 в чотири етапи.

На першому етапі сформовано навчальну вибірку, що складається з 13 фінансових показників діяльності попередньо обраних 20 банків України за період 2015-2019 рр.

Другий етап передбачає побудову нейромережевих моделей, що описують залежність ризику використання фінансових посередників України для легалізації кримінальних доходів від значущих факторів впливу з використанням багатошарового перцептронну MLP-архітектури з використанням алгоритму BFGS та шляхом визначення радіальних базисних функцій RBF-архітектури з використанням алгоритму RBFT.

Вхідними даними для побудови нейронних мереж двох типів (багатошарового перцептронну MLP-архітектури та радіальних базисних функцій RBF-архітектури) виступають не лише фактичні дані в розрізі обраних факторів, які ймовірно вказують на тіньові фінансові транзакції, але й розрахований рівень ризику легалізації кримінальних доходів. Результати визначення рівня ризику використання фінансових посередників України для легалізації кримінальних доходів, обчислений методом гравітаційного моделювання, представлено в таблиці 3.2 [20].

Таблиця 3.2 – Динаміка рівня ризику легалізації кримінальних доходів за участю банківських установ України протягом 2015-2029 рр.

	Банк 1	Банк 2	Банк 3	Банк 4	Банк 5	Банк 6	Банк 7
2015	0,005616	0,0141	0,017957	0,10411	0,070838	0,098683	0,088431
2016	0,007006	0,008272	0,013551	0,071947	0,060395	0,102261	0,087777
2017	0,005948	0,014624	0,023955	0,103341	0,093407	0,141956	0,143715
2018	0,005591	0,015602	0,023947	0,089922	0,092625	0,123133	0,135825

2019	0,005463	0,014608	0,030765	0,063295	0,08421	0,100131	0,157116
	Банк 8	Банк 9	Банк 23	Банк 35	Банк 36	Банк 38	Банк 42
2015	0,090285	0,190944	0,103387	0,526551	0,624525	0,556539	0,670132
2016	0,081374	0,161389	0,081867	0,478384	0,735659	0,567178	0,714012
2017	0,146652	0,217386	0,141334	0,5471	0,786031	0,581781	0,729473
2018	0,14654	0,214581	0,13654	0,541735	0,804855	0,624951	0,720225
2019	0,153127	0,183423	0,134627	0,631458	0,800143	0,643769	0,724358
	Банк 43	Банк 51	Банк 52	Банк 54	Банк 58	Банк 60	
2015	0,556195	0,68892	0,637177	0,802855	0,630992	0,677157	
2016	0,581534	0,694636	0,654524	0,795531	0,653003	0,651999	
2017	0,593774	0,703172	0,678387	0,807051	0,687684	0,649221	
2018	0,605135	0,688362	0,65974	0,775193	0,683923	0,627534	
2019	0,62995	0,67732	0,665507	0,774419	0,6878	0,634063	

Для кожного банку на основі фактичних даних ризику та факторів впливу побудовано 11-12 моделей, серед яких за показниками продуктивності, похибки, коефіцієнтів кореляції фактичних та прогнозних значень, показників описової статистики для прогнозних значень та чутливості обрано найбільш ефективну нейромережеву модель. Систематизуємо обрані за показниками продуктивності з найвищим рівнем нейромережеві моделі для усіх обраних для дослідження 20 банків в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Результати вибору найкращих нейромережевих моделей для прогнозування ризику використання фінансових посередників України для легалізації кримінальних доходів

	Банк 1	Банк 2	Банк 3	Банк 4	Банк 5	Банк 6	Банк 7
Модель	6 модель RBF 11-5-1	7 модель RBF 10-4-1	6 модель RBF 13-5-1	4 модель RBF 12-4-1	3 модель MLP 11-4-1	7 модель MLP 11-6-1	9 модель MLP 10-7-1
Алгоритм навчання	RBFT	RBFT	RBFT	RBFT	BFGS 10000	BFGS 21	BFGS 17

Продовження табл. 3.3

Продуктивність	1,0000	1,0000	1,0000	0,9944	1,0000	1,000	0,9997
	<i>Банк 8</i>	<i>Банк 9</i>	<i>Банк 23</i>	<i>Банк 35</i>	<i>Банк 36</i>	<i>Банк 38</i>	<i>Банк 42</i>
Модель	9 модель RBF 13-4-1	6 модель RBF 13-5-1	3 модель RBF 11-4-1	6 модель RBF 8-5-1	4 модель MLP 9-9-1	11 модель MLP 9-4-1	6 модель MLP 7-6-1
Алгоритм навчання	RBFT	RBFT	RBFT	RBFT	BFGS 421	BFGS 60	BFGS 53
Продуктивність	1,0000	0,9997	1,0000	1,0000	1,0000	1,000	1,0000
	<i>Банк 43</i>	<i>Банк 51</i>	<i>Банк 52</i>	<i>Банк 54</i>	<i>Банк 58</i>	<i>Банк 60</i>	
Модель	1 модель RBF 7-4-1	3 модель MLP 8-5-1	8 модель MLP 7-6-1	6 модель MLP 9-8-1	7 модель RBF 9-5-1	5 модель MLP 6-4-1	
Алгоритм навчання	RBFT	BFGS 0	BFGS 25	BFGS 2	RBFT	BFGS 42	
Продуктивність	1,000	0,3252	0,9148	0,5644	1,0000	0,9103	

Розглянемо отримані результати побудови нейромережових моделей залежності ризику використання фінансових посередників України для легалізації кримінальних доходів від його складових для 1-го банку (рисунок 3.1).

Итоги моделей (NS1 без 6 и 16.sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность	Тест. производительность	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	RBF 11-4-1	0,553729	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
2	MLP 11-7-1	0,956489	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	BFGS 19	Сум. квадр.	Логистическая	Экспонента
3	MLP 11-11-1	0,949089	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	BFGS 27	Сум. квадр.	Гиперболическая	Логистическая
4	MLP 11-4-1	0,956489	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	BFGS 183	Сум. квадр.	Экспонента	Тождественная
5	MLP 11-4-1	0,956489	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	BFGS 190	Сум. квадр.	Логистическая	Тождественная
6	RBF 11-5-1	1,000000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
7	RBF 11-3-1	0,956489	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
8	RBF 11-4-1	0,507913	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
9	MLP 11-9-1	0,949001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	BFGS 14	Сум. квадр.	Тождественная	Экспонента
10	RBF 11-4-1	0,553729	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
11	MLP 11-4-1	0,956479	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	BFGS 5	Сум. квадр.	Логистическая	Экспонента

Рисунок 3.1 – Результати побудови нейромережових моделей залежності ризику використання послуг банку № 1 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Детальний аналіз даних рисунку 3.1 дозволяє стверджувати, що для опису залежності ризику залучення фінансових установ для відмивання сумнівних коштів у основному використано нейромережі у вигляді багатошарового персептрону MLP (6 моделей з 11 побудованих – 54,55% моделей), ніж мереж на основі радіальних базисних функцій RBF (5 моделей з 11 побудованих – 45,45% моделей).

Результати розрахунків засвідчують, що 7 із представлених нейромережових моделей (друга модель з архітектурою MLP 11-7-1, третя модель з архітектурою MLP 11-11-1, четверта модель з архітектурою MLP 11-4-1, п'ята модель з архітектурою MLP 11-4-1, шоста модель з архітектурою RBF 11-5-1, сьома модель з архітектурою RBF 11-3-1, дев'ята модель з архітектурою MLP 11-9-1, одинадцята модель з архітектурою MLP 11-4-1) демонструють високі показники продуктивності на рівні не нижче 0,9409 частки одиниці, в той час як лише 4 з 11 моделей мають продуктивність низького рівня від 0,5079 до 0,5538 частки одиниці. Достовірність 11 побудованих моделей нейронних мереж підтверджується також показником помилки в межах навчальної, контрольної та тестової вибірки, яка приймає близькі до нульового рівня значення.

Для проведення більш ґрунтовного аналізу якості побудованих нейромережових моделей розглянемо статистики передбачених значень ризику використання банків для легалізації кримінальних доходів та факторів-складових. Результати описової статистики для банку №1, який має найнижчий рівень ризику легалізації кримінальних доходів, представлено на рисунку 3.2.

Выборки	Описательные статистики (NS1 без 6 и 16.sta)											
	К1 Вход	К3 Вход	К5 Вход	К9 Вход	К10 Вход	К11 Вход	К12 Вход	К13 Вход	К14 Вход	К17 Вход	К18 Вход	Risk Целевая
Минимум (Обучающая)	0,41	0,14	46,01	0,05	0,45	1,85	1,61	0,95	0,81	247,97	33140,89	0,01
Максимум (Обучающая)	1,03	0,35	115,46	0,12	1,12	4,65	4,03	2,39	2,03	622,19	83155,61	0,01
Среднее (Обучающая)	0,80	0,27	88,78	0,09	0,86	3,57	3,10	1,84	1,56	478,45	63943,96	0,01
Стандартное отклонение (Обучающая)	0,27	0,09	30,63	0,03	0,30	1,23	1,07	0,63	0,54	165,05	22059,03	0,00
Минимум (Контрольная)	0,41	0,14	46,01	0,05	0,45	1,85	1,61	0,95	0,81	247,97	33140,89	0,01
Максимум (Контрольная)	0,41	0,14	46,01	0,05	0,45	1,85	1,61	0,95	0,81	247,97	33140,89	0,01
Среднее (Контрольная)	0,41	0,14	46,01	0,05	0,45	1,85	1,61	0,95	0,81	247,97	33140,89	0,01
Стандартное отклонение (Контрольная)												
Минимум (Тестовая)	0,92	0,31	102,84	0,10	1,00	4,14	3,59	2,13	1,81	554,18	74066,37	0,01
Максимум (Тестовая)	0,92	0,31	102,84	0,10	1,00	4,14	3,59	2,13	1,81	554,18	74066,37	0,01
Среднее (Тестовая)	0,92	0,31	102,84	0,10	1,00	4,14	3,59	2,13	1,81	554,18	74066,37	0,01
Стандартное отклонение (Тестовая)												
Минимум (Пропущенные)												
Максимум (Пропущенные)												
Среднее (Пропущенные)												
Стд (Пропущенные)												
Минимум (Общий)	0,41	0,14	46,01	0,05	0,45	1,85	1,61	0,95	0,81	247,97	33140,89	0,01
Максимум (Общий)	1,03	0,35	115,46	0,12	1,12	4,65	4,03	2,39	2,03	622,19	83155,61	0,01
Среднее (Общее)	0,77	0,26	85,91	0,09	0,83	3,46	3,00	1,78	1,51	462,97	61875,89	0,01
Стандартное отклонение (Общее)	0,28	0,09	30,75	0,03	0,30	1,24	1,07	0,64	0,54	165,72	22147,81	0,00

Рисунок 3.32 – Статистики передбачених значень ризику легалізації кримінальних доходів та факторів-складових в розрізі 1-го банку

Аналіз статистичних характеристик побудованих нейромережових моделей, представлених на рисунку 3.2, свідчить про високу якість моделей (незначну варіацію мінімальних та максимальних рівнів як в межах навчальної, так і контрольної та тестової вибірок) та незначний рівень чутливості моделей до зміни масштабу вхідних даних.

Діаграму розсіювання теоретичних (отриманих шляхом використання побудованих одинадцяти нейромережових моделей для 1-го банку) та фактичних значень ризику використання фінансових посередників України для легалізації кримінальних доходів представимо на рисунку 3.3.

На основі візуального співвідношення нейронних мереж, побудованих для прогнозування досліджуваного ризику, необхідно відмітити високу достовірність таких моделей як друга модель з архітектурою MLP 11-7-1, третя модель з архітектурою MLP 11-11-1, четверта модель з архітектурою MLP 11-4-1, п'ята модель з архітектурою MLP 11-4-1, шоста модель з архітектурою RBF 11-5-1, сьома модель з архітектурою RBF 11-3-1, дев'ята модель з

архітектурою MLP 11-9-1, одинадцята модель з архітектурою MLP 11-4-1, про що свідчить достатньо щільне розташування фактичних значень у порівнянні із теоретичними (прогнозними, знайденими на основі використання моделей).

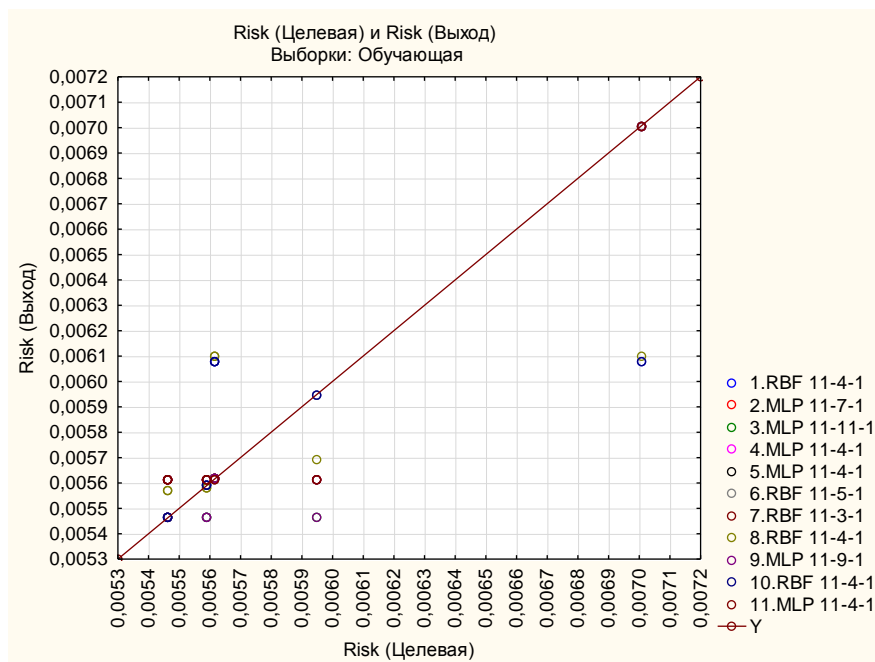


Рисунок 3.3 – Співвідношення фактичних та прогнозних рівнів ризику використання послуг банку №1 для легалізації кримінальних доходів

У результаті математичного експерименту встановлено, що для банку 1 з найнижчим рівнем ризику найкращою є нейромережева модель, структура якої представлена трьохшаровим перцептроном, що складається з 11 загальних та 5 прихованих шарів. Водночас для банку 36 з найвищим рівнем ризику серед досліджуваних банків України доцільно обрати четверту модель MLP 9-9-1 архітектури (загальна кількість шарів 9, кількість прихованих шарів 9).

Переходячи до опису шостої моделі архітектури RBF 11-5-1 в розрізі 1-го банку з найнижчим рівнем ризику легалізації кримінальних доходів, представимо на рисунку 3.4 ваги прихованих нейронів нейронної мережі, які дозволять нам записати відповідну математичну модель.

Веса (NS1 без 6 и 16.sta)			Веса (NS1 без 6 и 16.sta)		
Веса ID	Соединения 6.RBF 11-5-1	Значения весов 6.RBF 11-5-1	Веса ID	Соединения 6.RBF 11-5-1	Значения весов 6.RBF 11-5-1
1	K1 --> скрытый нейрон 1	0,13513	28	K11 --> скрытый нейрон 3	0,00000
2	K3 --> скрытый нейрон 1	0,13513	29	K12 --> скрытый нейрон 3	0,00000
3	K5 --> скрытый нейрон 1	0,13513	30	K13 --> скрытый нейрон 3	0,00000
4	K9 --> скрытый нейрон 1	0,13513	31	K14 --> скрытый нейрон 3	0,00000
5	K10 --> скрытый нейрон 1	0,13513	32	K17 --> скрытый нейрон 3	0,00000
6	K11 --> скрытый нейрон 1	0,13513	33	K18 --> скрытый нейрон 3	0,00000
7	K12 --> скрытый нейрон 1	0,13513	34	K1 --> скрытый нейрон 4	0,91926
8	K13 --> скрытый нейрон 1	0,13513	35	K3 --> скрытый нейрон 4	0,91926
9	K14 --> скрытый нейрон 1	0,13513	36	K5 --> скрытый нейрон 4	0,91926
10	K17 --> скрытый нейрон 1	0,13513	37	K9 --> скрытый нейрон 4	0,91926
11	K18 --> скрытый нейрон 1	0,13513	38	K10 --> скрытый нейрон 4	0,91926
12	K1 --> скрытый нейрон 2	1,00000	39	K11 --> скрытый нейрон 4	0,91926
13	K3 --> скрытый нейрон 2	1,00000	40	K12 --> скрытый нейрон 4	0,91926
14	K5 --> скрытый нейрон 2	1,00000	41	K13 --> скрытый нейрон 4	0,91926
15	K9 --> скрытый нейрон 2	1,00000	42	K14 --> скрытый нейрон 4	0,91926
16	K10 --> скрытый нейрон 2	1,00000	43	K17 --> скрытый нейрон 4	0,91926
17	K11 --> скрытый нейрон 2	1,00000	44	K18 --> скрытый нейрон 4	0,91926
18	K12 --> скрытый нейрон 2	1,00000	45	K1 --> скрытый нейрон 5	0,91926
19	K13 --> скрытый нейрон 2	1,00000	46	K3 --> скрытый нейрон 5	0,91926
20	K14 --> скрытый нейрон 2	1,00000	47	K5 --> скрытый нейрон 5	0,91926
21	K17 --> скрытый нейрон 2	1,00000	48	K9 --> скрытый нейрон 5	0,91926
22	K18 --> скрытый нейрон 2	1,00000	49	K10 --> скрытый нейрон 5	0,91926
23	K1 --> скрытый нейрон 3	0,00000	50	K11 --> скрытый нейрон 5	0,91926
24	K3 --> скрытый нейрон 3	0,00000	51	K12 --> скрытый нейрон 5	0,91926
25	K5 --> скрытый нейрон 3	0,00000	52	K13 --> скрытый нейрон 5	0,91926
26	K9 --> скрытый нейрон 3	0,00000	53	K14 --> скрытый нейрон 5	0,91926
27	K10 --> скрытый нейрон 3	0,00000	54	K17 --> скрытый нейрон 5	0,91926

Веса (NS1 без 6 и 16.sta)		
Веса ID	Соединения 6.RBF 11-5-1	Значения весов 6.RBF 11-5-1
55	K18 --> скрытый нейрон 5	0,91926
56	радиальный размах скрытый нейрон 1	0,44818
57	радиальный размах скрытый нейрон 2	0,26780
58	радиальный размах скрытый нейрон 3	0,44818
59	радиальный размах скрытый нейрон 4	0,26780
60	радиальный размах скрытый нейрон 5	0,26780
61	скрытый нейрон 1 --> Risk	-3,76212
62	скрытый нейрон 2 --> Risk	-0,00403
63	скрытый нейрон 3 --> Risk	4,47124
64	скрытый нейрон 4 --> Risk	-0,01267
65	скрытый нейрон 5 --> Risk	0,01127
66	скрытое смещение --> Risk	0,39130

Рисунок 3.4 - Нейронна мережа з архітектурою RBF 11-5-1 ризику легалізації кримінальних доходів для 1-го банку

Загальний вигляд нейронної мережі з архітектурою RBF 11-5-1 можна представити таким чином (формула 3.1):

$$sn_1^{(2)} = f(v_{11}^{(1)} p_1 + v_{13}^{(1)} p_3 + \dots + v_{117}^{(1)} p_{17} + v_{118}^{(1)} x_{18} + S_1^{(1)}) \quad (3.1)$$

$$sn_2^{(2)} = f(v_{21}^{(1)} p_1 + v_{23}^{(1)} p_3 + \dots + v_{217}^{(1)} p_{17} + v_{218}^{(1)} x_{18} + S_2^{(1)})$$

$$sn_3^{(2)} = f(v_{31}^{(1)} p_1 + v_{33}^{(1)} p_3 + \dots + v_{317}^{(1)} p_{17} + v_{318}^{(1)} x_{18} + s_3^{(1)})$$

$$sn_4^{(2)} = f(v_{41}^{(1)} p_1 + v_{43}^{(1)} p_3 + \dots + v_{417}^{(1)} p_{17} + v_{418}^{(1)} x_{18} + s_4^{(1)})$$

$$sn_5^{(2)} = f(v_{51}^{(1)} p_1 + v_{53}^{(1)} p_3 + \dots + v_{517}^{(1)} p_{17} + v_{518}^{(1)} x_{18} + s_5^{(1)})$$

$$\tilde{R} = h^{(3)} = f(v_1^{(2)} sn_1^{(2)} + v_2^{(2)} sn_2^{(2)} + v_3^{(2)} sn_3^{(2)} + v_4^{(2)} sn_4^{(2)} + v_5^{(2)} sn_5^{(2)} + s^{(2)})$$

де $f(-)$ – специфікація функції активації прихованих нейронів, в нашому випадку гаусіанівська функція;

$sn_1^{(2)}$ – вихід першого прихованого нейрону в розрізі другого шару нейронної мережі, входи якого є приховані нейрони першого шару $v_{11}^{(1)} p_1, v_{13}^{(1)} p_3, \dots, v_{117}^{(1)} p_{17}, v_{118}^{(1)} p_{18}$ та $s_1^{(1)}$. Інші $sn_1^{(2)}, sn_2^{(2)}, sn_3^{(2)}, sn_4^{(2)}, sn_5^{(2)}, sn_6^{(2)}, sn_7^{(2)}$ – аналогічно;

$sn^{(3)}$ - вихід прихованих нейронів в розрізі третього шару нейронної мережі; входами для даних виходів є зважені виходи прихованих нейронів другого шару нейронної мережі $sn_1^{(2)}, sn_2^{(2)}, sn_3^{(2)}, sn_4^{(2)}, sn_5^{(2)}$.

В якості специфікації функції активації виходу нейронної мережі в нашому випадку є тотожна функція:

$$OUT = net \tag{3.2}$$

де OUT – виходи прихованих нейронів нейронної мережі в розрізі третього шару $sn^{(3)}$;

net – сума вхідних сигналів, зважених на відповідні вагові коефіцієнти для

$$\text{другого шару, наприклад } sn_1^{(2)} = f(v_{11}^{(1)} p_1 + v_{13}^{(1)} p_3 + \dots + v_{117}^{(1)} p_{17} + v_{118}^{(1)} x_{21} + s_1^{(1)}) \text{ для } h_1^{(2)}.$$

Переходячи до опису моделі (4) на основі реальних даних отримаємо:

$$sn_1^{(2)} = f(0,1351p_1 + 0,1351p_3 + 0,1351p_5 + 0,1351p_9 + 0,1351p_{10} + 0,1351p_{11} + 0,1351p_{12} + 0,1351p_{13} + 0,1351p_{14} + 0,1351p_{17} + 0,1351x_{18} + 0,4482) \quad (3.3)$$

$$sn_2^{(2)} = f(p_1 + p_3 + p_5 + p_9 + p_{10} + p_{11} + p_{12} + p_{13} + p_{14} + p_{17} + x_{18} + 0,2678)$$

$$sn_3^{(2)} = f(4,4712)$$

$$sn_4^{(2)} = f(0,9193p_1 + 0,9193p_3 + 0,9193p_5 + 0,9193p_9 + 0,9193p_{10} + 0,9193p_{11} + 0,9193p_{12} + 0,9193p_{13} + 0,9193p_{14} + 0,9193p_{17} + 0,9193x_{18} + 0,2678)$$

$$sn_5^{(2)} = f(0,9193p_1 + 0,9193p_3 + 0,9193p_5 + 0,9193p_9 + 0,9193p_{10} + 0,9193p_{11} + 0,9193p_{12} + 0,9193p_{13} + 0,9193p_{14} + 0,9193p_{17} + 0,9193x_{18} + 0,2678)$$

$$\tilde{R} = h^{(3)} = f(-3,7621sn_1^{(2)} - 0,0040sn_2^{(2)} + 4,4712sn_3^{(2)} - 0,0127sn_4^{(2)} + 0,0113sn_5^{(2)} + 0,3913)$$

Розглянемо отримані результати побудови нейромережових моделей залежності ризику використання фінансових посередників України для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових для 36-го банку з найвищим рівнем ризику станом на 2019 рік, представлені на рисунку 3.5.

Итоги моделей (NS36.sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	RBF 9-4-1	-0,547758	0,00	0,00	0,002946	0,000127	0,000559	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
2	MLP 9-4-1	0,999691	0,00	0,00	0,000003	0,000000	0,000000	BFGS 47	Сум. квадр.	Экспонента	Гиперболическая
3	MLP 9-7-1	0,775032	0,00	0,00	0,001671	0,000011	0,000543	BFGS 2	Сум. квадр.	Тождественная	Тождественная
4	MLP 9-9-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 421	Сум. квадр.	Гиперболическая	Экспонента
5	MLP 9-8-1	0,999748	0,00	0,00	0,000001	0,000000	0,000000	BFGS 305	Сум. квадр.	Логистическая	Гиперболическая
6	MLP 9-8-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 31	Сум. квадр.	Гиперболическая	Тождественная
7	RBF 9-5-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
8	MLP 9-5-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 45	Сум. квадр.	Гиперболическая	Тождественная
9	RBF 9-4-1	-0,523762	0,00	0,00	0,002750	0,000071	0,000739	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
10	MLP 9-4-1	0,999745	0,00	0,00	0,000001	0,000000	0,000000	BFGS 69	Сум. квадр.	Экспонента	Экспонента
11	MLP 9-4-1	0,775032	0,00	0,00	0,001832	0,000035	0,000549	BFGS 3	Сум. квадр.	Тождественная	Тождественная
12	MLP 9-8-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 43	Сум. квадр.	Экспонента	Тождественная

Рисунок 3.5 – Результати побудови нейромережових моделей залежності ризику легалізації кримінальних доходів від факторів-складових в розрізі 36-го банку

Детальний аналіз даних рисунку 3.5 дозволяє стверджувати, що більший спектр побудованих нейронних мереж для формалізації залежності ри-

зику використання послуг банку 36 для відмивання незаконно отриманих коштів від обраних факторів представлено у вигляді багатошарового перцептронну MLP (9 моделей з 12 побудованих – 75,00% моделей).

Деякі отримані нейромереві моделі (четверта модель з архітектурою MLP 9-9-1, шоста модель з архітектурою MLP 9-8-1, сьома модель з архітектурою MLP 9-5-1, восьма модель з архітектурою MLP 9-5-1, дванадцята модель з архітектурою MLP 9-8-1) демонструють високі показники продуктивності на рівні 1,000, в той час як лише 2 з 12 моделей мають продуктивність низького рівня від -0,5478 до -0,5238 частки одиниці. Достовірність 12 побудованих моделей нейронних мереж підтверджується низькими значеннями помилки в межах навчальної, контрольної та тестової вибірки.

Для проведення більш ґрунтовного аналізу якості побудованих нейромеревих моделей розглянемо описову статистику для ризику використання послуг банку 36 для легалізації тіньових доходів та факторів-складових (рисунк 3.6).

Выборки	Описательные статистики (NS36.sta)									
	K1 Вход	K3 Вход	K5 Вход	K6 Вход	K10 Вход	K11 Вход	K12 Вход	K13 Вход	K14 Вход	Risk Целевая
Минимум (Обучающая)	0,9445€	0,4293€	1,8891€	5,6674€	34,72€	3,563€	0,87647	0,06809€	0,9351€	0,62452€
Максимум (Обучающая)	50,6908€	23,0386€	101,381€	304,144€	1863,79€	191,244€	47,0365€	3,65425€	50,1881€	0,80485€
Среднее (Обучающая)	22,7489€	10,3392€	45,497€	136,493€	836,43€	85,826€	21,1089€	1,63994€	22,5233€	0,74759€
Стандартное отклонение (Обучающая)	21,1105€	9,5945€	42,221€	126,663€	776,19€	79,644€	19,5886€	1,52183€	20,9011€	0,07927€
Минимум (Контрольная)	4,3959€	1,9979€	8,792€	26,375€	161,631	16,584€	4,07907	0,31690€	4,3523€	0,73565€
Максимум (Контрольная)	4,3959€	1,9979€	8,792€	26,375€	161,631	16,584€	4,07907	0,31690€	4,3523€	0,73565€
Среднее (Контрольная)	4,3959€	1,9979€	8,792€	26,375€	161,631	16,584€	4,07907	0,31690€	4,3523€	0,73565€
Стандартное отклонение (Контрольная)										
Минимум (Тестовая)	11,6580€	5,2985€	23,3161	69,948€	428,64€	43,982€	10,8176€	0,84041€	11,5424€	0,78603€
Максимум (Тестовая)	11,6580€	5,2985€	23,3161	69,948€	428,64€	43,982€	10,8176€	0,84041€	11,5424€	0,78603€
Среднее (Тестовая)	11,6580€	5,2985€	23,3161	69,948€	428,64€	43,982€	10,8176€	0,84041€	11,5424€	0,78603€
Стандартное отклонение (Тестовая)										
Минимум (Пропущенные)										
Максимум (Пропущенные)										
Среднее (Пропущенные)										
Стд (Пропущенные)										
Минимум (Общий)	0,9445€	0,4293€	1,8891€	5,6674€	34,72€	3,563€	0,87647	0,06809€	0,9351€	0,62452€
Максимум (Общий)	50,6908€	23,0386€	101,381€	304,144€	1863,79€	191,244€	47,0365€	3,65425€	50,1881€	0,80485€
Среднее (Общее)	19,8045€	9,0010€	39,6091	118,827€	728,171	74,7177	18,3768€	1,42769€	19,6081€	0,75024€
Стандартное отклонение (Общее)	19,6997€	8,95341	39,399€	118,198€	724,31€	74,322€	18,2796€	1,42013€	19,5044€	0,07113€

Рисунок 3.6 – Статистики передбачених значень ризику використання банку 36 для легалізації кримінальних доходів та факторів-складових

Аналіз статистичних характеристик побудованих нейромеревих моделей, представлених на рисунку б, свідчить про високу якість моделей (незначну варіацію мінімальних та максимальних рівнів як в межах навчальної,

так і контрольної та тестової вибірок) та незначний рівень чутливості моделей до зміни масштабу вхідних даних.

Діаграму розсіювання теоретичних та фактичних значень ризику використання фінансових посередників України для легалізації кримінальних доходів представимо на рисунку 3.7.

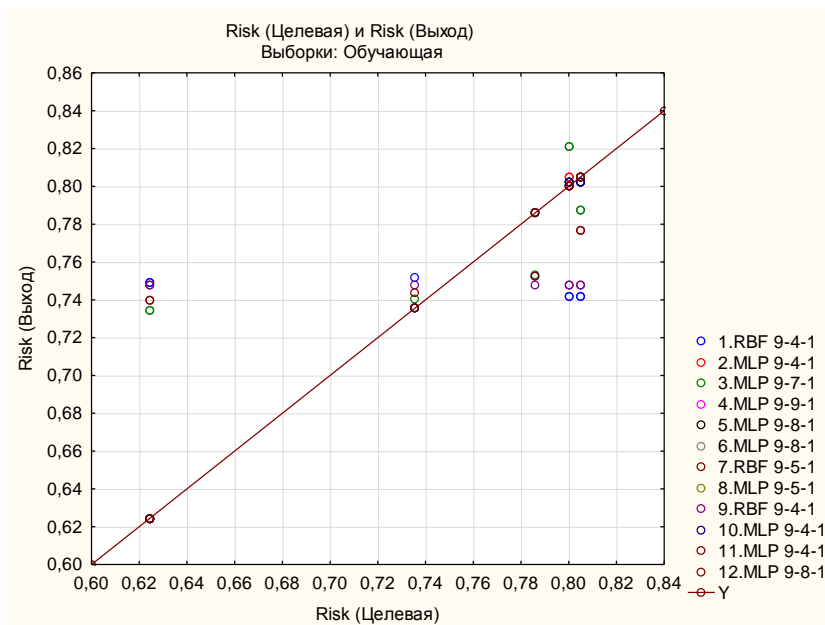


Рисунок 3.7 – Співвідношення фактичних та прогнозних рівнів ризику використання фінансових посередників України для легалізації кримінальних доходів в розрізі 36-го банку

Візуальне представлення нейронних мереж, побудованих для прогнозування досліджуваного ризику, дозволяє відмітити високу достовірність таких моделей як четверта модель з архітектурою MLP 9-9-1, шоста модель з архітектурою MLP 9-8-1, сьома модель з архітектурою MLP 9-5-1, восьма модель з архітектурою MLP 9-5-1, дванадцята модель з архітектурою MLP 9-8-1, оскільки наявне достатньо щільне розташування фактичних значень у порівнянні із теоретичними (прогнозними, знайденими на основі використання моделей).

Переходячи до опису четвертої моделі архітектури MLP 9-9-1, яка є найбільш ефективною для банку № 36, представимо на рисунку 3.8 ваги прихованих нейронів нейронної мережі, які дозволять нам записати відповідну математичну модель.

Веса (NS36.sta)			Веса (NS36.sta)		
Веса ID	Соединения 4.MLP 9-9-1	Значения весов 4.MLP 9-9-1	Веса ID	Соединения 4.MLP 9-9-1	Значения весов 4.MLP 9-9-1
1	K1 -> скрытый нейрон 1	2,9260	28	K1 -> скрытый нейрон 4	-0,4963
2	K3 -> скрытый нейрон 1	2,8879	29	K3 -> скрытый нейрон 4	-0,4874
3	K5 -> скрытый нейрон 1	2,8110	30	K5 -> скрытый нейрон 4	-0,5341
4	K6 -> скрытый нейрон 1	2,8564	31	K6 -> скрытый нейрон 4	-0,4882
5	K10 -> скрытый нейрон 1	2,8574	32	K10 -> скрытый нейрон 4	-0,4992
6	K11 -> скрытый нейрон 1	2,8540	33	K11 -> скрытый нейрон 4	-0,5335
7	K12 -> скрытый нейрон 1	2,8884	34	K12 -> скрытый нейрон 4	-0,5130
8	K13 -> скрытый нейрон 1	2,7917	35	K13 -> скрытый нейрон 4	-0,5552
9	K14 -> скрытый нейрон 1	2,7996	36	K14 -> скрытый нейрон 4	-0,5037
10	K1 -> скрытый нейрон 2	0,8277	37	K1 -> скрытый нейрон 5	-4,2394
11	K3 -> скрытый нейрон 2	0,8061	38	K3 -> скрытый нейрон 5	-4,2457
12	K5 -> скрытый нейрон 2	0,7950	39	K5 -> скрытый нейрон 5	-4,1700
13	K6 -> скрытый нейрон 2	0,7946	40	K6 -> скрытый нейрон 5	-4,1700
14	K10 -> скрытый нейрон 2	0,7983	41	K10 -> скрытый нейрон 5	-4,1460
15	K11 -> скрытый нейрон 2	0,7755	42	K11 -> скрытый нейрон 5	-4,2286
16	K12 -> скрытый нейрон 2	0,7876	43	K12 -> скрытый нейрон 5	-4,2177
17	K13 -> скрытый нейрон 2	0,7809	44	K13 -> скрытый нейрон 5	-4,2313
18	K14 -> скрытый нейрон 2	0,8084	45	K14 -> скрытый нейрон 5	-4,1795
19	K1 -> скрытый нейрон 3	-1,5814	46	K1 -> скрытый нейрон 6	6,3942
20	K3 -> скрытый нейрон 3	-1,5970	47	K3 -> скрытый нейрон 6	6,3520
21	K5 -> скрытый нейрон 3	-1,5895	48	K5 -> скрытый нейрон 6	6,3808
22	K6 -> скрытый нейрон 3	-1,5909	49	K6 -> скрытый нейрон 6	6,3934
23	K10 -> скрытый нейрон 3	-1,5821	50	K10 -> скрытый нейрон 6	6,3228
24	K11 -> скрытый нейрон 3	-1,4648	51	K11 -> скрытый нейрон 6	6,3822
25	K12 -> скрытый нейрон 3	-1,5630	52	K12 -> скрытый нейрон 6	6,3155
26	K13 -> скрытый нейрон 3	-1,5696	53	K13 -> скрытый нейрон 6	6,3764
27	K14 -> скрытый нейрон 3	-1,5233	54	K14 -> скрытый нейрон 6	6,3877

Веса (NS36.sta)			Веса (NS36.sta)		
Веса ID	Соединения 4.MLP 9-9-1	Значения весов 4.MLP 9-9-1	Веса ID	Соединения 4.MLP 9-9-1	Значения весов 4.MLP 9-9-1
55	K1 -> скрытый нейрон 7	0,5129	76	K6 -> скрытый нейрон 9	-0,0001
56	K3 -> скрытый нейрон 7	0,5126	77	K10 -> скрытый нейрон 9	0,0131
57	K5 -> скрытый нейрон 7	0,5544	78	K11 -> скрытый нейрон 9	0,0140
58	K6 -> скрытый нейрон 7	0,4729	79	K12 -> скрытый нейрон 9	-0,0100
59	K10 -> скрытый нейрон 7	0,4775	80	K13 -> скрытый нейрон 9	-0,0164
60	K11 -> скрытый нейрон 7	0,5058	81	K14 -> скрытый нейрон 9	-0,0088
61	K12 -> скрытый нейрон 7	0,4949	82	входное смещение -> скрытый нейрон 1	1,3515
62	K13 -> скрытый нейрон 7	0,5252	83	входное смещение -> скрытый нейрон 2	-0,0012
63	K14 -> скрытый нейрон 7	0,5301	84	входное смещение -> скрытый нейрон 3	-0,0932
64	K1 -> скрытый нейрон 8	0,6517	85	входное смещение -> скрытый нейрон 4	-0,0518
65	K3 -> скрытый нейрон 8	0,7410	86	входное смещение -> скрытый нейрон 5	-0,3955
66	K5 -> скрытый нейрон 8	0,6399	87	входное смещение -> скрытый нейрон 6	-0,7124
67	K6 -> скрытый нейрон 8	0,5891	88	входное смещение -> скрытый нейрон 7	-0,0151
68	K10 -> скрытый нейрон 8	0,6636	89	входное смещение -> скрытый нейрон 8	-0,2772
69	K11 -> скрытый нейрон 8	0,6731	90	входное смещение -> скрытый нейрон 9	0,0240
70	K12 -> скрытый нейрон 8	0,7275	91	скрытый нейрон 1 -> Risk	-7,1785
71	K13 -> скрытый нейрон 8	0,6581	92	скрытый нейрон 2 -> Risk	-2,1895
72	K14 -> скрытый нейрон 8	0,6723	93	скрытый нейрон 3 -> Risk	2,7843
73	K1 -> скрытый нейрон 9	-0,0130	94	скрытый нейрон 4 -> Risk	4,0501
74	K3 -> скрытый нейрон 9	-0,0000	95	скрытый нейрон 5 -> Risk	-11,9282
75	K5 -> скрытый нейрон 9	0,0219	96	скрытый нейрон 6 -> Risk	2,1587
76	K6 -> скрытый нейрон 9	-0,0001	97	скрытый нейрон 7 -> Risk	-1,7474
77	K10 -> скрытый нейрон 9	0,0131	98	скрытый нейрон 8 -> Risk	7,0218
78	K11 -> скрытый нейрон 9	0,0140	99	скрытый нейрон 9 -> Risk	-12,0050
79	K12 -> скрытый нейрон 9	-0,0100	100	скрытое смещение -> Risk	-2,8903
80	K13 -> скрытый нейрон 9	-0,0164			
81	K14 -> скрытый нейрон 9	-0,0088			

Рисунок 3.8 – Нейронна мережа з архітектурою MLP 9-9-1 для кількісної характеристики ризику легалізації кримінальних доходів для банку № 36

Загальний вигляд математичного представлення четвертої нейронної мережі з архітектурою MLP 9-9-1 ризику використання банку 36 для легалізації кримінальних доходів є наступним:

$$sn_1^{(2)} = f(v_{11}^{(1)} p_1 + v_{13}^{(1)} p_3 + \dots + v_{113}^{(1)} p_{13} + v_{114}^{(1)} x_{14} + s_1^{(1)}) \quad (3.4)$$

$$sn_2^{(2)} = f(v_{21}^{(1)} p_1 + v_{23}^{(1)} p_3 + \dots + v_{213}^{(1)} p_{13} + v_{214}^{(1)} x_{14} + s_2^{(1)})$$

$$sn_3^{(2)} = f(v_{31}^{(1)} p_1 + v_{33}^{(1)} p_3 + \dots + v_{313}^{(1)} p_{13} + v_{314}^{(1)} x_{14} + s_3^{(1)})$$

$$sn_4^{(2)} = f(v_{41}^{(1)} p_1 + v_{43}^{(1)} p_3 + \dots + v_{413}^{(1)} p_{13} + v_{414}^{(1)} x_{14} + s_4^{(1)})$$

$$sn_5^{(2)} = f(v_{51}^{(1)} p_1 + v_{53}^{(1)} p_3 + \dots + v_{513}^{(1)} p_{13} + v_{514}^{(1)} x_{14} + s_5^{(1)})$$

$$sn_6^{(2)} = f(v_{61}^{(1)} p_1 + v_{63}^{(1)} p_3 + \dots + v_{613}^{(1)} p_{13} + v_{614}^{(1)} x_{14} + s_6^{(1)})$$

$$sn_7^{(2)} = f(v_{71}^{(1)} p_1 + v_{73}^{(1)} p_3 + \dots + v_{713}^{(1)} p_{13} + v_{714}^{(1)} x_{14} + s_7^{(1)})$$

$$sn_8^{(2)} = f(v_{81}^{(1)} p_1 + v_{83}^{(1)} p_3 + \dots + v_{813}^{(1)} p_{13} + v_{814}^{(1)} x_{14} + s_8^{(1)})$$

$$sn_9^{(2)} = f(v_{91}^{(1)} p_1 + v_{93}^{(1)} p_3 + \dots + v_{913}^{(1)} p_{13} + v_{914}^{(1)} x_{14} + s_9^{(1)})$$

$$\begin{aligned} \tilde{R} = h^{(3)} = & f(v_1^{(2)} sn_1^{(2)} + v_2^{(2)} sn_2^{(2)} + v_3^{(2)} sn_3^{(2)} + v_4^{(2)} sn_4^{(2)} + v_5^{(2)} sn_5^{(2)} \\ & + v_6^{(2)} sn_6^{(2)} + v_7^{(2)} sn_7^{(2)} + v_8^{(2)} sn_8^{(2)} + v_9^{(2)} sn_9^{(2)} + s^{(2)}) \end{aligned}$$

де $f(-)$ – специфікація функції активації прихованих нейронів, в нашому випадку гіперболічна функція;

$sn_1^{(2)}$ – вихід першого прихованого нейрону в розрізі другого шару нейронної мережі, входи якого є приховані нейрони першого шару $v_{11}^{(1)} p_1, v_{13}^{(1)} p_3, \dots, v_{113}^{(1)} p_{13}, v_{114}^{(1)} p_{14}$ та $s_1^{(1)}$. Інші $sn_1^{(2)}, sn_2^{(2)}, sn_3^{(2)}, sn_4^{(2)}, sn_5^{(2)}, sn_6^{(2)}, sn_7^{(2)}, sn_8^{(2)}, sn_9^{(2)}$ – аналогічно;

$sn^{(3)}$ - вихід прихованих нейронів в розрізі третього шару нейронної мережі; входами для даних виходів є зважені виходи прихованих нейронів другого шару нейронної мережі $sn_1^{(2)}, sn_2^{(2)}, sn_3^{(2)}, sn_4^{(2)}, sn_5^{(2)}, sn_6^{(2)}, sn_7^{(2)}, sn_8^{(2)}, sn_9^{(2)}$.

В якості специфікації функції активації виходу нейронної мережі в нашому випадку є функція експоненційна функція:

$$OUT = \exp(net) \quad (3.5)$$

де OUT – виходи прихованих нейронів нейронної мережі в розрізі третього шару $sn^{(3)}$;

net – сума вхідних сигналів, зважених на відповідні вагові коефіцієнти для другого шару, наприклад $sn_1^{(2)} = f(v_{11}^{(1)} p_1 + v_{13}^{(1)} p_3 + \dots + v_{117}^{(1)} p_{17} + v_{118}^{(1)} x_{21} + s_1^{(1)})$ для $h_1^{(2)}$.

Переходячи до опису моделі (3.6) на основі реальних даних отримаємо:

$$sn_1^{(2)} = f(2,9260p_1 + 2,8879p_3 + 2,8110p_5 + 2,8564p_6 + 2,8574p_{10} + 2,8540p_{11} + 2,8884p_{12} + 2,7917p_{13} + 2,7996p_{14} + 1,3515) \quad (3.6)$$

$$sn_2^{(2)} = f(0,8277p_1 + 0,8061p_3 + 0,7950p_5 + 0,7946p_6 + 0,7983p_{10} + 0,7755p_{11} + 0,7876p_{12} + 0,7809p_{13} + 0,8084p_{14} - 0,0012)$$

$$sn_3^{(2)} = f(-1,5814p_1 - 1,5970p_3 - 1,5895p_5 - 1,5909p_6 - 1,5821p_{10} - 1,4648p_{11} - 1,5630p_{12} - 1,5696p_{13} - 1,5233p_{14} - 0,0932)$$

$$sn_4^{(2)} = f(-0,4963p_1 - 0,4874p_3 - 0,5341p_5 - 0,4882p_6 - 0,4992p_{10} - 0,5335p_{11} - 0,5130p_{12} - 0,5552 - 0,5037p_{14} - 0,0518)$$

$$sn_5^{(2)} = f(-4,2394p_1 - 4,2457p_3 - 4,1700p_5 - 4,1700p_6 - 4,1460p_{10} - 4,2286p_{11} - 4,2177p_{12} - 4,2313p_{13} - 4,1796p_{14} - 0,3955)$$

$$sn_6^{(2)} = f(6,3942p_1 + 6,3520p_3 + 6,3808p_5 + 6,3934p_6 + 6,3228p_{10} + 6,3822p_{11} + 6,3155p_{12} + 6,3764p_{13} + 6,3877p_{14} - 0,7124)$$

$$sn_7^{(2)} = f(0,5129p_1 + 0,5126p_3 + 0,5544p_5 + 0,4729p_6 + 0,4775p_{10} + 0,5058p_{11} + 0,4949p_{12} + 0,5252p_{13} + 0,5301p_{14} - 0,0151)$$

$$sn_8^{(2)} = f(0,6517p_1 + 0,7410p_3 + 0,63990p_5 + 0,5891p_6 + 0,6636p_{10} + 0,6731p_{11} + 0,7275p_{12} + 0,6581p_{13} + 0,6723p_{14} - 0,2772)$$

$$sn_9^{(2)} = f(-0,0130p_1 + 0,0219p_5 - 0,0001p_6 + 0,0131p_{10} + 0,0140p_{11} - 0,0100p_{12} - 0,0164p_{13} - 0,0088p_{14} + 0,0240)$$

$$\tilde{R} = h^{(3)} = f(-7,1785sn_1^{(2)} - 2,1895sn_2^{(2)} + 2,7843sn_3^{(2)} + 4,0501sn_4^{(2)} - 11,9282sn_5^{(2)} + 2,1587sn_6^{(2)} - 1,7474sn_7^{(2)} + 7,0218sn_8^{(2)} - 12,0050sn_9^{(2)} - 2,8903)$$

Результати побудови нейромережових моделей залежності ризику використання інших досліджуваних 18 банків України для легалізації кримінальних доходів від її складових наведемо в додатку Б (рисунки Б.1 – Б.18).

Наступним етапом є визначення прогнозних значень значущих факторів впливу на ризик залучення банківських установ до відмивання незаконно отриманих доходів на основі використання методів експоненційного згладжування (експоненційний тренд, лінійний тренд (метод Хольта), затухаючий тренд). Вибір даного математичного інструментарію обумовлений тим, що прогнозна оцінку параметрів тренду в більшій мірі дозволяє врахувати значення досліджуваної змінної в кінці досліджуваного проміжку. Для побудови прогнозу на основі методів експоненційного згладжування використано статистичний пакет Statistica. Проміжні результати визначення прогнозних значень складових ризику легалізації кримінальних доходів представлено в таблиці 3.4 для банку 1 з найвищим рейтингом та в таблиці 3.5 банку 36 з найнижчим рейтингом серед розглянутої сукупності установ.

Таблиця 3.4 – Фактичні та прогнозні значення факторів-складових формування інтегральної оцінки ризику залучення 1-го банку (з найвищим рейтингом) в схемні операції для легалізації незаконних доходів

	П1	П3	П5	П6	П9	П10	П11
	Експоненційний тренд	Експоненційний тренд	Лінійний тренд	-	Експоненційний тренд	Експоненційний тренд	Експоненційний тренд
Фактичні дані							
2015	0,4961	0,1661	55,3987	-	0,0552	0,5361	2,2307
2016	0,4121	0,1380	46,0148	-	0,0458	0,4453	1,8528
2017	0,9210	0,3084	102,8382	-	0,1025	0,9952	4,1408
2018	0,9838	0,3294	109,8511	-	0,1094	1,0631	4,4232
2019	1,0340	0,3463	115,4583	-	0,1150	1,1173	4,6490
Прогнозні дані							
2020	1,1025	0,3692	137,1340	-	0,1226	1,1913	4,9569
2021	1,1753	0,3936	151,9817	-	0,1307	1,2700	5,2842
2022	1,2529	0,4196	166,8293	-	0,1394	1,3538	5,6331
2023	1,3357	0,4473	181,6770	-	0,1486	1,4432	6,0050
2024	1,4238	0,4768	196,5247	-	0,1584	1,5385	6,4016
2025	1,5179	0,5083	211,3724	-	0,1689	1,6401	6,8243
	П12	П13	П17	П16	П14	П18	
	Експоненційний тренд	Експоненційний тренд	Лінійний тренд	-	Експоненційний тренд	Затухаючий тренд	
Фактичні дані							
2015	1,9326	1,1451	298,5375	-	0,9748	39899,39	
2016	1,6052	0,9511	247,9687	-	0,8097	33140,89	
2017	3,5875	2,1257	554,1837	-	1,8096	74066,37	

2018	3,8322	2,2707	591,9754	-	1,9330	79117,21	
2019	4,0278	2,3866	622,1918	-	2,0317	83155,61	
Прогнозні дані							
2020	4,2945	2,5446	739,000	-	2,1662	68976,33	
2021	4,5781	2,7126	819,012	-	2,3093	71027,51	
2022	4,8804	2,8918	899,025	-	2,4618	72582,31	
2023	5,2026	3,0827	979,037	-	2,6243	73760,84	
2024	5,5462	3,2863	1059,050	-	2,7976	74654,17	
2025	5,9124	3,5032	1139,062	-	2,9823	75331,31	

* для показників, відмічених "-", виявлена їх незначущість в розрізі оцінювання ризику для даного банку

Таблиця 3.5 – Фактичні та прогнозні значення факторів-складових формування інтегральної оцінки ризику залучення Збго банку (з найнижчим рейтингом) в схемні операції для легалізації незаконних доходів

	П1	П3	П5	П6	П9	П10	П11
	Лінійний тренд	Лінійний тренд	Лінійний тренд	Затухаючий тренд	-	Затухаючий тренд	Затухаючий тренд
Фактичні дані							
2015	0,9446	0,4293	1,8891	5,6674	-	34,7294	3,5636
2016	4,3960	1,9979	8,7920	26,3759	-	161,6308	16,5849
2017	11,6580	5,2985	23,3161	69,9482	-	428,6416	43,9829
2018	31,3333	14,2408	62,6665	187,9996	-	1152,0582	118,2128
2019	50,6908	23,0386	101,3816	304,1449	-	1863,7946	191,2441
Прогнозні дані							
2020	63,1274	28,69098	126,2547	339,5692	-	2238,880	231,1923
2021	75,5639	34,34332	151,1279	350,3736	-	2436,550	253,0439
2022	88,0005	39,99565	176,0010	353,6689	-	2540,722	264,9967
2023	100,4371	45,64799	200,8741	354,6740	-	2595,620	271,5349
2024	112,8736	51,30033	225,7473	354,9806	-	2624,552	275,1113
2025	125,3102	56,95266	250,6204	355,0741	-	2639,799	277,0676

	П12	П13	П14	П16	П17	П18	
	Затухаючий тренд	Затухаючий тренд	Затухаю- чий тренд	-	-		
Фактичні дані							
2015	0,8765	0,0681	0,9352	-	-	-	
2016	4,0791	0,3169	4,3524	-	-	-	
2017	10,8176	0,8404	11,5424	-	-	-	
2018	29,0745	2,2588	31,0225	-	-	-	
2019	47,0366	3,6543	50,1881	-	-	-	
Прогнозні дані							
2020	49,14813	3,765685	51,93926	-	-	-	
2021	50,65157	3,839116	53,12477	-	-	-	
2022	51,72202	3,887508	53,92735	-	-	-	
2023	52,48418	3,919398	54,47071	-	-	-	
2024	53,02684	3,940413	54,83856	-	-	-	
2025	53,41322	3,954262	55,08759	-	-	-	

Систематизуємо математичні методи, використані в розрізі інструментарію експоненціального згладжування, за 20 обраними для дослідження банками в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Методи прогнозування факторів-складових формування інтегральної оцінки ризику залучення банків в схемні операції для легалізації незаконних доходів за 2021-2025 рр

Банк / Показник	П1	П3	П5	П6	П9	П10	П11	П12	П13	П14	П16	П17	П18
1	ЕТ	ЕТ	МХ	-	ЕТ	ЕТ	ЕТ	ЕТ	ЕТ	ЕТ	-	МХ	ЗТ
2	МХ	МХ	МХ	МХ	ЕТ	ЕТ	ЕТ	ЕТ	ЕТ	МХ	-	-	-
3	МХ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ
4	ЗТ	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	ЗТ	МХ	МХ	-	МХ	МХ
5	МХ	МХ	-	-	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ

6	МХ	МХ	-	-	МХ	МХ	ЗТ	ЗТ	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ
7	ЕТ	ЕТ	-	-	МХ	ЗТ	ЗТ	ЕТ	ЕТ	ЕТ	-	МХ	МХ
8	ЗТ	ЕТ	ЕТ	ЕТ	ЕТ	ЕТ	ЕТ	ЕТ	ЗТ	ЗТ	ЕТ	ЗТ	ЕТ
9	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	ЗТ	МХ	МХ	ЗТ
23	МХ	МХ	МХ	-	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	-	ЗТ	МХ
35	МХ	МХ	МХ	-	-	МХ	МХ	ЕТ	МХ	ЕТ	-	-	-
36	МХ	МХ	МХ	ЗТ	-	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	-	-	-
38	МХ	ЗТ	ЗТ	-	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	-	-	-
42	ЗТ	ЗТ	-	-	-	ЗТ	ЗТ	ЗТ	МХ	МХ	-	-	-
43	МХ	ЗТ	-	-	-	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	-	-	-
51	МХ	МХ	-	-	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	-	-	-
52	МХ	МХ	-	-	-	МХ	ЗТ	МХ	МХ	МХ	-	-	-
54	ЕТ	МХ	-	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	МХ	-	-	-
58	МХ	МХ	-	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	ЗТ	МХ	ЗТ	-	-	-
60	-	-	ЗТ	-	-	ЕТ	ЕТ	ЗТ	ЕТ	ЕТ	-	-	-

* *ЕТ* - експоненційний тренд, *МХ* - лінійний тренд (метод Хольта), *ЗТ* - затухаючий тренд

Завершальним етапом є прогнозування ризику використання фінансових посередників України для легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр. Використовуючи обрані нейромережеві моделі на другому етапі, проведемо обчислення прогнозних значень ризику, беручи до уваги спрогнозовані на третьому етапі значення факторів. Так, на основі 11-12 побудованих нейромережевих моделей отримаємо прогнозні рівні ризику легалізації кримінальних доходів (рисунок 3.9 для 1-го банку та рисунок 3.10 для 36-го банку, рисунки А.19 – А.36 для інших 9 кращих (2-9, 23 банки) та 9 гірших (35, 38, 42, 43, 51, 52, 54, 58, 60 банки)).

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS1 без 6 и 16.sta)										
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)
1	0,006040	0,005611	0,005464	0,005611	0,005611	0,006028	0,005611	0,005807	0,005464	0,006040	0,005611
2	0,006079	0,005611	0,005464	0,005611	0,005611	0,006066	0,005611	0,005986	0,005464	0,006079	0,005611
3	0,006080	0,005611	0,005464	0,005611	0,005611	0,006067	0,005611	0,006079	0,005464	0,006080	0,005611
4	0,006080	0,005611	0,005464	0,005611	0,005611	0,006067	0,005611	0,006090	0,005464	0,006080	0,005611
5	0,006080	0,005611	0,005464	0,005611	0,005611	0,006067	0,005611	0,006090	0,005464	0,006080	0,005611
6	0,006080	0,005611	0,005464	0,005611	0,005611	0,006067	0,005611	0,006090	0,005464	0,006080	0,005611

Рисунок 3.9 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 1-го банку з найнижчим рівнем

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS36.sta)											
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)	12.Risk_(t)
1	0,741600	0,804850	0,834460	0,786670	0,802490	0,797250	0,534560	0,806081	0,747592	0,802510	0,810120	0,802540
2	0,741600	0,804850	0,844700	0,778330	0,802490	0,795510	0,237921	0,812147	0,747592	0,802510	0,817780	0,805000
3	0,741600	0,804850	0,853384	0,772430	0,802490	0,794380	-0,030367	0,818932	0,747592	0,802510	0,824484	0,807807
4	0,741600	0,804850	0,861250	0,767720	0,802490	0,793591	-0,240712	0,826530	0,747592	0,802510	0,830657	0,810940
5	0,741600	0,804850	0,868687	0,763630	0,802490	0,792990	-0,383287	0,834930	0,747592	0,802510	0,836530	0,814374
6	0,741600	0,804850	0,875872	0,759860	0,802490	0,792510	-0,466540	0,844080	0,747592	0,802510	0,842254	0,818051

Рисунок 3.10 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 36-го банку з найвищим рівнем

Результати побудови прогнозу щодо ризику легалізації кримінальних доходів за посередництва фінансових установ подано в таблиці 3.37. Граничні межі розрахованого рівня ризику легалізації незаконно отриманих коштів коливаються в межах [0; 1].

Таблиця 3.7 – Прогнозні значення ризику використання фінансових посередників України для легалізації кримінальних доходів на 2020-2025 рр.

	Банк 1	Банк 2	Банк 3	Банк 4	Банк 5	Банк 6	Банк 7
Модель	6 модель RBF11-5-1	7 модель RBF10-4-1	6 модель RBF13-5-1	4 модель RBF12-4-1	3 модель MLP11-4-1	7 модель MLP11-6-1	9 модель MLP10-7-1
Ефективність	1,0000	1,0000	1,0000	0,9944	1,0000	1,000	0,9997
2020	0,006028	0,027553	0,029034	0,066602	0,076735	0,097477	0,117444
2021	0,006066	0,035399	0,027695	0,083379	0,071023	0,096549	0,112108
2022	0,006067	0,036745	0,027225	0,102033	0,067189	0,096225	0,100761
2023	0,006067	0,036816	0,027651	0,113641	0,064715	0,096112	0,079903

Продовження табл. 3.7

2024	0,006067	0,036819	0,028751	0,118360	0,063144	0,096073	0,064233
2025	0,006067	0,036820	0,030224	0,119677	0,062151	0,096059	0,142801
	<i>Банк 8</i>	<i>Банк 9</i>	<i>Банк 23</i>	<i>Банк 35</i>	<i>Банк 36</i>	<i>Банк 38</i>	<i>Банк 42</i>
Модель	9 модель RBF13-4-1	6 модель RBF13-5-1	3 модель RBF11-4-1	6 модель RBF8-5-1	4 модель MLP9-9-1	11 модель MLP9-4-1	6 модель MLP7-6-1
Ефективність	1,0000	0,9997	1,0000	1,0000	1,0000	1,000	1,0000
2020	0,235309	0,178785	0,176955	0,555566	0,786678	0,647084	0,727534
2021	0,328971	0,184734	0,180541	0,568438	0,778338	0,648106	0,730134
2022	0,372774	0,194389	0,180578	0,570665	0,772430	0,648539	0,732368
2023	0,382199	0,200636	0,180578	0,566978	0,767723	0,648769	0,734394
2024	0,383090	0,203054	0,180578	0,559892	0,763630	0,648914	0,736272
2025	0,383124	0,203668	0,180578	0,551011	0,759868	0,649017	0,738019
	<i>Банк 43</i>	<i>Банк 51</i>	<i>Банк 52</i>	<i>Банк 54</i>	<i>Банк 58</i>	<i>Банк 60</i>	
Модель	1 модель RBF 7-4-1	3 модель MLP 8-5-1	8 модель MLP 7-6-1	6 модель MLP 9-8-1	7 модель RBF 9-5-1	5 модель MLP 6-4-1	
Ефективність	1,000	0,3252	0,9148	0,5644	1,0000	0,9103	
2020	0,625087	0,689277	0,665867	0,788050	0,693299	0,634956	
2021	0,610490	0,689916	0,665057	0,787761	0,700612	0,641141	
2022	0,591260	0,690247	0,664075	0,787478	0,708347	0,647668	
2023	0,572567	0,690336	0,663047	0,787200	0,715132	0,653603	
2024	0,557722	0,690250	0,662043	0,786930	0,720232	0,658540	
2025	0,547757	0,690047	0,661100	0,786666	0,723565	0,662434	

Відповідно до отриманих оцінок, у 2020 році лише у половини банківських установ в Україні прогнозується зниження рівня легалізації кримінальних доходів порівняно з 2019 роком, при цьому в основному позитивні зміни відбулися за рахунок обраних топ 10 банків. Зокрема, у 2020 році позитивні зміни, направлені на протидію використанню фінансових установ у легаліза-

ції кримінальних доходів, спостерігалися у таких банків України як 3, 5-7,9,23,35,36,43.

Протягом наступних 5 років прогностні значення ризику легалізації, отриманих з використанням відповідних нейромережевих моделей для кожного банку окремо, лише у 40% вітчизняних банків дещо зменшаться.

Отримані прогностні значення на основі раніше побудованих нейронних мереж є досить точними та адекватними, про що свідчить високі значення коефіцієнта ефективності. Виключенням лише є банки 51 та 54, які мають коефіцієнт ефективності на рівні 0,32 та 0,56 відповідно.

Таким чином, запропоновано використовувати штучні нейронні мережі для прогнозування ризику легалізації кримінальних доходів за участю фінансових установ. Архітектура нейронних мереж дозволяє побудувати лінійні та нелінійні функціональні залежності між змінними. Одним із ключових недоліків нейромережевих моделей для прогнозування є її ефективність у випадку існування стабільної тенденції у минулому та ймовірне її збереження у майбутньому. Отже, перегляд прогностних даних з врахуванням дії пандемії на функціонування фінансового сектору загалом та ризик легалізації кримінальних доходів зокрема є можливим після отримання фактичних даних за 2020 рік та здійснити «перенавчання» на оновленій навчальній виборці за допомогою нейропакету.

4. СПЕЦИФІКАЦІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ РИЗИКУ ВИКОРИСТАННЯ ФІНАНСОВИХ УСТАНОВ З МЕТОЮ ЛЕГАЛІЗАЦІЇ КРИМІНАЛЬНИХ ДОХОДІВ ВІД РЕЛЕВАНТНИХ НЕЛІНІЙНИХ ФАКТОРНИХ ОЗНАК

4.1 Формування вхідної статистичної бази дослідження, побудова кореляційної матриці вхідних показників

Розроблений у цьому проєкті науково-методичний підхід до оцінювання ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів ґрунтується на застосуванні інструментарію інтелектуального аналізу даних. Він передбачає комбінацію кластерного аналізу та дослідження динамічної стійкості ризику на основі теорії біфуркації. Моделювання комплексної оцінки ризику з питань фінансового моніторингу враховує: групування країн світу за рівнем ризику легалізації кримінальних доходів та ідентифікацію кластеру належності України; гравітаційне моделювання ризику; прогнозування значень ризику використання фінансових посередників України з метою легалізації кримінальних доходів на період 2021 – 2025 рр.; побудову фазового портрету динамічної системи ризикованості використання фінансових установ України з метою легалізації кримінальних доходів.

Як базу дослідження характеристик ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів запропоновано використати просторовий аналіз даних за 102 країнами світу у 2018 р. Відомо, що рівень достовірності результатів буде низький, якщо масив вхідної інформації не характеризуватиме особливості досліджуваного ризику незалежно від потужності економіко-математичний інструментарію [5]. Використовуються індикатори саме 102 країн, які досліджуються групою розробки фінансових заходів боротьби з відмивання грошей (FATF).

На першому етапі здійснюється формування вхідної статистичної бази дослідження на основі даних Світового банку [11]), групи розробки фінансо-

вих заходів боротьби з відмивання грошей FATF [1, 4], рейтингів, що відображають ступінь ефективності заходів країн в протидії відмиванню коштів та фінансуванню тероризму, рейтингів, що відображають ступінь виконання державою технічних вимог, державної служби статистики України [19] та побудови кореляційної матриці.

Отже в якості індикаторів оцінювання обрано наступний перелік показників: ефективність, технічна відповідність, ВВП на душу населення (в доларах США); оцінка легкості ведення бізнесу (0 = найнижча продуктивність до 100 = найвищий показник); кількість внутрішньо переміщених осіб, нових переміщень, пов'язаних з конфліктом і насильством (число випадків); індекс сприйняття корупції; індекс глобального тероризму; свобода бізнесу; грошова свобода; фінансова свобода; прямі інвестиції (акціонерний капітал) з країн світу в економіці України; прямі інвестиції (акціонерний капітал) з України в економіці країн світу; експорт (млн.дол. США); імпорт (млн.дол. США)

Показник «ефективність» характеризує ступінь ефективності заходів країн в протидії відмиванню коштів та фінансуванню тероризму, а показник «технічна відповідність» – ступінь виконання державою технічних вимог. Згідно методології FATF ці показники вимірюються в балах. Так, для вимірювання ефективності запропоновано використовувати шкалу: HE – високий рівень ефективності (миттєвий результат досягається дуже значною мірою, потрібні незначні вдосконалення), SE – значний рівень ефективності (миттєвий результат досягається значною мірою, потрібні помірні вдосконалення), ME – помірний рівень ефективності (миттєвий результат досягається певною мірою, потрібні серйозні вдосконалення), LE – низький рівень ефективності (миттєвий результат не досягається або досягається в незначній мірі, потрібні фундаментальні вдосконалення) (додаток А). Для показника «технічна відповідність» застосовується така шкала вимірювання: C – відповідає, LC - значна відповідність (спостерігаються лише незначні недоліки), PC – частково відповідає вимогам (наявність помірних недоліків), NC – не відповідає вимогам (наявність суттєвих недоліків), NA – не застосовується (вимога не засто-

совується через структурні, правові чи інституційні особливості країни (додаток В).

З метою переведення якісних характеристик в кількісні запропоновано використовувати шкалу від 0,25 до 1 та узагальнюючі показники ефективності та дотримання технічних вимог (таблиця 4.1).

Значущість всіх інших показників, їх змістовність та значущість детально обґрунтовано авторами цього проєкту в роботі [9].

Таблиця 4.1 – Узгодження шкал вимірювання щодо значень показників «ефективність» та «технічна відповідність»

Якісна шкала	Кількісна шкала	Інтерпретація
Ефективність		
HE	1	Високий рівень ефективності - Безпосередній результат досягається в дуже великій мірі. Потрібні незначні вдосконалення.
SE	0,75	Істотний рівень ефективності - Безпосередній результат досягається в значний ступінь. Потрібні помірні вдосконалення.
ME	0,5	Помірний рівень ефективності - Миттєвий результат досягається певною мірою. Потрібні серйозні вдосконалення.
LE	0,25	Низький рівень ефективності - Негайний результат не досягається або досягається в незначній мірі. Потрібні фундаментальні вдосконалення.
Технічна відповідність		
C	1	Відповідальний
LC	0,8	Значна відповідність - Є лише незначні недоліки.
PC	0,6	Частково відповідає вимогам - Є помірні недоліки.
NC	0,4	Не відповідає вимогам - є основні недоліки.
NA	0,2	Не застосовується - Вимога не застосовується через структурні, правові чи інституційні особливості країни.

Фрагмент числових даних характеристики ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів в розрізі країн світу наведений в таблиці 4.2. Числові характеристики досліджуваних країн наведено в додатку В.

Таблиця 4.2 - Вхідні статистичні дані характеристики ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів, в розрізі країн світу

№	Країна	Ефективність	Технічна відповідність	ВВП на душу населення (в доларах США)	Простота ведення бізнесу	Внутрішньо переміщені особи, нове переміщення, пов'язане з конфліктом та насильством (кількість випадків)	Індекс сприйняття корупції	Свобода бізнесу	Грошова свобода	Фінансова свобода	Індекс глобального тероризму
1	Албанія	0,500	0,775	5284,380184	66,99561	0	36	69,1	82,4	70	1,008
2	Андорра	0,591	0,835	381,259	0,000	0,000	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000
3	Антигуа та Барбуда	0,409	0,795	11683,94962	58,18388	0	40	56,2	51,3	60	1,680
4	Вірменія	0,591	0,79	4220,490277	73,19187	0	35	78,7	75,8	70	1,692
5	Австралія	0,636	0,87	57395,91947	80,70552	0	77	89,1	87,4	90	2,827
6	Австрія	0,523	0,815	51525,04643	78,73995	0	76	75,5	83,7	70	1,852
7	Багамські острови	0,364	0,81	32217,87159	59,38844	0	65	68,3	79,2	60	0,000
8	Бахрейн	0,568	0,81	23991,05668	70,13951	3500	36	75,5	79,9	80	3,883
9	Бангладеш	0,477	0,74	1698,350394	42,46602	0	26	52,1	69,0	30	5,697
10	Барбадос	0,341	0,845	17745,19346	57,6745	0	68	70,5	85,0	60	0,000
...
93	Теркс і Кайкос	0,386	0,685	6966,635411	0,000	0	20	30,0	76,3	10	0,000
94	Уганда	0,250	0,81	767,0977596	58,38634	0	26	45,4	80,5	40	3,926
95	Україна	0,523	0,825	3096,817402	69,07387	0	32	62,7	60,1	30	6,048
96	Об'єднані Арабські Емірати	0,432	0,905	43839,35635	81,58883	0	70	79,9	80,2	60	0,105
97	Об'єднане Королівство	0,773	0,78	43043,22782	83,55123	0	80	91,1	85,2	80	5,610
98	Сполучені Штати	0,750	0,882051282	62840,02024	83,57395	0	71	82,7	78,6	80	6,066
99	Уругвай	0,500	0,885	17277,97011	61,36826	0	70	74,4	70,7	30	0,344
100	Вануату	0,250	0,79	3095,702156	60,72518	0	46	55,2	75,7	40	0,000
101	Замбія	0,455	0,865	1556,334482	65,7117	0	35	69,8	65,4	50	0,663
102	Зімбабве	0,295	0,595	1683,740577	50,50998	0	22	37,1	76,9	10	1,569

З метою обґрунтування доцільності врахування усіх зазначених вище індикаторів виникає необхідність проведення кореляційного аналізу. Так, використовуючи інструментарій MS Excel пакету Аналіз/Кореляція, побудуємо кореляційну матрицю залежності між показниками ризику використання фі-

нансових установ з метою легалізації кримінальних доходів (таблиця 4.3) [16].

Таблиця 4.3 - Результати кореляційного аналізу залежності між показниками ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів

	Ефективність	Технічна відповідність	ВВП на душу населення (в доларах США)	Простота ведення бізнесу	Внутрішньо переміщені особи, нове переміщення, пов'язане з конфліктом та насильством (кількість випадків)	Індекс сприйняття корупції	Свобода бізнесу	Грошова свобода	Фінансова свобода	Індекс глобального тероризму
Ефективність	1									
Технічна відповідність	0,018417	1								
ВВП на душу населення (в доларах США)	0,518489	0,065624	1							
Простота ведення бізнесу	0,287647	0,032604	0,526339	1						
Внутрішньо переміщені особи, нове переміщення, пов'язане з конфліктом та насильством (кількість випадків)	0,103856	-0,28543	0,29835	0,116158	1					
Індекс сприйняття корупції	0,314418	0,086758	0,786291	0,702281	0,176654	1				
Свобода бізнесу	0,282922	0,042236	0,54486	0,86451	0,132481	0,812635	1			
Грошова свобода	0,043194	-0,01665	0,318638	0,704265	0,027362	0,679891	0,824953	1		
Фінансова свобода	0,349928	0,084187	0,604484	0,769219	0,054475	0,739932	0,802547	0,714566	1	
Індекс глобального тероризму	0,111431	0,116259	-0,01701	0,189427	-0,10723	-0,0022	0,163143	0,180416	0,099196	1

Аналіз даних, наведених в таблиці 4.3, свідчить про наявність позитивних високо корельованих зв'язків між індикаторами в таких випадках (прямопропорційна залежність): між ВВП на душу населення (в доларах США) та індексом сприйняття корупції – на рівні 79%, між простотою ведення бізнесу

та свободою ведення бізнесу – на рівні 86%, між простотою ведення бізнесу та фінансовою свободою – 77 %, між індексом сприйняття корупції та свободою ведення бізнесу – на рівні 81 %, між індексом сприйняття корупції та фінансовою свободою – 74 %, між свободою бізнесу та грошовою свободою – 82 %, між свободою бізнесу та фінансовою свободою – на рівні 80 %. Достатньо висока прямопропорційна щільність зв'язку – між індикаторами ВВП на душу населення (в доларах США) та фінансовою свободою (на рівні 0,604484 частки одиниці), між простотою ведення бізнесу та грошовою свободою (на рівні 0,702281 частки одиниці), між простотою ведення бізнесу та грошовою свободою (на рівні 0,704265 частки одиниці), між індексом сприйняття корупції та грошовою свободою (на рівні 0,679891 частки одиниці), між грошовою свободою та фінансовою свободою – на рівні 71 %. На середньому рівні позитивно корелюють індикатори ефективності та ВВП на душу населення (в доларах США) (на рівні 52 %), ВВП на душу населення (в доларах США) та легкістю ведення бізнесу (на рівні 53 %). Між іншими показниками кореляція не суттєва або майже не суттєва. Отже, таблиця 4.2 слугує підґрунтям в розрізі комплексного моделювання використання фінансових установ досліджуваних країн для легалізації кримінальних доходів

4.2 Кластеризація країн світу в розрізі оцінювання ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів

Здійснено кластеризацію 102 країн світу на 10 груп за допомогою застосування методу k-середніх, де для надання кількісної характеристики відмінних особливостей та відмінностей між кластерами використано наступні статистичні показники: евклідові відстані від центру групування та середнє арифметичне значення. Для обґрунтування кількості та складу кластерів використано дисперсійний аналіз. Для цього використано інструментарій Statistica: пакет «Аналіз», вкладка «Багатомірний аналіз». Для безпосереднього виділення однорідних типових за своїми характеристиками груп країн з точ-

ки зору досліджуваної проблематики використано вкладку «Кластерний аналіз». Отримані результати систематизуємо у табличному вигляді (таблиці 4.4 – 4.7), де зазначимо кількість країн - членів кожного кластеру, та евклідові відстані від центру групування – коефіцієнт агломерації групування країн світу (протоколи об'єднання).

Оптимальну кількість кластерів визначено на основі аналіз протоколу об'єднання, а саме значень коефіцієнтів агломерації:

$$K = N - n_i, \quad (4.1)$$

де K – кількість кластерів;

N – число кроків;

n_i – номер i -го кроку, на якому відбувся стрибок (різка зміна значень коефіцієнту агломерації).

Отже, оптимальна кількість кластерів – це 10. Крім того, для визначення оптимальної кількості кластерів було використано вимоги щодо наповненості та стійкості кластерів – як мінімум 10 % від загальної кількості об'єктів має бути в кожному кластері.

Таблиця 4.4 – Зміст складових першого та другого кластерів за показником евклідових відстаней

Країна	Учасники кластеру № 1 (Spreadsheet 9.sta) та Відстані від відповідного кластерного центру кластера містять 5 випадків	Країна	Кластер 2 (11)
			Відстань
Бутан	10767,43	Австралія	2830,930
Гватемала	25528,43	Австрія	982,189
Ісландія	16409,72	Бельгія	310,673
Латвія	6097,25	Канада	694,767
Перу	10488,48	Фінляндія	1512,017
		Гонконг, Китай	154,873
		Ізраїль	2135,878
		Швеція	1945,196
		Китайський Тайбей	154,873
		Об'єднані Арабські Емірати	1468,080
		Великобританія	1718,665

Це потрібно враховувати для того, щоб не було порожніх груп або груп, в які потрапило дуже мало об'єктів. Об'єкти всередині кластера мають бути схожими. Перевірка на стійкість кластерів, тобто розподіл країн на 10, 11 чи 12 кластерів жодних принципово нових структур не виявив. Отже модель оптимально стійкою є при формуванні 10 кластерів.

Таблиця 4.5 – Зміст складових третього та четвертого кластерів за показником евклідових відстаней

Країна	Кластер 3 (7)	Країна	Кластер 4 (13)
	Відстань		Відстань
Багамські острови	462,242	Бахрейн	1686,285
Кіпр	653,493	Барбадос	590,915
Італія	1190,242	Чеська Республіка	1278,514
Корея	817,175	Греція	521,775
Мальта	196,983	Угорщина	1030,617
Словенія	1486,810	Литва	378,539
Іспанія	132,432	Палау	1117,119
		Панама	1196,637
		Португалія	1404,315
		Саудівська Аравія	3661,574
		Сейшельські острови	960,390
		Тринідад і Тобаго	751,028
		Уругвай	710,991

Таблиця 4.6 – Зміст складових кластерів за показником евклідових відстаней

Країна	Кластер 5 (8)	Країна	Кластер 6 (9)	Країна	Кластер 7 (14)
	Відстань		Відстань		Відстань
Антигуа та Барбуда	265,1430	Білорусь	371,351	Албанія	426,9444
Китай	275,1301	Ботсвана	1450,268	Вірменія	97,6666
Коста-Ріка	400,4084	Колумбія	274,367	Кабо-Верде	110,2210
Малайзія	166,8423	Куба	510,357	Індонезія	43,4665
Маврикій	114,8341	Домініканська республіка	235,765	Ямайка	448,9208
Мексика	370,8625	Фіджі	388,625	Йорданія	103,7171

Російська Федерація	166,1844	Сербія	196,015	Молдова	536,6523
Туреччина	466,7381	Таїланд	194,725	Монголія	73,7658
		Теркс і Кайкос	226,542	Марокко	230,8338
				Філіппіни	221,4951
				Шрі Ланка	60,3649
				Туніс	164,0143
				Україна	270,0661
				Вануату	270,3069

Детальний аналіз результатів кластеризації дозволяє зробити висновок, що кластер 8 відображає перелік країн, що переводять свої грошові кошти для відмивання нелегальних доходів.

Таблиця 4.7 – Зміст складових восьмого, дев'ятого та десятого кластерів за показником евклідових відстаней

Країна	Кластер 8 (29)	Країна	Кластер 9 (5)	Країна	Кластер 10 (1)
	Відстань		Відстань		Відстань
Андорра	250,7075	Данія	2840,067	Норвегія	0,00
Бангладеш	166,5067	Ірландія	2608,712		
Бермудські острови	23,7644	Сінгапур	1322,779		
Буркіна-Фасо	111,4500	Швейцарія	3935,882		
Камбоджа	108,0121	Сполучені Штати	2381,750		
Кайманові острови	250,7075				
Острови Кука	250,7075				
Ефіопія	126,7196				
Гана	326,0665				
Гібралтар	250,7075				
Гаїті	96,0417				
Гондурас	421,9433				
Острів Мен	250,7075				
Киргизстан	44,8256				
Макао, Китай	250,7075				
Мадагаскар	203,8483				
Малаві	250,1544				

Малі	86,1527				
Мавританія	135,8671				
М'янма	78,0506				
Нікарагуа	268,4932				
Пакистан	98,3769				
Самоа	262,3621				
Сенегал	93,2557				
Соломонові острови	305,5969				
Таджикистан	109,3891				
Уганда	128,1749				
Замбія	122,1522				

Аналіз побудованих груп країн світу дозволяє констатувати, що проведена кластеризація відповідає загальному рівню легалізації кримінальних доходів в країнах з одного кластеру. Так, найменший кластер включає одну країну – Норвегію. Наступними по величині кластерами з однаковою кількістю елементів, є дві групи з п'яти країн: дев'ята – Данія, Ірландія, Сінгапур, Швейцарія, США та перша – Бутан, Гватемала, Ісландія, Латвія та Перу. Найбільшим з десяти кластерів, є восьма група з 29 країн.

Результати візуалізації за допомогою деревоподібної агломеративної кластеризації наведено у додатку В.

Для більш комплексного та детального аналізу отриманих результатів кластеризації країн щодо використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів доцільно використовувати середні величини для кожного кластера (рис. 4.1) та евклідові відстані та квадрати евклідових відстаней (рис. 4.2).

Cluster Number	Euclidean Distances between Clusters (Spreadsheet9.sta)									
	Distances below diagonal					Squared distances above diagonal				
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10
No. 1	0,0	572195600	513450800	487673300	514586200	514350100	531673600	543758600	747006100	2,607272E+10
No. 2	23920,6	0	31354030	85740690	141479500	169137500	198181900	223609700	48050150	3,346346E+10
No. 3	22659,5	5599	0	13534160	39641460	54913520	71909970	87523810	156939200	3,366828E+10
No. 4	22083,3	9260	3679	0	7094028	14083430	23349110	32585550	262162600	3,366197E+10
No. 5	22684,5	11895	6296	2663	0	1273512	4770346	9359234	354331000	3,391092E+10
No. 6	22679,3	13005	7410	3753	1129	0	1172877	3830725	397456200	3,389113E+10
No. 7	23058,0	14078	8480	4832	2184	1083	0	768356	441313000	3,399873E+10
No. 8	23318,6	14954	9355	5708	3059	1957	877	0	478863400	3,405743E+10
No. 9	27331,4	6932	12528	16191	18824	19936	21007	21883	0	3,342131E+10
No. 10	161470,5	182930	183489	183472	184149	184095	184388	184547	182815	0,000000E-01

Рисунок 4.1 - Середні значення показників характеристики ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів в межах 10 виділених кластерів

	Cluster Means (Spreadsheet9.sta)									
	Cluster No. 1	Cluster No. 2	Cluster No. 3	Cluster No. 4	Cluster No. 5	Cluster No. 6	Cluster No. 7	Cluster No. 8	Cluster No. 9	Cluster No. 10
Effectiveness Integrated	0,46	0,62	0,57	0,49	0,50	0,475	0,422	0,398	0,62	0,6
Узагальнюючий показник ефективності (FATF)	0,46	0,62	0,57	0,49	0,50	0,475	0,422	0,398	0,62	0,6
Technical Compliance FATF	0,72	0,84	0,72	0,83	0,77	0,807	0,798	0,806	0,85	0,6
GDP per Capita (current US\$)	21086,27	48456,72	30756,23	19183,86	10846,08	7330,665	3940,516	1171,866	70371,77	81734,5
Ease of doing business score (0 = lowest perfor	71,22	80,57	72,68	66,96	73,45	53,768	66,005	41,859	82,16	82,9
Internally displaced persons, new displacement	71000,00	481,82	0,00	1192,31	0,00	613,333	128,571	0,000	0,00	578000,0
Corruption Perception Index	52,80	76,55	57,86	50,77	41,25	37,000	40,500	29,172	80,40	84,0
Business Freedom	73,72	85,60	73,73	68,14	68,58	54,544	68,007	47,472	84,72	90,4
Monetary Freedom	80,04	83,66	83,87	79,39	73,56	71,633	77,993	69,714	84,56	73,9
Financial Freedom	54,00	78,18	60,00	53,85	50,00	36,667	53,571	33,448	80,00	60,0
Global Terrorism Index	0,74	2,65	1,18	1,24	3,16	1,386	2,384	1,890	2,01	0,2

Рисунок 4.2 - Евклідові відстані та квадрати евклідових відстаней між 10 сформованими кластерами

Суттєвим доповненням та обґрунтуванням доцільності проведеної кластеризації виступає дисперсійний аналіз, результати якого представлені на рисунках 4.3, 4.4 [10]. Дані рисунку 4.3 характеризують значення міжгрупових (Between SS) та внутрішньогрупових (Within SS) дисперсійних ознак: чим менше буде значення внутрішньої групової дисперсії та більше значення міжгрупової дисперсії, тим краще ознака характеризує приналежність країн до певного кластеру і тим якісніше будуть результати проведеної кластеризації.

Variable	Analysis of Variance (Spreadsheet9.sta)					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
Effectiveness Integrated	6,363006E-01	10	1,180084E+00	91	4,9067	0,000012
Узагальнюючий показник ефективності (FATF)	6,363006E-01	10	1,180084E+00	91	4,9067	0,000012
Technical Compliance FATF	1,439167E-01	10	5,544122E-01	91	2,3622	0,015639
GDP per Capita (current US\$)	4,157556E+10	10	4,304517E+09	91	87,8932	0,000000
Ease of doing business score (0 = lowest performanc	2,570696E+04	10	2,023950E+04	91	11,5583	0,000000
Internally displaced persons, new displacement assoc	3,502573E+11	10	8,530127E+09	91	373,6569	0,000000
Corruption Perception Index	2,905748E+04	10	9,641037E+03	91	27,4268	0,000000
Business Freedom	2,150393E+04	10	1,649645E+04	91	11,8623	0,000000
Monetary Freedom	4,019054E+03	10	6,909042E+03	91	5,2936	0,000004
Financial Freedom	2,561576E+04	10	2,454895E+04	91	9,4955	0,000000
Global Terrorism Index	4,382882E+01	10	4,725068E+02	91	0,8441	0,587825

Рисунок 4.3 - Дисперсійний аналіз для 9 кластерів

Variable	Analysis of Variance (Spreadsheet9.sta)					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
Effectiveness Integrated Узагальнюючий показник ефективності (FATF)	6,580206E-01	11	1,158363E+00	90	4,648	0,000014
Technical Compliance FATF	1,934179E-01	11	5,049110E-01	90	3,134	0,001279
GDP per Capita (current US\$)	4,192057E+10	11	3,959511E+09	90	86,623	0,000000
Ease of doing business score (0 = lowest performance)	2,580131E+04	11	2,014516E+04	90	10,479	0,000000
Internally displaced persons, new displacement associ	3,580585E+11	11	7,288529E+08	90	4019,425	0,000000
Corruption Perception Index	2,988953E+04	11	8,808988E+03	90	27,762	0,000000
Business Freedom	2,184095E+04	11	1,615943E+04	90	11,058	0,000000
Monetary Freedom	4,026496E+03	11	6,901601E+03	90	4,773	0,000010
Financial Freedom	2,563576E+04	11	2,452895E+04	90	8,551	0,000000
Global Terrorism Index	4,418367E+01	11	4,721519E+02	90	0,766	0,672883

Рисунок 4.4 - Дисперсійний аналіз для 10 кластерів

Крім того, параметри F та p також характеризують внесок ознаки в розподіл об'єктів на групи. Кращій кластеризації відповідає більше значення F-критерію (критерію Фішера) та менше значення p-value (p-рівня значущості). Отже за допомогою критерію Фішера та близькості до нуля значення p-value (ймовірності прийняття гіпотези про співпадіння внутрішньогрупової дисперсії (Within SS) із міжгруповою (Between SS) дисперсією) можна стверджувати, що різниця між середніми за кожною групою та середньою в цілому за розглянутою сукупністю статистично значуща.

Для внутрішньогрупової дисперсії кількість ступенів свободи $df = N - k$ (N – кількість об'єктів, тобто країн, k – кількість кластерів). Рисунок 4.3 характеризує значення вказаних індикаторів дисперсійного аналізу для 9 кластерів, рисунок 4.4 – для 10 кластерів. Порівняння відповідних значень міжгрупових та внутрішньогрупових дисперсій, а також значень F-критеріїв та p-value підтверджує оптимальність розподілу країн на 10 кластерів за ознакою відмивання нелегальних доходів фінансовими установами.

4.3 Оцінка ризику методом гравітаційного моделювання

На даному етапі розглядаються країни, які спрямовують свої грошові потоки в Україну для відмивання кримінальних доходів, і оцінюється ризик

використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом. Для цього було сформовано 10 показників, які характеризують 101 країну світу станом на 2019 рік. До цих показників належать: K1 - ефективність, K2 - технічна відповідність, K3- ВВП на душу населення (в доларах США); K4 - простота ведення бізнесу оцінка (0 = найнижча продуктивність до 100 = найкращий показник); K5 - внутрішнє переміщення осіб, нові переміщення, пов'язані з конфліктом та насильством (кількість випадків); K6 - індекс сприйняття корупції; K7 - свобода бізнесу; K8 - грошова свобода; K9 - фінансова свобода; K10 - індекс глобального тероризму (таблиця В.1 додатку). Для оцінювання розриву між Україною та зазначеними 101 країнами світу було обрано показники: P1 - прямі інвестиції (акціонерний капітал) з країн світу в економіці України; P2 - прямі інвестиції (акціонерний капітал) з України в економіці країн світу; P3 - експорт (млн.дол. США); P4 - порт (млн.дол. США) (таблиця В.2 додатку).

Переходячи до оцінки ризику використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, доцільно використовувати метод графітаційного моделювання та здійснити розрахунки у такій послідовності:

Етап 1. Нормалізація вхідних даних.

Оскільки вхідні показники мають різну розмірність та одиниці виміру, необхідно провести їх зведення до шкали [0; 1]. Отримані значення будуть співставні та придатні для побудови інтегрального показника.

Для досягнення даної мети пропонується використати нелінійну нормалізацію:

$$\widetilde{K}_{ij} = \left(1 + e^{\frac{\bar{K}_j - K_{ij}}{\sigma_K}} \right)^{-1} \quad (4.2)$$

де \widetilde{K}_{ij} – нормалізоване значення і-ї країни j-го показника K;

\bar{K}_j – середнє значення j-го показника K;

K_{ij} – значення і-ої країни j-го показника K;

σ_{K_j} – середньоквадратичне відхилення j-го показника K.

Етап 2. Визначення вагових коефіцієнтів для показників.

На даному етапі пропонується використати метод головних компонент для розрахунку вагових коефіцієнтів інтегральної оцінки ризику використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом. Для реалізації даного етапу пропонується використати інструментарій статистичного пакету Statistica 10 «Statistica, Multivariate Exploratory Techniques, Principal Components & Classification Analysis» у такій послідовності:

2.1. Розраховуються таблиці власних значень факторів та факторних навантажень, будується графік кам'янистого осипу.

2.2. На основі аналізу таблиці власних значень і графіку кам'янистого осипу приймається оптимальна кількість релевантних факторів. Кумулятивна сума дисперсії обраних факторів має бути більше 70%.

2.3. Розраховуються вагові коефіцієнти для кожного показника на основі дисперсій впливу факторів та факторних навантажень за допомогою середньої зваженої. Загальна формула середньої зваженої (4.3) набуває вигляду (4.4).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} \quad (4.3)$$

де \bar{x} – середнє значення показника x ; x_i – i -те значення показника x , $i = 1..n$; f_i – i -те значення частоти показника x , $i = 1..n$;

$$w_j = \frac{\sum_{i=1}^n F_{ji} * \sigma_i^2}{\sum_{i=1}^n \sigma_i^2} \quad (4.4)$$

де w_j – ваговий коефіцієнт j -го показника; F_{ji} – j -те значення факторного навантаження показника i -го фактору, $i = 1..n$; σ_i^2 – значення дисперсії i -го фактору, $i = 1..n$;

Етап 3. Розрахунок інтегрального показника, який надає рейтингову оцінку рівня ризику використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом.

Пропонується розраховувати інтегральний показник за допомогою метрики Мінковського, яка використовується для розрахунку відстані між точками в Евклідовому просторі та є відповідним узагальненням Евклідового простору. В загальному вигляді метрика Мінковського [20] має вигляд (4.5)

$$F(x_i) = 1 - \sqrt{\sum_{j=1}^k \omega_j \left| 1 - \frac{x_{ij}}{\max_j x} \right|^2 + \sum_{j=k+1}^n \omega_j \left| 1 - \frac{\min_j x}{x_{ij}} \right|^2} \quad (4.5)$$

де $F(x_i)$ – значення інтегрального показника; x_{ij} – i -те значення j -го показника, $j = 1..k$; ω_j – ваговий коефіцієнт j -го показника.

Розрахований за формулою 4.4 інтегральний показник враховує як показники стимулятори (зважування на максимальне значення показника) так і показники дестимулятори (відношення мінімального значення показника до значення показника). Оскільки у нашому випадку всі показники є дестимуляторами, а нормалізація значень уже проведена, то формула інтегрального показника рейтингової оцінки рівня ризику використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом набуває вигляду (4.6):

$$I_i = 1 - \sqrt{\sum_{j=1}^k w_j |1 - \tilde{K}_j|^2} \quad (4.6)$$

де I_i – значення інтегрального показника; \tilde{K}_j – нормалізоване за формулою 2 i -те значення j -го показника, $j = 1..k$; w_j – ваговий коефіцієнт j -го показника, розрахований за формулою 4.4

Етап 4. Побудова інтегрального показника ризику використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом на основі гравітаційної моделі.

В основі гравітаційного моделювання лежить закон гравітаційної сили та гравітаційного тяжіння в суспільних явищах (формула 4.7).

$$V_{ij} = k \frac{p_i \cdot p_j}{d_{ij}^2} \quad (4.7)$$

де V_{ij} – оцінка взаємодії між двома об'єктами i та j ; значення інтегрального показника;

k – коефіцієнт відповідності;

p – оцінена важливість об'єкту (вага);

d_{ij}^2 – відстань між об'єктами.

Відповідно до закону гравітаційного тяжіння, України «притягує» операції, які мають ризик легалізації незаконних доходів з силою, яка є прямо пропорційною рейтинговій оцінці інтегрального рівня ризику залучення в схему легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом цієї країни та України. Кількісно виражена відмінність в оцінках між країною, що розглядається та Україною буде обернено пропорційна до сили, з якою Україна притягує ризикові операції.

Для оцінки використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, пропонується наступний варіант формули :

$$L_j = \frac{I_i \cdot I_j}{d_{ij}^2} \quad (4.8)$$

де L_j – оцінка сили взаємодії між Україною та j -тою країною з точки зору легалізації кримінальних доходів;

I_i та I_j – інтегральні рейтингові оцінки рівня ризику використання України j -тою країною для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом;

d_{ij}^2 – відстань між країнами, яка характеризує оцінену різницю між Україною та j -тою країною.

Відстань d_j^2 між Україною та j -тою країною пропонується визначити як суму чотирьох складових: P1 - прями інвестиції (акціонерний капітал) з країн світу в економіці України; P2 - прями інвестиції (акціонерний капітал) з України в економіці країн світу; P3 - експорт (млн.дол. США); P4 - порт (млн.дол. США).

Розраховані за формулою 4.8 значення ризику використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, потрібно нормалізувати, привівши значення до інтервалу $[0;1]$. Якщо нормалізоване значення буде наближатися до 0, то рівень ризику використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, можна вважати найнижчим, а якщо до 1 – то найбільшим.

Нормалізацію пропонується здійснити за формулою 4.9:

$$\tilde{L}_j = \frac{L_j}{\max_j L + \sigma(L_j)} \quad (4.9)$$

де \tilde{L}_j – оцінка ризику залучення України j -тою країною в схемні операції для легалізації незаконних доходів $[0;1]$;

L_j – оцінка ризику залучення України j -тою країною у легалізацію незаконних доходів;

$\max_j L$ – максимальне значення оцінки ризику залучення України j -тою країною у легалізацію незаконних доходів;

$\sigma(L_j)$ – середньоквадратичне відхилення оцінки ризику України j -тою країною у легалізацію незаконних доходів.

Перейдемо до практичного впровадження запропонованої гравітаційної моделі оцінювання ризику використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, на прикладі 10 показників, які характеризують 101 країну світу станом на 2019 рік.

Нормалізовані значення показників, які застосовуються в подальших розрахунках, представлені в таблиці В.3 додатку В.

Застосовуючи до даних з таблиці 4.10 інструмент «Statistica, Multivariate Exploratory Techniques, Principal Components & Classification Analysis», отримуємо таблицю власних значень факторів (рисунок 4.5), графік кам'янистого осипу (рисунок 4.6) та таблицю значень факторних навантажень (рисунок 4.7).

Eigenvalues of correlation matrix, and related statistic Active variables only				
Value number	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	3,007243	30,07243	3,007243	30,07243
2	2,596093	25,96093	5,603336	56,03336
3	1,454824	14,54824	7,058160	70,58160
4	1,184432	11,84432	8,242592	82,42592
5	0,735846	7,35846	8,978438	89,78438
6	0,436037	4,36037	9,414475	94,14475
7	0,364214	3,64214	9,778689	97,78689
8	0,149396	1,49396	9,928085	99,28085
9	0,053894	0,53894	9,981979	99,81979
10	0,018019	0,18019	10,000000	100,00000

Рисунок 4.5 – Власні значення розрахованих факторів

Аналізуючи рисунок 4.5, бачимо, що перші 3 фактори в сумі характеризують 70,58 % дисперсії вхідних даних (колонка 4). Аналогічний висновок дає і аналіз графіку кам’янистого осипу (рисунок 4.6).

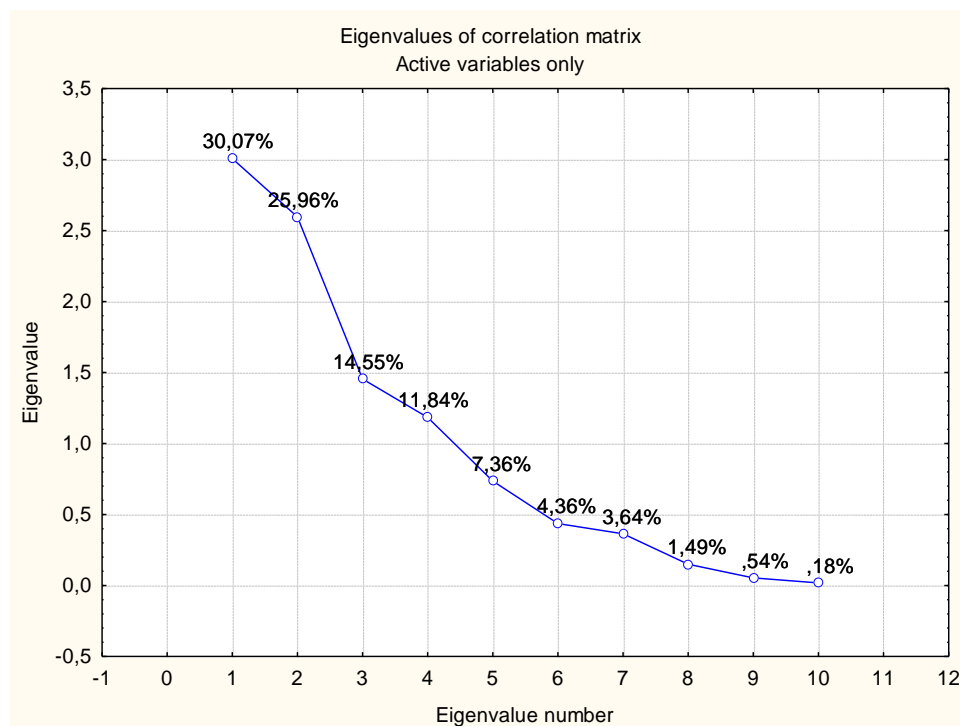


Рисунок 4.6 – Графік кам’янистого осипу

Рисунок 4.7 демонструє факторні навантаження – вплив кожного показника на відповідний фактор. Надалі будуть застосовуватись перші 3 колонки, які відповідають оптимальній кількості факторів, які беремо до аналізу.

Variable	Variable contributions, based on correlations (Spreadsheet92.sta)									
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6	Factor 7	Factor 8	Factor 9	Factor 10
Effectiveness Integrated Узагальнюючий показник ефективності	0,134	0,104	0,114	0,000	0,027	0,021	0,289	0,162	0,021	0,128
Technical Compliance FATF	0,098	0,102	0,187	0,003	0,147	0,033	0,070	0,001	0,341	0,018
GDP per Capita (current US\$)	0,014	0,198	0,007	0,073	0,237	0,371	0,022	0,006	0,011	0,061
Ease of doing business score (0 = lowe	0,109	0,201	0,014	0,000	0,101	0,040	0,006	0,202	0,034	0,294
Internally displaced persons, new displa	0,043	0,049	0,014	0,357	0,354	0,076	0,000	0,000	0,106	0,001
Corruption Perception Index	0,253	0,032	0,000	0,002	0,004	0,136	0,191	0,105	0,019	0,259
Business Freedom	0,000	0,074	0,120	0,388	0,047	0,251	0,061	0,034	0,000	0,023
Monetary Freedom	0,195	0,027	0,150	0,005	0,023	0,061	0,040	0,394	0,000	0,105
Financial Freedom	0,035	0,098	0,334	0,003	0,048	0,010	0,252	0,081	0,089	0,049
Global Terrorism Index	0,119	0,115	0,060	0,168	0,011	0,001	0,069	0,015	0,379	0,063

Рисунок 4.7 – Факторні навантаження

Застосувавши формулу 4.3 для значень дисперсій з рисунку 4.4 та значень факторних навантажень з рисунку 4.7, отримаємо вектор вагових коефіцієнтів для побудови інтегральної рейтингової оцінки рівня ризику використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом. Результати розрахунків наведено у таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 – Вагові коефіцієнти для інтегральної рейтингової оцінки рівня ризику використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом

Ідентифікатор показника	w_j
A	1
K1	0,118843
K2	0,117816
K3	0,080235
K4	0,123258
K5	0,039229
K6	0,119565

K7	0,051953
K8	0,123932
K9	0,119802
K10	0,105368

Застосувавши для нормалізованих вхідних показників (таблиця 4.6) та вагових коефіцієнтів (таблиця 4.7) формулу 4.5, отримаємо значення інтегрального показника рейтингової оцінки рівня ризику використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом (таблиця 4.9).

Таблиця 4.9 – Інтегральна рейтингова оцінка рівня ризику використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом

Країна	I	Країна	I	Країна	I	Країна	I
Албанія	0,496766	Литва	0,605261	Кіпр	0,572462	Сенегал	0,409565
Андорра	0,256962	Макао, Китай	0,208018	Чеська Республіка	0,609391	Сербія	0,449702
Антигуа та Барбуда	0,397698	Мадагаскар	0,375347	Данія	0,659289	Сейшельські острови	0,447309
Вірменія	0,517999	Малаві	0,386012	Домініканська республіка	0,432233	Сінгапур	0,63638
Австралія	0,727843	Малайзія	0,539971	Ефіопія	0,350747	Словенія	0,488861
Австрія	0,636522	Малі	0,414791	Фіджі	0,278262	Соломонові острови	0,423621
Багамські острови	0,497628	Мальта	0,444993	Фінляндія	0,695999	Іспанія	0,643403
Бахрейн	0,581946	Мавританія	0,383344	Гана	0,407422	Шрі Ланка	0,449988
Бангладеш	0,366733	Маврикій	0,47855	Гібралтар	0,244528	Швеція	0,705365
Барбадос	0,503055	Мексика	0,51341	Греція	0,564322	Швейцарія	0,651184
Білорусь	0,419929	Молдова	0,466337	Гватемала	0,389033	Китайський Тайбей	0,628986
Бельгія	0,704964	Монголія	0,382666	Гаїті	0,315915	Таджикистан	0,383651
Бермудські острови	0,454632	Марокко	0,465141	Гондурас	0,465134	Таїланд	0,567142
Бутан	0,375032	М'янма	0,340237	Гонконг, Китай	0,640273	Тринідад і Тобаго	0,444383
Ботсвана	0,462802	Нікарагуа	0,423352	Угорщина	0,532177	Туніс	0,451625
Буркіна-Фасо	0,417777	Норвегія	0,531614	Ісландія	0,574159	Туреччина	0,52368
Кабо-Верде	0,409478	Пакистан	0,376807	Індонезія	0,555073	Теркс і Кайкос	0,24819
Камбоджа	0,362997	Палау	0,302732	Ірландія	0,71502	Уганда	0,397153

Продовження табл. 4.9

Канада	0,655131	Панама	0,513261	Острів Мен	0,24583	Україна	0,428308
Кайманові острови	0,203226	Перу	0,530402	Ізраїль	0,69998	Об'єднані Арабські Емірати	0,584405
Китай	0,429398	Філіппіни	0,505898	Італія	0,559077	Великобританія	0,706464
Колумбія	0,537987	Португалія	0,590767	Ямайка	0,436878	Сполучені Штати	0,729682
Острови Кука	0,258287	Російська Федерація	0,422567	Йорданія	0,540381	Уругвай	0,482497
Коста-Ріка	0,52396	Самоа	0,396748	Корея	0,610473	Вануату	0,385845
Куба	0,331019	Саудівська Аравія	0,487117	Киргизстан	0,46091	Замбія	0,433756
				Латвія	0,568536	Зімбабве	0,27422

Застосувавши формули 4.6, 4.7 та 4.8 до даних з таблиць 4.2 та 4.8, отримуємо значення оцінки рівня ризику використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, представлені в таблиці В.4 додатку В.

4.4 Оцінювання динамічної стійкості ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів

Для побудови нелінійної багатофакторної регресійної залежності ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів від релевантних факторів його формування застосуємо метод головних компонент. Це дозволить суттєво скоротити початковий інформаційний простір без втрати репрезентативності та виявити причинно-наслідкові зв'язки в системах показників. Характеристика країн сьомого кластеру, до якого належить Україна, в розрізі оцінювання ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів представлена в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 - Характеристика країн сьомого кластеру (кластеру, до якого належить Україна) в розрізі оцінювання ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів

Країна	Ефективність	Технічна відповідність	ВВП на душу населення (в доларах США)	Простота ведення бізнесу	Внутрішньо переміщені особи, нове переміщення, пов'язане з конфліктом та насильством (кількість випадків)	Індекс сприйняття корупції	Свобода бізнесу	Грошова свобода	Фінансова свобода	Індекс глобального тероризму
Албанія	0,500	0,775	5284,380184	66,99561	0	36	69,1	82,4	70	1,008
Вірменія	0,591	0,79	4220,490277	73,19187	0	35	78,7	75,8	70	1,692
Кабо-Верде	0,250	0,72	3617,327488	54,00831	0	57	64,6	83,5	60	0,000
Індонезія	0,591	0,85	3893,846425	68,184	0	38	57,3	81,6	60	4,543
Ямайка	0,386	0,685	5354,236859	68,2738	0	44	78,7	82,0	50	1,091
Йорданія	0,455	0,825	4241,788782	61,28281	0,000	49	63,0	88,7	60	3,404
Молдова	0,545	0,825	4233,999556	73,12546	1800	33	66,0	73,2	50	0,229
Монголія	0,295	0,65	4134,987198	67,67673	0	37	67,0	79,1	60	0,000
Марокко	0,455	0,715	3222,200634	71,67294	0	43	69,6	82,3	70	0,038
Філіппіни	0,386	1,08	3252,092324	60,87374	0	36	62,6	76,3	60	7,181
Шрі Ланка	0,318	0,855	4080,567125	61,75867	0	38	76,2	74,0	40	4,048
Туніс	0,364	0,785	3438,789089	67,22278	0	43	81,4	77,2	30	4,088
Україна	0,523	0,825	3096,817402	69,07387	0	32	62,7	60,1	30	6,048
Вануату	0,250	0,79	3095,702156	60,72518	0	46	55,2	75,7	40	0,000

Результати оцінювання факторних навантажень дозволили скоротити первинну базу до 3 факторів (табл. 4.10). Дані таблиці 4.10 відображують логіку розрахунків зваженої арифметичної впливу індикаторів оцінювання ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів на величину даного ризику шляхом обчислення суми добутків вагових коефіцієнтів факторів (власних значень кореляційної матриці вхідних даних) та впливу обраних факторів. Наслідком зазначених обчислень виступає стовбець «Зважений вплив показників» таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 - Проміжні розрахунки визначення релевантності показників оцінювання ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів

Показники / Вагові коефіцієнти	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Зважений вплив показників
	30,07	25,96	14,55	
Ефективність	0,134	0,104	0,114	0,118843
Технічна відповідність	0,098	0,102	0,187	0,117816
ВВП на душу населення (в доларах США)	0,014	0,198	0,007	0,080235
Простота ведення бізнесу	0,109	0,201	0,014	0,123258
Внутрішньо переміщені особи, нове переміщення, пов'язане з конфліктом та насильством (кількість випадків)	0,043	0,049	0,014	0,039229
Індекс сприйняття корупції	0,253	0,032	0,000	0,119565
Свобода бізнесу	0,000	0,074	0,120	0,051953
Грошова свобода	0,195	0,027	0,150	0,123932
Фінансова свобода	0,035	0,098	0,334	0,119802
Індекс глобального тероризму	0,119	0,115	0,060	0,105368

На основі даних таблиці 4.10 можна стверджувати, що не менше 12% загального впливу на формування результативного показника (ризiku використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів) здійснюють чотири індикатори: простота ведення бізнесу; індекс сприйняття корупції; грошова свобода, фінансова свобода. Саме дані індикатори пропонується використовувати для проведення подальших досліджень.

Проведені дослідження дозволяють стверджувати, що ризик використання фінансових установ України для легалізації кримінальних доходів представляє собою складну динамічну систему. Для того, щоб визначити, у якому стані вона знаходиться (рівноважному або нерівноважному), і проведемо біфуркаційний аналіз для групи країн, до яких належить і Україна. Для цього скористаємось пакетом MS Excel (вкладками «Аналіз» та «Регресія»), а також пакетом MathCAD.

Застосування пакету MS Excel дозволить формалізувати специфікацію функціональної залежності ризику використання фінансових установ з метою

легалізації кримінальних доходів, від чотирьох релевантних факторів: простота ведення бізнесу; індекс сприйняття корупції; грошова свобода; фінансова свобода. Дане нелінійне регресійне рівняння необхідне для подальшого проведення біфуркаційного аналізу стану розглянутої динамічної системи. Для побудови зазначеного рівняння розглянемо можливі форми специфікації залежності ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів від кожної із чотирьох релевантних факторів окремо у вигляді лінійної, квадратичної, логарифмічної, тригонометричної чи гіперболічної функціональної залежностей. Для обґрунтування того типу функціональної залежності, який доцільно застосовувати для кожного із чотирьох релевантних факторів, скористаємось критерієм Стюдента статистичної значущості коефіцієнтів регресії перед змінними-факторами [8]. Отримані результати представимо в таблиці 4.11

Таблиця 4.11- Критерій t-статистика статистичної значущості специфікації функціональної залежності ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів, від нелінійних факторних ознак

t Stat	Простота ведення бізнесу	Індекс сприйняття корупції	Грошова свобода	Фінансова свобода
Intercept	-1,15147	0,912606	-0,5323	0,546863
x	-1,15236	0,919858	-0,53643	0,512964
x ²	1,152949	-0,92248	0,540343	-0,49509
lnx	1,151679	-0,91447	0,533112	-0,5297
sinx	0,906188	-1,00212	0,281902	0,702718
1/x	1,150917	-0,90647	0,530377	65535

Обираючи серед представлених в таблиці 4.11 розрахункових значень t Stat найбільший, визначимо специфікацію залежностей для чотирьох релевантних факторів: простота ведення бізнесу; індекс сприйняття корупції; грошова свобода; фінансова свобода. Отже, опис індикатора простота ведення бізнесу пропонується провести за допомогою квадратичної функції (відповідний критерій Стюдента становить 1,15), індекс сприйняття корупції – за допомогою тригонометричної функції, синусоїди (відповідний критерій t Stat

становить 1,002 по модулю). В розрізі двох наступних індикаторів прослідковується доцільність використання квадратичної та гіперболічної функціональної залежності, про що свідчать відповідні розрахункові значення критерію Стюдента на рівні 0,54 та 65535 [13].

Обравши в якості результативної ознаки показник ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів, а в якості факторних – квадратичну залежність індикаторів простота ведення бізнесу, грошова свобода, синус індикатора індекс сприйняття корупції та обернену залежність індикатора фінансової свободи, побудуємо регресійне рівняння за допомогою інструментарію MS Excel (пакет Аналіз, Регресія). Це дозволить визначити за допомогою методу найменших квадратів коефіцієнти шуканої економетричної моделі (таблиця 4.12) [7].

Таблиця 4.12 - Результати статистичного аналізу залежності ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів, від нелінійних факторних ознак

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	0,785063586	0,425112	1,846721305	0,101988	-0,19525	1,765374
x2	-3,69208E-05	4,03E-05	-0,916624947	0,386137	-0,00013	5,6E-05
sin	-0,047673234	0,039136	-1,218130806	0,257878	-0,13792	0,042575
x2	-4,59309E-05	5,51E-05	-0,833627751	0,428677	-0,00017	8,11E-05
1/x	0,659131271	7,645824	0,086208014	0,93342	-16,9722	18,29043
x1x2x3x4	1,15675E-08	1,82E-08	0,636033794	0,542518	-3E-08	5,35E-08

На основі даних графі «Coefficients» таблиці 4.12 побудуємо шукану економетричну модель нелінійної багатофакторної регресійної залежності ризику використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів, від релевантних факторів його формування:

$$f(ed, c, mf, ff) := 0.7850 - 3.6921 \cdot 10^{-5} \cdot ed^2 - 0.0477 \sin(c) - 4.5931 \cdot 10^{-5} \cdot mf^2 + 0.6591 \frac{1}{ff} + 1.1568 \cdot 10^{-8} \cdot ed \cdot c \cdot mf \cdot ff$$

(4.10)

де ed – простота ведення бізнесу;

c – індекс сприйняття корупції;

mf – грошова свобода;

ff – фінансова свобода.

5 ФАЗОВИЙ ПОРТРЕТ ДИНАМІЧНОЇ СИСТЕМИ РИЗИКОВАНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФІНАНСОВИХ УСТАНОВ УКРАЇНИ З МЕТОЮ ЛЕГАЛІЗАЦІЇ КРИМІНАЛЬНИХ ДОХОДІВ

Реалізація даного кроку передбачає безпосереднє проведення біфуркаційного аналізу визначення рівноважного чи нерівноважного стану динамічної системи ризикованості використання фінансових установ України з метою

тою легалізації кримінальних доходів. Сутність біуркаційного аналізу полягає у проведенні розрахунків в розрізі диференціального числення, а саме визначення частинних похідних функції залежності ризику використання фінансових установ України для легалізації кримінальних доходів, від формулюючих його факторів. Отримані рівняння частинних похідних виступають базою подальшого дослідження динамічної стійкості розглянутої системи (система формул 5.1) [5]. Реалізація даного кроку передбачає застосування можливостей пакету MathCAD. На основі функції (4.10), змодельємо нелінійні диференціальні рівняння, які характеризують поведінку динамічної системи показника ризикованості використання фінансових установ України для легалізації кримінальних доходів:

$$\frac{d}{ded}f(ed, c, mf, ff) \rightarrow -0.000073842ed + 1.1568e-8c \cdot ff \cdot mf \quad (5.1)$$

$$\frac{d}{dc}f(ed, c, mf, ff) \rightarrow -0.0477\cos(c) + 1.1568e-8ed \cdot ff \cdot mf$$

$$\frac{d}{dmf}f(ed, c, mf, ff) \rightarrow -0.000091862mf + 1.1568e-8c \cdot ed \cdot ff$$

$$\frac{d}{dff}f(ed, c, mf, ff) \rightarrow 1.1568e-8c \cdot ed \cdot mf - \frac{0.6591}{ff^2}$$

Наведені вище диференціальні рівняння встановлюють зв'язки між незалежними змінними ed (простота ведення бізнесу), c (індекс сприйняття корупції), mf (грошова свобода), ff (фінансова свобода) та їх похідними.

$$\frac{d}{ded}f(ed, c, mf, ff), \frac{d}{dc}f(ed, c, mf, ff), \frac{d}{dmf}f(ed, c, mf, ff), \frac{d}{dff}f(ed, c, mf, ff) \quad (5.2)$$

Нелінійний підхід, заснований на теорії біфуркації, дає змогу побудувати «фазовий портрет» показника ризикованості використання фінансових установ України для легалізації коштів, отриманих незаконним шляхом, тобто відобразити траєкторію поведінки динамічної системи [13].

Фазовий портрет, побудований на основі диференціальних рівнянь (5.1)

побудуємо за допомогою математичного пакету MathCad:

$$\text{Faza}(\text{ed}_0, \text{c}_0, \text{mf}_0, \text{ff}_0, \text{dt}, \text{N}) := \left(\begin{array}{l} \text{ed}_0 \leftarrow \text{ed}_0 \quad \text{c}_0 \leftarrow \text{c}_0 \quad \text{mf}_0 \leftarrow \text{mf}_0 \quad \text{ff}_0 \leftarrow \text{ff}_0 \\ \text{for } k \in 0..N \\ \left[\begin{array}{l} \text{fff} \leftarrow f(\text{ed}_k, \text{c}_k, \text{mf}_k, \text{ff}_k) \\ \text{ed}_{k+1} \leftarrow \left[\text{ed}_k + \text{dt} \cdot (-0.000073842 \cdot \text{ed}_k + 1.1568e-8 \cdot \text{c}_k \cdot \text{ff}_k \cdot \text{mf}_k) \right] \\ \text{c}_{k+1} \leftarrow \left[\text{c}_k + \text{dt} \cdot (-0.0477 \cos(\text{c}_k) + 1.1568e-8 \cdot \text{ed}_k \cdot \text{ff}_k \cdot \text{mf}_k) \right] \\ \text{mf}_{k+1} \leftarrow \left[\text{mf}_k + \text{dt} \cdot (-0.000091862 \cdot \text{mf}_k + 1.1568e-8 \cdot \text{c}_k \cdot \text{ed}_k \cdot \text{ff}_k) \right] \\ \text{ff}_{k+1} \leftarrow \left[\text{ff}_k + \text{dt} \cdot \left[1.1568e-8 \cdot \text{c}_k \cdot \text{ed}_k \cdot \text{mf}_k - \frac{0.6591}{(\text{ff}_k)^2} \right] \right] \end{array} \right] \\ (\text{ed} \text{ c} \text{ mf} \text{ ff}) \end{array} \right) \quad (5.3)$$

Для побудови фазових портретів поведінки розглянутої динамічної системи в двомірних площинах «фінансова свобода – легкість ведення бізнесу», «фінансова свобода – монетарна свобода» та «індекс корупції – легкість ведення бізнесу» підставимо у формулу 5.3 фактичні значення таблиці 4.9. Отримані результати представимо у вигляді формули 5.4:

$$\begin{aligned} (\text{ed1} \text{ c1} \text{ mf1} \text{ ff1}) &:= \text{Faza}(66, 36, 82, 70, 0.001, 1000000) \\ (\text{ed10} \text{ c10} \text{ mf10} \text{ ff10}) &:= \text{Faza}(73, 35, 75, 70, 0.01, 1000000) \\ (\text{ed13} \text{ c13} \text{ mf13} \text{ ff13}) &:= \text{Faza}(54, 57, 83, 60, 0.01, 1000000) \\ (\text{ed58} \text{ c58} \text{ mf58} \text{ ff58}) &:= \text{Faza}(68, 38, 81, 60, 0.01, 1000000) \\ (\text{ed98} \text{ c98} \text{ mf98} \text{ ff98}) &:= \text{Faza}(68, 44, 82, 50, 0.01, 1000000) \end{aligned} \quad (5.4)$$

Фазові портрети динамічної системи в двомірних площинах «фінансова свобода – легкість ведення бізнесу», «фінансова свобода – монетарна свобода» та «індекс корупції – легкість ведення бізнесу» свідчать про нерівноважний стан типів «сідло» та «фокус».

Дослідимо «фазовий портрет» (рис.5.1), який демонструє тип біфуркації «фокус». Даний тип біфуркації свідчить про нестійкий стан системи, тобто при суттєвій зміні параметра і фіксованому значенні іншого параметра дана система знаходиться в нерівноважному стані.

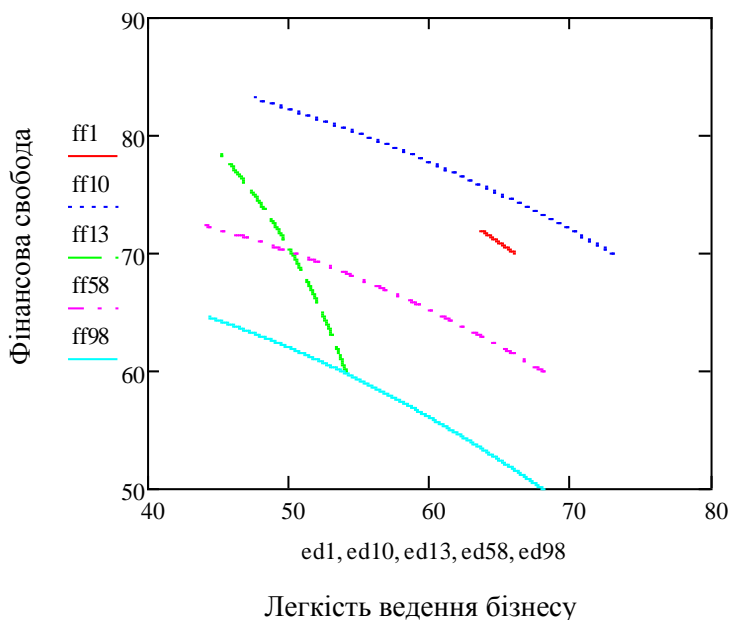


Рисунок 5.1 - Фрагмент фазового портрету «фокус» динамічної системи в розрізі ризикованості використання фінансових установ України з метою легалізації коштів, отриманих незаконним шляхом

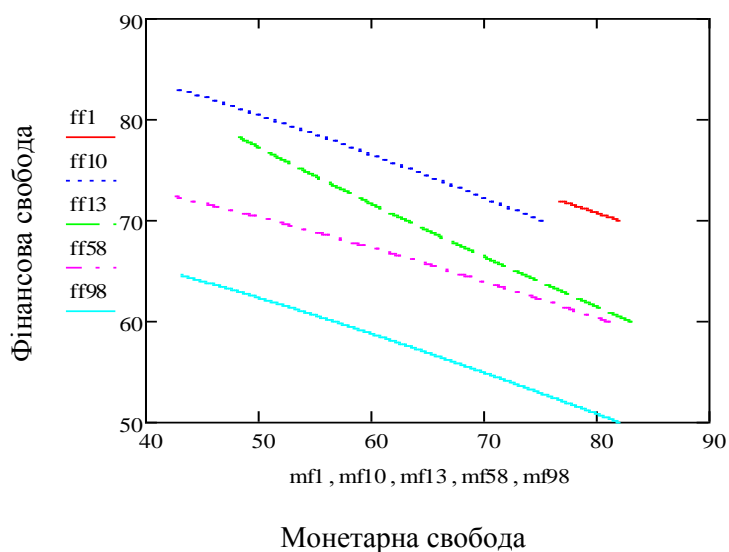


Рисунок 5.2 - Фрагмент фазового портрету «фокус» динамічної системи в розрізі ризикованості використання фінансових установ України з метою легалізації коштів, отриманих незаконним шляхом

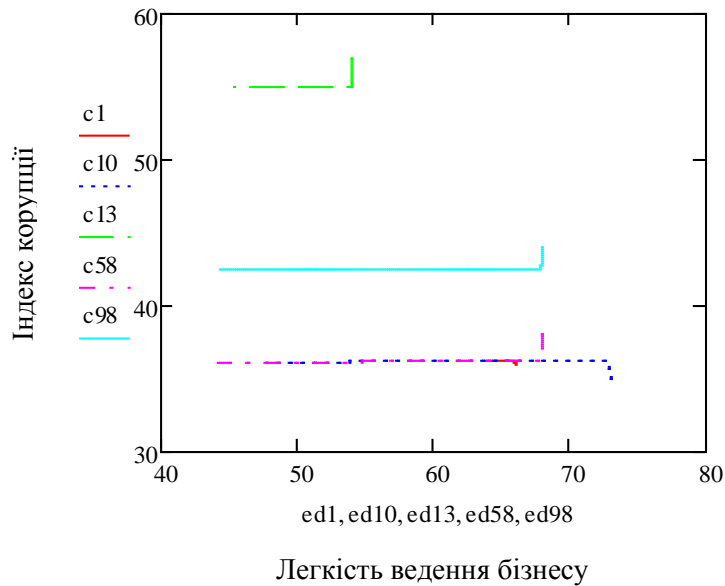


Рисунок 5.3 - Фрагмент фазового портрету «сідло» динамічної системи в розрізі ризикованості використання фінансових установ України з метою легалізації коштів, отриманих незаконним шляхом

Отже, аналізуючи ризик використання фінансових установ України для легалізації коштів, отриманих незаконним шляхом, можна стверджувати, що він знаходиться у постійній динаміці: від зменшення до збільшення та навпаки.

ВИСНОВКИ

Проведення досліджень в межах проєкту дозволило сформулювати наступні висновки та отримати такі результати:

1. У 2019 році 18,5% досліджуваних банків мали низький ризик використання їх послуг для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, тоді як помірний ризик мали 20% банків, високий ризик – 58,5% та критичний ризик – 3,1%. До 12-ти банків з низьким рівнем ризику легалізації доходів у 2019 році входять банки державного сектору економіки (АТ «Укресім-

банк», АТ КБ «ПРИВАТБАНК», АТ «АБ «УКРГАЗБАНК», АТ «Ощадбанк»), а також банки з іноземним капіталом (АТ «Райффайзен Банк Аваль», АТ «АЛЬФА-БАНК», ПАТ «СБЕРБАНК», АТ «УкрСиббанк», АТ «ОТП БАНК», АТ «КРЕДІ АГРИКОЛЬ БАНК») та вітчизняні банки (ПАТ «Промінвестбанк», ПАТ «ПУМБ»). Ретроспективно оцінюючи динаміку зміни кількості банків з низьким ризиком легалізації доходів, можна дійти висновку, що за останні 5 років зменшилась кількість банків з низьким ризиком та з помірним ризиком, натомість зросла кількість банків з високим та критичним ризиком, що є індикатором несприятливих трендів в економіці України в контексті схильності фінансових установ до легалізації коштів, здобутих злочинним шляхом.

2. Визначено 4 статистично значущі маркери ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, у оцінці ризику використання послуг банків для легалізації кримінальних доходів, а саме: частка доходу у вигляді комісій від розрахунково-касових операцій, який припадає на одного клієнта банк; кількість вчинених порушень Закону України «Про запобігання та протидію легалізації (відмивання) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення»; сума операцій з переказу іноземної валюти до країни, яка належить до офшорної зони та кількість операцій з переказу за кордон іноземної валюти без наявності зовнішньо-економічного контракту.

3. Сформована навчальна вибірка, що складається з 13 фінансових показників діяльності попередньо обраних 20 банків України за період 2015-2019 рр. дозволила побудувати для кожного з банків нейромережі у вигляді багатошарового перцептронну MLP (6 моделей з 11 побудованих – 54,55% моделей) та нейромережі на основі радіальних базисних функцій RBF (5 моделей з 11 побудованих – 45,45% моделей) з високою якістю моделей (незначну варіацію мінімальних та максимальних рівнів як в межах навчальної, так і контрольної та тестової вибірок) та незначним рівнем чутливості моделей до зміни масштабу вхідних даних.

4. Отримано прогнозні рівні ризику легалізації кримінальних доходів для 10 банків з найменшим ризиком використання для легалізації кримінальних доходів та 10 банків з найбільшим ризиком. У 2020 році лише у половині банківських установ в Україні прогнозується зниження рівня легалізації кримінальних доходів порівняно з 2019 роком, при цьому в основному позитивні зміни відбулися за рахунок обраних топ 10 банків з найменшим ризиком.

5. Використання просторового аналізу даних за 102 країнами світу у 2018 році, на базі індикаторів оцінювання (ефективність, технічна відповідність, ВВП на душу населення (в доларах США); оцінка легкості ведення бізнесу; внутрішньо переміщені особи, нові переміщення, пов'язані з конфліктом і насильством (число випадків); індекс сприйняття корупції; індекс глобального тероризму; свобода бізнесу; грошова свобода; фінансова свобода; прямі інвестиції (акціонерний капітал) з країн світу в економіці України; прямі інвестиції (акціонерний капітал) з України в економіці країн світу; експорт (млн.дол. США); імпорт (млн.дол. США)), дозволив виділити 10 кластерів країн, Україна опинилася в кластері з країнами Албанія, Вірменія, Кабо-Верде, Індонезія, Ямайка, Йорданія, Молдова, Монголія, Марокко, Філіппіни, Шрі Ланка, Туніс, Вануату. Для всіх країн розраховано на основі гравітаційного моделювання інтегральний показник рейтингової оцінки рівня ризику використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом.

6. Отриманні значення інтегрального показника рейтингової оцінки рівня ризику використання України для легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом, засвідчили, що найбільші ризики пов'язані з операціями з суб'єктів з країн: Австралія, Ірландія Великобританія, США

7. На основі методу головних компонент визначено, що найбільший загальний вплив на формування результативного показника (ризик використання фінансових установ з метою легалізації кримінальних доходів) здійс-

нують чотири індикатори: простота ведення бізнесу; індекс сприйняття корупції; грошова свобода, фінансова свобода.

8. Дослідження «фазових портретів» на основі типу біфуркації «сідло» засвідчило про нестійкий стан системи, тобто при суттєвій зміні параметра і фіксованому значенні іншого параметра дана система знаходиться в нерівноважному стані, тип біфуркації «фокус» дозволяє стверджувати, що ризик використання фінансових установ України для легалізації коштів, отриманих незаконним шляхом знаходиться у постійній динаміці: від зменшення до збільшення та навпаки.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

Практична цінність запланованих результатів проєкту для економіки та суспільства полягає у тому, що отримані результати складуть основу коригування регуляторних інтервенцій відносно учасників ринку фінансових послуг з метою зниження ризиків легалізації коштів, отриманих злочинним шляхом; дозволять покращити місце України в оцінках FATF щодо ефективності і те-

хнічної відповідності країн виконанню Рекомендацій FATF, знизити імовірність застосування санкцій FATF.

Моделі оцінки ризику використання фінансових посередників з метою легалізації кримінальних доходів можуть слугувати основою для прийняття управлінських дій щодо перевірки чи застосування санкцій до конкретних фінансових установ з високими ризиками їх використання для відмивання «брудних» коштів.

Модель визначення ризику країни походження коштів, отриманих злочинним шляхом, дозволить формулювати рекомендації щодо формування переліку ризикових країн, надходження коштів з яких потребує додаткової уваги з боку як внутрішніх служб фінансового моніторингу фінустанов, так Державна служба фінансового моніторингу України, що полегшить роботу зазначених служб та зменшить імовірність легалізації коштів через фінансову систему України.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Methodology for Assessing Technical Compliance with the FATF Recommendations and the Effectiveness of AML/CFT Systems. – URL: <http://www.fatf->

gafi.org/publications/fatfrecommendations/documents/fatfissuesnewmechanismstostrengthenmoneylaunderingandterroristfinancingcompliance.html.

2. Financial Action Task Force on Money Laundering : веб-сайт.. URL: <http://www.fatf-gafi.org/home/>.

3. Global Anti-money Laundering Market by Component, Solution, Deployment Mode, End User and Region – Forecast to 2025 : web site. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/pdfdownloadNew.asp?id=95490454>.

4. Global Terrorism index 2018 : веб-сайт. URL: <https://www.economicsandpeace.org/>.

5. Kozmenko O. Modeling the stability dynamics of Ukrainian banking system / O. Kozmenko, O. Kuzmenko // Banks and Bank Systems. – 2013. – № 8(2). – P. 55-62.

6. Kozmenko O. The analysis of insurance market structure and dynamics in Ukraine, Russia and European insurance and reinsurance federation (CEA) member states / O. Kozmenko, O. Merenkova, A. Boyko // Problems and Perspectives in Management. – 2009. – № 7(1). – P. 29-39. [https://doi.org/10.21511/ppm.7\(1\).2009.01](https://doi.org/10.21511/ppm.7(1).2009.01).

7. Kuzmenko O. The use of regression analysis in the financial planning of banks, mathematical formalization of the stages of financial planning in banks / O. Kuzmenko, S. Kyrkach // Banks and Bank Systems. – 2014. – № 9(1). – P. 120-126.

8. Kuzmenko O. V. Econometric Modeling of the Influence of Relevant Indicators of Gender Policy on the Efficiency of a Banking System / O. V. Kuzmenko, V. V. Koibichuk // Cybernetics and Systems Analysis. – 2018. – № 5. –P. 3-12.

9. Lyeonov S. The Innovative Approach to Increasing Cybersecurity of Transactions Through Counteraction to Money Laundering / S. Lyeonov, O. Kuzmenko, H. Yarovenko, T. Dotsenko // Marketing and Management of Innovations. – 2019. – № 3. – P. 308-326. <http://doi.org/10.21272/mmi.2019.3-24>.

10. Skare M. Tracking financial cycles in ten transitional economies 2005-2018 using singular spectrum analysis (SSA) techniques. *Equilibrium / M. Skare, M. Porada-Rochoń // Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*. – 2019. – № 14(1). – P. 7-29. <https://doi.org/10.24136/eq.2019.001>.

11. The Drug problem and organized crime, illicit financial flows, corruption and terrorism. United Nations Office on Drugs and Crime. *World Drug Report 2017*. – URL: https://globalinitiative.net/wp-content/uploads/2017/12/UNODC-World-Drug-Report-2017-Booklet_5_NEXUS.pdf.

12. The World bank: Data : веб-сайт. URL: <https://data.worldbank.org/indicator>.

13. Valaskova K. Management of financial risks in Slovak enterprises using regression analysis / K. Valaskova, T. Kliestik, M. Kovacova // *Oeconomia Copernicana*. – 2018. – № 9(1). – P. 105-121. <https://doi.org/10.24136/oc.2018.006>.

14. Vasilyeva T. Assessment of the Dynamics of Bifurcation Transformations in the Economy / T. Vasilyeva, O. Kuzmenko, V. Bozhenko, O. Kolotilina // *CEUR Workshop Proceedings 2422*. – 2019. – P. 134-146. – Retrieved from : <http://ceur-ws.org/Vol-2422/paper11.pdf>.

15. Vasylyeva T. Formalization of factors that are affecting stability of Ukraine banking system / T. Vasylyeva, L. Sysoyeva, A. Vysochyna // *Risk Governance and Control: Financial Markets and Institutions*. – 2016. – № 6(4). – P. 7-11. <https://doi.org/10.22495/rcgv6i4art1>.

16. Vechkinzova Y. Evaluation of regional innovation systems performance using Data Envelopment Analysis (DEA) / Y. Vechkinzova, Y. Petrenko, S. Benčić, D. Ulybyshev, Y. Zhailauov // *Entrepreneurship and Sustainability*. – 2019. – № 7(1). – P. 498-509. [https://doi.org/10.9770/jesi.2019.7.1\(35\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2019.7.1(35)).

17. Zakharkin, O. A comparative analysis of stock market volatility depending on investment time horizon / O. Zakharkin, L. Zakharkina, N. Antoniuk // *Economic Annals-XXI*. – 2018. – № 167(9-10). – P. 49-52. <https://doi.org/10.21003/ea.V167-10>.

18. Zarutska E. Structural-functional analysis as innovation in public governance (case of banking supervision) / E. Zarutska, T. Pavlova, A. Sinyuk // Marketing and Management of Innovations. – 2018. – № 4. – P. 349-360. <http://doi.org/10.21272/mmi.2018.4-30>.

19. Державна служба статистики України : веб-сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

20. Карпа Д. М. Нейромережеві засоби прогнозування споживання енергоресурсів / Д. М. Карпа, І. Г. Цмоць, Ю. В. Опотяк // Науковий вісник НЛТУ України. – 2018. – № 28(5). – С. 140-146.

21. Киричок Т. (2013). Алгоритм розв'язання багатокритеріальної задачі вибору показника зношування банкнот за допомогою функції корисності / Т. Киричок // Наукові вісті НТУУ «КПІ». – 2013. – № 1(87). – С. 68-75. – Режим доступу : <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/7076>.

22. Чайка Т. Ю. Проблеми формування інтегрального показника конкурентоспроможності товарів (послуг) / Т. Ю. Чайка // Бізнес-інформ. – 2014. – № 8. – С. 198-204.

ДОДАТОК А
СТАТИСТИЧНА БАЗА ДОСЛІДЖЕННЯ В РОЗРІЗІ БАНКІВ УКРАЇНИ

Таблиця А.1 – Вхідні показники за 2015 рік

№ банку	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12	П13	П14	П15	П16	П17	П18
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0,50	3,01	0,17	49,24	55,40	0,00	0,67	1,34	0,06	0,54	2,23	1,93	1,15	0,97	0,00	0,00	298,54	39899,39
2	1,14	0,44	0,01	204,80	98,41	61,17	2,23	0,49	0,04	0,12	3,85	1,48	1,18	4,64	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,42	0,07	0,27	49,40	27,17	9,88	0,33	1,20	0,83	0,73	4,88	1,80	0,67	1,15	2,47	107,14	489,09	82577,43
4	0,81	0,02	0,18	103,11	109,99	17,19	0,08	1,71	0,18	0,80	4,47	1,91	1,53	1,30	0,00	0,00	54,99	1178,91
5	0,28	0,72	0,07	5,69	0,00	0,00	0,20	0,44	0,25	0,27	0,99	0,66	0,28	0,42	0,95	113,76	131,78	21989,65
6	0,39	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,33	0,64	0,02	0,22	1,14	1,16	0,31	1,01	1,48	95,97	135,83	309649,46
7	0,93	0,00	3,30	8,36	0,00	0,00	2,37	4,15	38,21	24,67	140,61	7,39	0,97	6,50	0,00	0,00	108,67	35634,13
8	0,35	0,02	0,05	0,00	10,30	1,87	0,53	0,42	0,76	0,42	3,89	0,72	0,22	0,72	2,81	14,05	107,73	194745,58
9	0,08	0,00	0,12	3,60	25,91	12,95	0,08	0,36	0,49	0,24	3,45	0,65	0,07	0,54	1,44	46,16	96,43	22751,22
10	0,21	0,00	0,16	0,00	52,54	247,70	1,31	1,71	1,27	1,23	7,53	3,08	0,67	2,74	0,00	0,00	15,01	2109,23
11	0,34	1,23	0,02	0,00	0,00	0,00	0,26	0,61	0,05	0,14	1,21	0,86	0,51	1,08	0,00	0,00	16,42	1243,94
12	0,05	3,86	30,31	0,00	0,00	0,00	0,63	1,91	0,00	27,53	7,01	1,87	1,99	0,91	0,00	0,00	640,61	422681,04
13	0,01	3,80	0,38	3,80	15,20	7,60	1,66	1,77	0,11	1,87	18,49	3,37	0,43	2,27	3,80	231,85	22,80	2694,77
14	0,38	0,08	0,14	1,51	46,84	3,02	0,98	0,71	2,84	1,07	17,43	1,30	0,21	1,71	0,00	0,00	21,15	2400,78
15	0,65	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,45	0,73	0,00	0,16	4,83	0,56	1,00	0,58	0,00	0,00	249,13	266483,28
16	0,67	0,00	0,28	0,00	18,76	0,00	3,74	2,90	1,47	11,34	46,74	5,77	0,48	8,88	0,00	0,00	0,00	0,00
17	1,39	0,00	0,05	7,21	0,00	0,00	0,39	0,30	0,18	4,65	1,33	0,59	0,07	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,15	0,17	0,15	0,00	2,00	25,94	0,61	0,49	16,73	0,76	17,91	0,84	0,16	1,22	0,00	0,00	7,98	129,68
19	0,00	6,57	0,34	0,00	0,00	0,00	3,82	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18	5,39	6,66	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,26	0,26	2,13	3,62	14,49	18,12	1,77	1,77	0,00	26,69	48,24	2,88	0,75	1,79	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	1,24	0,07	0,00	0,00	0,00	0,37	0,57	0,00	0,20	3,20	0,88	0,36	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,13	0,26	0,07	14,48	15,25	0,76	0,14	0,38	0,56	0,86	7,92	0,66	0,10	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,08	0,00	0,13	0,00	2,16	0,00	1,19	0,44	0,46	0,45	0,01	1,30	0,86	0,41	0,00	0,00	140,63	53226,30
24	0,95	0,11	0,25	0,00	0,00	0,00	0,64	0,90	5,98	1,08	12,77	1,57	0,26	1,46	5,51	288,59	66,07	19670,04
25	0,12	0,17	0,02	0,64	0,00	0,00	0,20	0,31	0,01	0,03	5,53	0,53	0,11	0,76	0,00	0,00	3,18	1273,79
26	0,94	0,63	0,41	0,00	0,00	7,45	2,76	1,80	21,25	4,99	123,13	2,63	1,10	4,25	0,00	0,00	93,13	21731,87
27	0,61	0,81	0,08	0,00	0,00	0,00	0,88	0,36	0,05	0,58	0,21	1,15	0,41	0,25	0,00	0,00	3,12	180,83
28	0,81	0,30	0,41	0,00	0,00	0,00	3,75	1,50	1,27	0,85	13,60	4,18	0,54	5,21	0,00	0,00	51,92	105040,43

Продовження табл. А.1

29	0,00	2,80	0,25	0,00	0,00	0,00	2,31	1,31	18,08	13,50	58,42	2,02	0,78	2,36	0,00	0,00	5,60	2119,84
30	0,87	2,26	0,02	0,00	0,00	0,00	0,40	1,21	0,00	0,06	0,62	2,31	0,93	2,48	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,13	0,00	0,05	1,62	14,00	5,92	0,35	0,24	3,56	0,20	0,68	0,37	0,17	0,43	0,00	0,00	8,61	6087,83
32	0,27	2,47	3,67	0,00	0,00	4,15	3,37	2,03	0,00	13,13	343,98	2,66	1,49	2,02	0,00	0,00	4,15	2658,84
33	0,31	0,09	0,04	0,00	0,00	0,82	0,35	0,34	0,10	0,08	1,19	0,40	0,43	0,28	0,00	0,00	7,40	733,31
34	0,09	0,00	0,88	0,00	0,00	0,00	0,29	0,94	0,00	13,79	1424,97	1,62	0,26	1,92	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,18	10,88	22,13	10,88	10,88	0,00	2,25	5,44	0,00	0,75	3162,70	4,19	6,70	13,36	0,00	0,00	0,00	0,00
36	0,94	0,94	0,43	0,00	1,89	5,67	0,39	0,47	0,00	34,73	3,56	0,88	0,07	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,21	1,30	0,14	0,00	0,00	0,00	0,76	0,90	0,01	2,69	17,54	1,84	0,01	2,20	0,00	0,00	27,78	5654,29
38	0,02	0,97	2,33	0,00	0,97	0,00	0,23	0,48	0,55	2,81	86,28	0,64	0,33	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,01	0,88	0,08	21,96	0,00	1,76	0,24	0,41	0,02	0,28	2,00	0,39	0,48	0,33	0,00	0,00	0,88	43,93
40	0,13	0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	0,38	0,46	1,29	0,15	2,99	0,79	0,20	0,64	0,00	0,00	0,00	0,00
41	1,38	1,83	0,15	0,00	0,00	0,00	1,75	0,92	0,00	10,38	24,73	1,91	0,20	2,42	0,00	0,00	2,11	385,44
42	0,45	0,00	1,31	0,00	0,00	0,00	2,11	1,61	0,00	166,85	67,11	1,41	1,85	2,55	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,38	0,13	0,26	0,00	0,00	0,00	0,48	0,26	0,00	3,05	31,27	0,21	0,34	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,25	0,72	0,15	21,48	2,53	0,00	0,13	0,63	2,28	0,26	8,69	0,84	0,42	1,19	0,00	0,00	2,53	1736,19
45	1,31	1,74	0,11	0,00	0,00	0,00	1,50	0,83	0,00	2,42	42,32	1,47	0,35	2,10	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,03	2,16	1,01	0,00	0,00	0,00	1,40	1,04	14,56	3,62	29,38	1,97	0,19	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,00	0,74	0,34	0,00	0,74	0,00	0,05	0,33	0,00	0,07	0,15	0,16	0,58	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,09	0,05	0,00	0,32	2,26	0,10	0,01	0,11	0,00	0,00	0,11	8,51
49	0,27	1,76	0,25	0,00	0,00	0,00	0,70	0,86	0,33	4,38	5,25	1,63	0,19	0,58	0,00	0,00	14,57	3196,00
50	0,08	0,00	0,27	0,00	1,68	0,00	0,22	0,28	21,84	2,22	17,53	0,54	0,02	0,16	0,00	0,00	1,12	289,09
51	0,39	2,67	8,58	0,00	0,00	0,00	0,61	2,00	226,16	62,48	38,47	3,96	0,04	2,22	0,00	0,00	0,00	0,00
52	1,42	2,28	3,21	6,85	0,00	0,00	1,01	1,12	0,00	10,19	30,48	1,98	0,30	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,02	0,07	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
54	3,15	3,15	0,03	22,04	0,00	18,89	3,15	0,00	319,51	301,60	2762,34	3,15	3,15	6,66	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0,60	1,01	6,71	1,60	1,60	4,79	0,65	0,80	0,21	132,43	167,16	1,30	0,30	0,70	0,00	0,00	7,98	10635,02
56	0,09	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00	0,53	0,37	0,89	8,91	120,57	0,72	0,02	0,58	0,00	0,00	14,06	3798,36
57	0,27	0,80	0,03	0,00	0,00	0,00	0,61	0,22	1,14	0,28	0,02	0,59	0,21	0,37	0,00	0,00	1,61	234,58
58	1,10	0,00	0,93	0,00	0,00	1,29	0,51	0,64	113,26	1,01	13,04	1,28	0,02	0,84	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,72	0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	1,19	0,62	0,26	1,29	15,13	1,31	0,16	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00

Продовження табл. А.1

60	0,00	0,00	3,12	0,00	0,00	0,00	0,85	2,13	0,00	46,93	2100,98	2,93	1,33	5,73	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,13	0,19	0,14	0,00	0,00	0,00	0,27	0,61	0,43	1,90	5,75	1,08	0,17	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,05	2,21	1,45	4,42	0,00	0,00	0,55	1,10	0,00	4,13	55,86	2,07	0,14	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,00	1,81	0,13	0,00	0,00	0,00	0,52	0,76	0,02	0,38	1,43	1,51	0,30	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,11	0,07	0,35	0,00	0,00	0,00	0,18	0,20	0,52	6,05	16,71	0,40	0,02	0,30	0,00	0,00	2,06	1611,83
65	0,00	0,63	0,18	3,78	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблиця А.2 – Вхідні показники за 2016 рік

№ банку	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12	П13	П14	П15	П16	П17	П18
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0,41	2,50	0,14	40,90	46,01	0,00	0,56	1,11	0,05	0,45	1,85	1,61	0,95	0,81	0,00	0,00	247,97	33140,89
2	1,50	0,59	0,01	269,96	129,72	80,64	2,94	0,65	0,06	0,16	5,08	1,95	1,56	6,12	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,47	0,08	0,30	56,05	30,83	11,21	0,38	1,36	0,94	0,83	5,54	2,04	0,76	1,31	2,80	121,56	554,93	93693,15
4	1,04	0,02	0,23	133,20	142,08	22,20	0,10	2,20	0,24	1,03	5,78	2,46	1,98	1,68	0,00	0,00	71,04	1522,91
5	0,30	0,79	0,07	6,22	0,00	0,00	0,22	0,48	0,28	0,29	1,08	0,73	0,31	0,46	1,04	124,33	144,02	24032,60
6	0,36	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,31	0,59	0,02	0,21	1,05	1,07	0,29	0,93	1,36	88,25	124,90	284730,10
7	0,87	0,00	3,08	7,80	0,00	0,00	2,21	3,87	35,66	23,03	131,24	6,90	0,90	6,07	0,00	0,00	101,43	33260,60
8	0,36	0,02	0,05	0,00	10,77	1,96	0,56	0,44	0,79	0,44	4,06	0,75	0,23	0,75	2,94	14,68	112,57	203488,48
9	0,09	0,00	0,14	4,22	30,41	15,21	0,09	0,42	0,58	0,28	4,05	0,76	0,09	0,63	1,69	54,18	113,20	26705,77
10	0,29	0,00	0,23	0,00	74,25	350,02	1,84	2,41	1,79	1,73	10,64	4,35	0,95	3,87	0,00	0,00	21,21	2980,50
11	0,28	1,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,21	0,51	0,04	0,11	1,00	0,71	0,42	0,89	0,00	0,00	13,53	1025,08
12	0,06	4,67	36,66	0,00	0,00	0,00	0,77	2,31	0,00	33,30	8,48	2,27	2,40	1,11	0,00	0,00	775,01	511355,25
13	0,01	5,92	0,59	5,92	23,66	11,83	2,58	2,76	0,17	2,92	28,77	5,25	0,67	3,53	5,92	360,86	35,49	4194,28
14	0,50	0,11	0,19	2,01	62,31	4,02	1,30	0,94	3,78	1,42	23,18	1,73	0,28	2,27	0,00	0,00	28,14	3193,73
15	0,74	0,00	0,43	0,00	0,00	0,00	0,52	0,84	0,00	0,18	5,55	0,64	1,15	0,67	0,00	0,00	286,33	306268,86
16	0,86	0,00	0,36	0,00	23,86	0,00	4,75	3,69	1,87	14,43	59,47	7,34	0,61	11,30	0,00	0,00	0,00	0,00
17	1,24	0,00	0,05	6,42	0,00	0,00	0,35	0,27	0,16	4,14	1,19	0,52	0,06	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,16	0,18	0,16	0,00	2,09	27,21	0,64	0,51	17,55	0,79	18,79	0,88	0,16	1,28	0,00	0,00	8,37	136,06
19	0,00	9,73	0,50	0,00	0,00	0,00	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	1,74	7,98	9,85	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,29	0,28	2,34	3,97	15,89	19,86	1,94	1,94	0,00	29,26	52,88	3,15	0,82	1,96	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	1,34	0,08	0,00	0,00	0,00	0,40	0,62	0,00	0,21	3,45	0,95	0,38	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,11	0,24	0,06	13,01	13,69	0,68	0,12	0,34	0,50	0,78	7,12	0,59	0,09	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,09	0,00	0,15	0,00	2,56	0,00	1,41	0,53	0,55	0,53	0,02	1,54	1,02	0,48	0,00	0,00	166,44	62994,49
24	1,00	0,12	0,27	0,00	0,00	0,00	0,68	0,94	6,29	1,14	13,44	1,65	0,28	1,54	5,80	303,73	69,54	20701,71
25	0,11	0,15	0,01	0,56	0,00	0,00	0,18	0,27	0,01	0,03	4,85	0,46	0,09	0,66	0,00	0,00	2,80	1118,40
26	2,21	1,47	0,96	0,00	0,00	17,46	6,47	4,22	49,82	11,69	288,63	6,16	2,57	9,96	0,00	0,00	218,30	50941,92
27	0,67	0,89	0,09	0,00	0,00	0,00	0,96	0,39	0,06	0,64	0,23	1,26	0,45	0,27	0,00	0,00	3,43	198,67
28	1,02	0,38	0,52	0,00	0,00	0,00	4,73	1,89	1,60	1,07	17,16	5,27	0,69	6,57	0,00	0,00	65,49	132507,61

Продовження табл. А.2

29	0,00	2,87	0,26	0,00	0,00	0,00	2,37	1,34	18,56	13,86	59,96	2,08	0,80	2,42	0,00	0,00	5,75	2175,81
30	0,93	2,41	0,02	0,00	0,00	0,00	0,43	1,28	0,00	0,06	0,66	2,45	0,99	2,64	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,17	0,01	0,06	2,08	18,07	7,64	0,46	0,31	4,59	0,26	0,88	0,47	0,22	0,55	0,00	0,00	11,12	7857,05
32	0,25	2,31	3,43	0,00	0,00	3,88	3,15	1,89	0,00	12,27	321,44	2,49	1,40	1,88	0,00	0,00	3,88	2484,62
33	0,30	0,09	0,04	0,00	0,00	0,81	0,34	0,33	0,10	0,08	1,16	0,39	0,42	0,27	0,00	0,00	7,26	719,06
34	0,12	0,00	1,18	0,00	0,00	0,00	0,39	1,25	0,00	18,44	1905,53	2,17	0,34	2,56	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,24	14,08	28,62	14,08	14,08	0,00	2,91	7,03	0,00	0,96	4090,08	5,42	8,66	17,28	0,00	0,00	0,00	0,00
36	4,40	4,40	2,00	0,00	8,79	26,38	1,81	2,18	0,00	161,63	16,58	4,08	0,32	4,35	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,25	1,49	0,16	0,00	0,00	0,00	0,88	1,03	0,01	3,10	20,22	2,13	0,01	2,54	0,00	0,00	32,02	6516,45
38	0,03	1,41	3,38	0,00	1,41	0,00	0,34	0,70	0,79	4,07	125,11	0,92	0,49	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,01	1,06	0,10	26,38	0,00	2,11	0,29	0,49	0,02	0,33	2,41	0,47	0,58	0,39	0,00	0,00	1,06	52,77
40	0,23	0,03	0,12	0,00	0,00	0,00	0,66	0,79	2,23	0,26	5,16	1,36	0,35	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,91	1,21	0,10	0,00	0,00	0,00	1,16	0,61	0,00	6,85	16,33	1,26	0,13	1,60	0,00	0,00	1,39	254,57
42	1,07	0,00	3,12	0,00	0,00	0,00	5,00	3,82	0,00	396,01	159,27	3,35	4,40	6,05	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,98	0,34	0,67	0,00	0,00	0,00	1,22	0,67	0,00	7,83	80,32	0,54	0,87	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,32	0,91	0,19	27,24	3,20	0,00	0,17	0,80	2,90	0,33	11,02	1,07	0,53	1,51	0,00	0,00	3,20	2201,78
45	1,24	1,65	0,11	0,00	0,00	0,00	1,42	0,79	0,00	2,29	40,09	1,39	0,33	1,99	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,04	2,72	1,27	0,00	0,00	0,00	1,76	1,31	18,29	4,55	36,92	2,48	0,24	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,00	1,72	0,80	0,00	1,72	0,00	0,12	0,76	0,00	0,17	0,36	0,37	1,35	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,08	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,23	0,13	0,01	0,79	5,53	0,25	0,03	0,26	0,00	0,00	0,28	20,88
49	0,30	1,96	0,28	0,00	0,00	0,00	0,78	0,96	0,37	4,88	5,84	1,81	0,21	0,64	0,00	0,00	16,22	3558,31
50	0,16	0,00	0,55	0,00	3,38	0,00	0,44	0,56	43,85	4,46	35,20	1,08	0,05	0,32	0,00	0,00	2,25	580,56
51	0,81	5,64	18,14	0,00	0,00	0,00	1,28	4,23	478,03	132,06	81,31	8,38	0,09	4,70	0,00	0,00	0,00	0,00
52	2,57	4,13	5,80	12,38	0,00	0,00	1,82	2,02	0,00	18,41	55,08	3,57	0,55	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,05	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,05	0,10	3,11	0,33	1,52	0,15	0,06	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00
54	4,92	4,92	0,05	34,43	0,00	29,51	4,92	0,00	499,08	471,11	4314,83	4,92	4,92	10,40	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0,44	0,74	4,95	1,18	1,18	3,53	0,48	0,59	0,16	97,69	123,30	0,96	0,22	0,52	0,00	0,00	5,89	7844,78
56	0,10	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,62	0,43	1,03	10,36	140,29	0,84	0,03	0,68	0,00	0,00	16,36	4419,59
57	0,37	1,09	0,04	0,00	0,00	0,00	0,83	0,30	1,56	0,39	0,03	0,81	0,29	0,50	0,00	0,00	2,20	321,28
58	1,96	0,01	1,65	0,00	0,00	2,30	0,91	1,15	201,60	1,81	23,20	2,27	0,03	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,95	0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	1,56	0,82	0,34	1,70	19,91	1,72	0,22	1,38	0,00	0,00	0,00	0,00

Продовження табл. А.2

60	0,00	0,00	2,88	0,00	0,00	0,00	0,79	1,96	0,00	43,25	1936,00	2,70	1,23	5,28	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,14	0,21	0,16	0,00	0,00	0,00	0,29	0,65	0,46	2,04	6,19	1,16	0,18	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,06	2,90	1,90	5,80	0,00	0,00	0,72	1,44	0,00	5,42	73,30	2,72	0,18	1,34	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,00	2,69	0,20	0,00	0,00	0,00	0,77	1,12	0,02	0,57	2,13	2,24	0,45	1,14	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,18	0,12	0,59	0,00	0,00	0,00	0,29	0,34	0,87	10,11	27,93	0,66	0,03	0,50	0,00	0,00	3,44	2693,84
65	0,00	1,28	0,37	7,66	0,00	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблиця А.3 – Вхідні показники за 2017 рік

№ банку	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12	П13	П14	П15	П16	П17	П18
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0,92	5,59	0,31	91,41	102,84	0,00	1,25	2,48	0,10	1,00	4,14	3,59	2,13	1,81	0,00	0,00	554,18	74066,37
2	2,11	0,82	0,02	380,18	182,68	113,56	4,14	0,91	0,08	0,23	7,15	2,75	2,19	8,62	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,67	0,11	0,42	78,62	43,24	15,72	0,53	1,91	1,32	1,16	7,76	2,86	1,07	1,83	3,93	170,50	778,34	131414,10
4	1,56	0,04	0,35	198,77	212,02	33,13	0,15	3,29	0,35	1,54	8,62	3,68	2,95	2,50	0,00	0,00	106,01	2272,56
5	0,43	1,12	0,11	8,80	0,00	0,00	0,31	0,68	0,39	0,41	1,53	1,03	0,44	0,65	1,47	175,95	203,81	34009,24
6	0,53	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,45	0,88	0,03	0,31	1,56	1,59	0,43	1,39	2,02	131,42	186,00	424016,84
7	1,13	0,00	4,01	10,14	0,00	0,00	2,87	5,03	46,36	29,94	170,60	8,97	1,17	7,89	0,00	0,00	131,85	43236,01
8	0,42	0,02	0,06	0,00	12,59	2,29	0,65	0,51	0,92	0,52	4,75	0,88	0,27	0,87	3,43	17,17	131,64	237959,82
9	0,13	0,00	0,20	6,11	44,00	22,00	0,13	0,60	0,84	0,41	5,85	1,10	0,12	0,91	2,44	78,39	163,77	38638,22
10	0,33	0,00	0,26	0,00	82,77	390,18	2,06	2,69	2,00	1,93	11,86	4,85	1,06	4,31	0,00	0,00	23,65	3322,47
11	0,42	1,51	0,03	0,00	0,00	0,00	0,32	0,75	0,06	0,17	1,49	1,06	0,63	1,32	0,00	0,00	20,16	1527,33
12	0,06	4,58	35,97	0,00	0,00	0,00	0,75	2,27	0,00	32,67	8,31	2,22	2,36	1,08	0,00	0,00	760,32	501662,22
13	0,02	8,51	0,85	8,51	34,04	17,02	3,71	3,97	0,24	4,20	41,40	7,55	0,96	5,07	8,51	519,17	51,07	6034,26
14	0,69	0,15	0,26	2,77	85,90	5,54	1,79	1,30	5,21	1,95	31,96	2,38	0,39	3,13	0,00	0,00	38,79	4402,83
15	0,45	0,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,31	0,51	0,00	0,11	3,38	0,39	0,70	0,41	0,00	0,00	174,29	186428,05
16	1,11	0,00	0,46	0,00	30,86	0,00	6,15	4,77	2,42	18,66	76,91	9,50	0,79	14,62	0,00	0,00	0,00	0,00
17	1,48	0,00	0,05	7,66	0,00	0,00	0,41	0,32	0,19	4,94	1,42	0,62	0,07	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,16	0,18	0,17	0,00	2,14	27,87	0,65	0,52	17,98	0,81	19,24	0,90	0,17	1,31	0,00	0,00	8,58	139,34
19	0,00	13,10	0,67	0,00	0,00	0,00	7,61	0,00	0,00	0,00	0,00	2,35	10,75	13,27	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,40	0,39	3,22	5,48	21,91	27,39	2,68	2,67	0,00	40,34	72,92	4,35	1,13	2,71	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	1,18	0,07	0,00	0,00	0,00	0,35	0,55	0,00	0,19	3,06	0,84	0,34	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,08	0,16	0,04	8,91	9,37	0,47	0,08	0,23	0,34	0,53	4,87	0,41	0,06	0,48	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,12	0,00	0,18	0,00	3,14	0,00	1,73	0,65	0,67	0,65	0,02	1,89	1,25	0,59	0,00	0,00	204,09	77246,23
24	1,31	0,16	0,35	0,00	0,00	0,00	0,89	1,24	8,26	1,49	17,63	2,17	0,36	2,02	7,60	398,43	91,22	27156,58
25	0,16	0,22	0,02	0,80	0,00	0,00	0,25	0,39	0,01	0,04	6,96	0,67	0,14	0,95	0,00	0,00	4,01	1603,68
26	3,99	2,65	1,73	0,00	0,00	31,51	11,66	7,61	89,88	21,09	520,71	11,11	4,64	17,97	0,00	0,00	393,82	91901,88
27	0,97	1,29	0,13	0,00	0,00	0,00	1,40	0,57	0,09	0,92	0,33	1,83	0,65	0,39	0,00	0,00	4,97	288,43
28	1,15	0,43	0,58	0,00	0,00	0,00	5,31	2,12	1,80	1,21	19,29	5,92	0,77	7,39	0,00	0,00	73,61	148935,61

Продовження табл. А.3

29	0,00	3,05	0,28	0,00	0,00	0,00	2,51	1,42	19,71	14,72	63,67	2,21	0,85	2,57	0,00	0,00	6,10	2310,65
30	1,56	4,04	0,03	0,00	0,00	0,00	0,71	2,15	0,00	0,10	1,10	4,11	1,65	4,43	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,22	0,01	0,08	2,75	23,81	10,07	0,60	0,41	6,05	0,35	1,16	0,62	0,29	0,72	0,00	0,00	14,65	10355,45
32	0,25	2,35	3,48	0,00	0,00	3,94	3,19	1,92	0,00	12,45	326,28	2,52	1,42	1,91	0,00	0,00	3,94	2522,08
33	0,52	0,16	0,07	0,00	0,00	1,38	0,58	0,57	0,16	0,13	1,99	0,67	0,71	0,47	0,00	0,00	12,43	1231,64
34	0,21	0,00	2,03	0,00	0,00	0,00	0,67	2,16	0,00	31,83	3289,45	3,74	0,59	4,42	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,33	19,20	39,05	19,20	19,20	0,00	3,97	9,60	0,00	1,32	5580,36	7,39	11,82	23,58	0,00	0,00	0,00	0,00
36	11,66	11,66	5,30	0,00	23,32	69,95	4,80	5,77	0,00	428,64	43,98	10,82	0,84	11,54	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,32	1,97	0,22	0,00	0,00	0,00	1,16	1,36	0,02	4,09	26,64	2,80	0,01	3,34	0,00	0,00	42,19	8587,60
38	0,04	2,13	5,12	0,00	2,13	0,00	0,52	1,07	1,21	6,18	189,87	1,40	0,74	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,01	1,10	0,10	27,44	0,00	2,20	0,30	0,51	0,03	0,35	2,50	0,49	0,61	0,41	0,00	0,00	1,10	54,88
40	0,26	0,04	0,14	0,00	0,00	0,00	0,77	0,93	2,60	0,31	6,01	1,58	0,40	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00
41	1,10	1,46	0,12	0,00	0,00	0,00	1,40	0,73	0,00	8,29	19,77	1,52	0,16	1,93	0,00	0,00	1,68	308,11
42	1,66	0,00	4,85	0,00	0,00	0,00	7,77	5,95	0,00	615,93	247,73	5,21	6,84	9,40	0,00	0,00	0,00	0,00
43	1,79	0,63	1,22	0,00	0,00	0,00	2,22	1,22	0,00	14,22	145,97	0,98	1,58	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,40	1,15	0,24	34,61	4,07	0,00	0,22	1,01	3,68	0,43	14,00	1,36	0,68	1,91	0,00	0,00	4,07	2797,02
45	1,72	2,28	0,15	0,00	0,00	0,00	1,97	1,09	0,00	3,17	55,44	1,93	0,46	2,75	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,05	3,03	1,42	0,00	0,00	0,00	1,95	1,45	20,36	5,07	41,09	2,76	0,26	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,00	3,89	1,80	0,00	3,89	0,00	0,28	1,73	0,00	0,38	0,81	0,84	3,05	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,11	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	0,30	0,17	0,01	1,04	7,28	0,32	0,04	0,34	0,00	0,00	0,37	27,48
49	0,40	2,68	0,38	0,00	0,00	0,00	1,07	1,31	0,51	6,68	8,00	2,48	0,29	0,88	0,00	0,00	22,21	4871,59
50	0,21	0,00	0,73	0,00	4,52	0,00	0,59	0,75	58,58	5,95	47,02	1,44	0,06	0,43	0,00	0,00	3,01	775,55
51	0,92	6,38	20,50	0,00	0,00	0,00	1,45	4,78	540,34	149,28	91,91	9,47	0,10	5,32	0,00	0,00	0,00	0,00
52	5,20	8,35	11,74	25,05	0,00	0,00	3,69	4,08	0,00	37,26	111,48	7,23	1,12	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,08	0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	0,09	0,19	5,73	0,62	2,81	0,27	0,11	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00
54	5,37	5,37	0,06	37,57	0,00	32,20	5,37	0,00	544,65	514,13	4708,83	5,37	5,37	11,35	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0,58	0,98	6,57	1,56	1,56	4,69	0,64	0,78	0,21	129,77	163,80	1,27	0,29	0,69	0,00	0,00	7,82	10421,34
56	0,14	0,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,83	0,58	1,40	14,00	189,58	1,13	0,03	0,92	0,00	0,00	22,11	5972,21
57	0,46	1,35	0,05	0,00	0,00	0,00	1,03	0,37	1,93	0,48	0,04	1,01	0,35	0,62	0,00	0,00	2,72	397,81
58	4,55	0,01	3,84	0,00	0,00	5,33	2,12	2,66	467,39	4,19	53,80	5,27	0,06	3,48	0,00	0,00	0,00	0,00
59	1,01	0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	1,66	0,87	0,36	1,81	21,16	1,83	0,23	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00

Продовження табл. А.3

60	0,00	0,00	3,11	0,00	0,00	0,00	0,85	2,12	0,00	46,66	2088,58	2,91	1,32	5,70	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,20	0,28	0,21	0,00	0,00	0,00	0,40	0,90	0,64	2,81	8,53	1,60	0,25	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,06	3,05	2,00	6,09	0,00	0,00	0,76	1,51	0,00	5,70	77,02	2,86	0,19	1,41	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,00	4,05	0,29	0,00	0,00	0,00	1,16	1,69	0,04	0,85	3,20	3,38	0,68	1,72	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,20	0,13	0,65	0,00	0,00	0,00	0,32	0,38	0,95	11,10	30,67	0,73	0,03	0,55	0,00	0,00	3,78	2958,84
65	0,00	2,25	0,65	13,52	0,00	0,00	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,25	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблиця А.4 – Вхідні показники за 2018 рік

№ банку	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12	П13	П14	П15	П16	П17	П18
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0,98	5,97	0,33	97,65	109,85	0,00	1,33	2,65	0,11	1,06	4,42	3,83	2,27	1,93	0,00	0,00	591,98	79117,21
2	2,07	0,81	0,02	373,92	179,68	111,69	4,07	0,90	0,08	0,22	7,03	2,70	2,15	8,48	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,69	0,11	0,44	81,11	44,61	16,22	0,55	1,97	1,36	1,20	8,01	2,95	1,10	1,89	4,06	175,90	802,98	135573,05
4	1,79	0,04	0,40	229,19	244,47	38,20	0,17	3,79	0,41	1,77	9,94	4,24	3,40	2,88	0,00	0,00	122,24	2620,44
5	0,45	1,18	0,11	9,29	0,00	0,00	0,32	0,71	0,41	0,44	1,61	1,09	0,46	0,68	1,55	185,76	215,17	35905,01
6	0,64	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,54	1,05	0,04	0,37	1,87	1,91	0,51	1,66	2,42	157,43	222,82	507955,93
7	1,21	0,00	4,29	10,85	0,00	0,00	3,07	5,38	49,57	32,01	182,43	9,59	1,26	8,44	0,00	0,00	140,99	46233,86
8	0,44	0,02	0,07	0,00	13,25	2,41	0,68	0,54	0,97	0,55	5,00	0,93	0,28	0,92	3,61	18,07	138,52	250411,69
9	0,14	0,00	0,22	6,56	47,25	23,63	0,14	0,65	0,90	0,44	6,29	1,18	0,13	0,98	2,63	84,19	175,88	41494,93
10	0,34	0,00	0,27	0,00	87,25	411,30	2,17	2,83	2,10	2,04	12,50	5,12	1,12	4,54	0,00	0,00	24,93	3502,32
11	0,42	1,51	0,03	0,00	0,00	0,00	0,32	0,76	0,06	0,17	1,50	1,06	0,63	1,33	0,00	0,00	20,23	1532,40
12	0,08	5,97	46,91	0,00	0,00	0,00	0,98	2,95	0,00	42,61	10,84	2,90	3,07	1,41	0,00	0,00	991,56	654236,31
13	0,02	10,50	1,05	10,50	41,99	21,00	4,57	4,90	0,30	5,18	51,06	9,31	1,19	6,26	###	640,35	62,99	7442,79
14	0,80	0,17	0,30	3,19	98,85	6,38	2,06	1,50	6,00	2,25	36,78	2,74	0,45	3,60	0,00	0,00	44,64	5066,71
15	0,50	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,35	0,56	0,00	0,12	3,73	0,43	0,77	0,45	0,00	0,00	192,17	205552,49
16	1,46	0,00	0,61	0,00	40,70	0,00	8,11	6,29	3,19	24,61	101,42	12,52	1,04	19,28	0,00	0,00	0,00	0,00
17	1,29	0,00	0,05	6,67	0,00	0,00	0,36	0,28	0,17	4,30	1,23	0,54	0,06	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,13	0,15	0,14	0,00	1,76	22,83	0,53	0,43	14,72	0,67	15,76	0,74	0,14	1,07	0,00	0,00	7,02	114,13
19	0,00	12,54	0,64	0,00	0,00	0,00	7,28	0,00	0,00	0,00	0,00	2,25	10,29	12,69	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,42	0,41	3,38	5,75	22,99	28,74	2,81	2,81	0,00	42,33	76,51	4,56	1,19	2,84	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	1,05	0,06	0,00	0,00	0,00	0,31	0,49	0,00	0,17	2,73	0,75	0,30	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,03	0,06	0,02	3,58	3,77	0,19	0,03	0,09	0,14	0,21	1,96	0,16	0,02	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,13	0,00	0,20	0,00	3,41	0,00	1,88	0,70	0,73	0,70	0,02	2,05	1,36	0,64	0,00	0,00	221,66	83897,47
24	1,29	0,15	0,35	0,00	0,00	0,00	0,88	1,22	8,15	1,47	17,41	2,14	0,36	2,00	7,51	393,45	90,08	26817,13
25	0,22	0,31	0,03	1,15	0,00	0,00	0,36	0,56	0,02	0,06	9,98	0,95	0,20	1,36	0,00	0,00	5,75	2300,02
26	5,12	3,40	2,21	0,00	0,00	40,35	14,94	9,74	115,11	27,01	666,87	14,23	5,95	23,01	0,00	0,00	504,36	117697,42
27	1,05	1,40	0,14	0,00	0,00	0,00	1,51	0,61	0,09	1,00	0,35	1,98	0,71	0,42	0,00	0,00	5,38	312,26
28	1,27	0,48	0,64	0,00	0,00	0,00	5,88	2,35	1,99	1,34	21,34	6,55	0,85	8,17	0,00	0,00	81,46	164809,76
29	0,00	3,31	0,30	0,00	0,00	0,00	2,73	1,54	21,37	15,96	69,04	2,39	0,92	2,78	0,00	0,00	6,62	2505,34
30	1,65	4,28	0,03	0,00	0,00	0,00	0,76	2,28	0,00	0,11	1,17	4,36	1,75	4,69	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,24	0,01	0,09	3,06	26,52	11,22	0,67	0,46	6,74	0,39	1,29	0,70	0,32	0,81	0,00	0,00	16,32	11533,04

Продовження табл. А.4

32	0,25	2,32	3,44	0,00	0,00	3,89	3,15	1,90	0,00	12,29	321,94	2,49	1,40	1,89	0,00	0,00	3,89	2488,47
33	0,60	0,18	0,08	0,00	0,00	1,60	0,67	0,65	0,19	0,15	2,30	0,77	0,83	0,54	0,00	0,00	14,36	1423,50
34	0,22	0,00	2,18	0,00	0,00	0,00	0,72	2,32	0,00	34,15	3529,77	4,01	0,63	4,74	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,35	20,74	42,18	20,74	20,74	0,00	4,28	10,37	0,00	1,42	6027,78	7,98	12,76	25,47	0,00	0,00	0,00	0,00
36	31,33	31,33	14,24	0,00	62,67	188,00	12,91	15,51	0,00	1152,06	118,21	29,07	2,26	31,02	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,41	2,49	0,27	0,00	0,00	0,00	1,46	1,72	0,02	5,16	33,67	3,54	0,01	4,22	0,00	0,00	53,33	10853,87
38	0,12	5,73	13,75	0,00	5,73	0,00	1,38	2,86	3,24	16,59	509,45	3,75	1,98	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,01	1,03	0,09	25,73	0,00	2,06	0,28	0,48	0,02	0,32	2,35	0,46	0,57	0,38	0,00	0,00	1,03	51,46
40	0,30	0,04	0,16	0,00	0,00	0,00	0,87	1,05	2,95	0,35	6,82	1,80	0,46	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00
41	1,11	1,48	0,12	0,00	0,00	0,00	1,41	0,74	0,00	8,38	19,98	1,54	0,16	1,95	0,00	0,00	1,70	311,37
42	2,20	0,00	6,41	0,00	0,00	0,00	10,27	7,86	0,00	814,21	327,48	6,88	9,05	12,43	0,00	0,00	0,00	0,00
43	2,73	0,96	1,87	0,00	0,00	0,00	3,40	1,86	0,00	21,74	223,17	1,50	2,42	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,35	1,01	0,21	30,16	3,55	0,00	0,19	0,88	3,21	0,37	12,20	1,19	0,59	1,67	0,00	0,00	3,55	2437,51
45	1,29	1,71	0,11	0,00	0,00	0,00	1,48	0,82	0,00	2,39	41,76	1,45	0,35	2,07	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,05	3,38	1,58	0,00	0,00	0,00	2,18	1,62	22,74	5,66	45,90	3,09	0,29	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,00	6,25	2,90	0,00	6,25	0,00	0,45	2,77	0,00	0,61	1,30	1,35	4,90	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,14	0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	0,38	0,21	0,02	1,33	9,30	0,41	0,05	0,43	0,00	0,00	0,47	35,10
49	0,36	2,38	0,34	0,00	0,00	0,00	0,95	1,17	0,45	5,93	7,10	2,20	0,26	0,78	0,00	0,00	19,72	4325,54
50	0,25	0,00	0,87	0,00	5,34	0,00	0,69	0,89	69,22	7,03	55,56	1,71	0,07	0,51	0,00	0,00	3,56	916,44
51	0,98	6,77	21,75	0,00	0,00	0,00	1,54	5,07	573,24	158,37	97,51	10,04	0,11	5,64	0,00	0,00	0,00	0,00
52	5,09	8,17	11,49	24,50	0,00	0,00	3,61	3,99	0,00	36,45	109,04	7,08	1,09	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,13	0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	0,15	0,31	9,27	1,00	4,54	0,44	0,18	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00
54	4,81	4,81	0,05	33,70	0,00	28,89	4,81	0,00	488,57	461,19	4223,98	4,81	4,81	10,18	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0,62	1,05	7,02	1,67	1,67	5,01	0,68	0,83	0,22	138,53	174,85	1,36	0,31	0,73	0,00	0,00	8,35	11124,30
56	0,16	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,94	0,65	1,58	15,84	214,40	1,28	0,04	1,04	0,00	0,00	25,01	6754,13
57	0,50	1,46	0,05	0,00	0,00	0,00	1,11	0,40	2,08	0,52	0,04	1,09	0,38	0,67	0,00	0,00	2,95	430,12
58	5,96	0,02	5,02	0,00	0,00	6,98	2,77	3,48	611,67	5,48	70,40	6,89	0,08	4,55	0,00	0,00	0,00	0,00
59	1,21	0,03	0,11	0,00	0,00	0,00	1,99	1,04	0,43	2,17	25,36	2,19	0,27	1,76	0,00	0,00	0,00	0,00
60	0,00	0,00	2,29	0,00	0,00	0,00	0,62	1,56	0,00	34,38	1539,03	2,15	0,98	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,23	0,33	0,25	0,00	0,00	0,00	0,46	1,04	0,73	3,24	9,80	1,84	0,28	1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,06	2,92	1,91	5,83	0,00	0,00	0,73	1,45	0,00	5,45	73,74	2,74	0,18	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,00	3,98	0,29	0,00	0,00	0,00	1,14	1,66	0,04	0,84	3,14	3,31	0,66	1,69	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,18	0,12	0,59	0,00	0,00	0,00	0,29	0,34	0,86	10,02	27,69	0,66	0,02	0,49	0,00	0,00	3,41	2670,62
65	0,00	2,48	0,72	14,87	0,00	0,00	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,48	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблиця А.5 – Вхідні показники за 2019 рік

№ банку	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8	П9	П10	П11	П12	П13	П14	П15	П16	П17	П18
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0,16	0,98	0,05	16,00	18,00	0,00	0,22	0,43	0,02	0,17	0,72	0,63	0,37	0,32	0,00	0,00	97,00	12964,00
2	0,43	0,17	0,00	77,00	37,00	23,00	0,84	0,18	0,02	0,05	1,45	0,56	0,44	1,75	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,17	0,03	0,11	20,00	11,00	4,00	0,14	0,49	0,33	0,29	1,97	0,73	0,27	0,47	1,00	43,37	198,00	33430,00
4	0,23	0,01	0,05	30,00	32,00	5,00	0,02	0,50	0,05	0,23	1,30	0,55	0,45	0,38	0,00	0,00	16,00	343,00
5	0,29	0,76	0,07	6,00	0,00	0,00	0,21	0,46	0,27	0,28	1,04	0,70	0,30	0,44	1,00	120,00	139,00	23195,00
6	0,26	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,22	0,43	0,02	0,15	0,77	0,79	0,21	0,69	1,00	65,00	92,00	209733,00
7	0,11	0,00	0,40	1,00	0,00	0,00	0,28	0,50	4,57	2,95	16,82	0,88	0,12	0,78	0,00	0,00	13,00	4263,00
8	0,37	0,02	0,06	0,00	11,00	2,00	0,57	0,45	0,81	0,45	4,15	0,77	0,23	0,76	3,00	15,00	115,00	207886,00
9	0,11	0,00	0,17	5,00	36,00	18,00	0,11	0,49	0,68	0,34	4,79	0,90	0,10	0,74	2,00	64,14	134,00	31614,00
10	0,06	0,00	0,04	0,00	14,00	66,00	0,35	0,45	0,34	0,33	2,01	0,82	0,18	0,73	0,00	0,00	4,00	562,00
11	0,25	0,90	0,02	0,00	0,00	0,00	0,19	0,45	0,04	0,10	0,89	0,63	0,37	0,79	0,00	0,00	12,00	909,00
12	0,01	1,00	7,85	0,00	0,00	0,00	0,16	0,49	0,00	7,13	1,82	0,49	0,51	0,24	0,00	0,00	166,00	109528,00
13	0,00	1,00	0,10	1,00	4,00	2,00	0,44	0,47	0,03	0,49	4,86	0,89	0,11	0,60	1,00	61,00	6,00	709,00
14	0,25	0,05	0,09	1,00	31,00	2,00	0,65	0,47	1,88	0,71	11,53	0,86	0,14	1,13	0,00	0,00	14,00	1589,00
15	0,42	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,29	0,47	0,00	0,10	3,10	0,36	0,64	0,37	0,00	0,00	160,00	171144,00
16	0,11	0,00	0,04	0,00	3,00	0,00	0,60	0,46	0,24	1,81	7,48	0,92	0,08	1,42	0,00	0,00	0,00	0,00
17	2,12	0,00	0,08	11,00	0,00	0,00	0,59	0,46	0,27	7,09	2,04	0,90	0,10	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,15	0,17	0,15	0,00	2,00	26,00	0,61	0,49	16,77	0,76	17,95	0,84	0,16	1,22	0,00	0,00	8,00	130,00
19	0,00	1,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,82	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,07	0,07	0,59	1,00	4,00	5,00	0,49	0,49	0,00	7,37	13,31	0,79	0,21	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00
21	0,00	1,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,30	0,46	0,00	0,16	2,59	0,71	0,29	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
22	0,17	0,34	0,09	19,00	20,00	1,00	0,18	0,50	0,73	1,13	10,39	0,87	0,13	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00
23	0,04	0,00	0,06	0,00	1,00	0,00	0,55	0,21	0,21	0,21	0,01	0,60	0,40	0,19	0,00	0,00	65,00	24602,00
24	0,52	0,06	0,14	0,00	0,00	0,00	0,35	0,49	3,26	0,59	6,96	0,86	0,14	0,80	3,00	157,24	36,00	10717,00
25	0,19	0,27	0,02	1,00	0,00	0,00	0,31	0,49	0,01	0,05	8,68	0,83	0,17	1,19	0,00	0,00	5,00	2000,00
26	0,25	0,17	0,11	0,00	0,00	2,00	0,74	0,48	5,71	1,34	33,06	0,71	0,29	1,14	0,00	0,00	25,00	5834,00
27	0,39	0,52	0,05	0,00	0,00	0,00	0,56	0,23	0,04	0,37	0,13	0,74	0,26	0,16	0,00	0,00	2,00	116,00
28	0,17	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,79	0,32	0,27	0,18	2,88	0,88	0,12	1,10	0,00	0,00	11,00	22255,00

Продовження табл. А.5

29	0,00	1,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,82	0,47	6,46	4,82	20,86	0,72	0,28	0,84	0,00	0,00	2,00	757,00
30	0,27	0,70	0,01	0,00	0,00	0,00	0,12	0,37	0,00	0,02	0,19	0,71	0,29	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,24	0,01	0,09	3,00	26,00	11,00	0,66	0,45	6,60	0,38	1,26	0,68	0,32	0,79	0,00	0,00	16,00	11307,00
32	0,06	0,60	0,88	0,00	0,00	1,00	0,81	0,49	0,00	3,16	82,80	0,64	0,36	0,49	0,00	0,00	1,00	640,00
33	0,37	0,12	0,05	0,00	0,00	1,00	0,42	0,41	0,12	0,10	1,44	0,48	0,52	0,34	0,00	0,00	9,00	892,00
34	0,05	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,16	0,50	0,00	7,35	759,74	0,86	0,14	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,02	1,00	2,03	1,00	1,00	0,00	0,21	0,50	0,00	0,07	290,58	0,38	0,62	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00
36	1,00	1,00	0,45	0,00	2,00	6,00	0,41	0,50	0,00	36,77	3,77	0,93	0,07	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,12	0,70	0,08	0,00	0,00	0,00	0,41	0,48	0,01	1,45	9,47	1,00	0,00	1,19	0,00	0,00	15,00	3053,00
38	0,02	1,00	2,40	0,00	1,00	0,00	0,24	0,50	0,57	2,90	88,94	0,66	0,34	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,01	1,00	0,09	25,00	0,00	2,00	0,27	0,47	0,02	0,32	2,28	0,45	0,55	0,37	0,00	0,00	1,00	50,00
40	0,13	0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	0,39	0,47	1,31	0,15	3,03	0,80	0,20	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,66	0,87	0,07	0,00	0,00	0,00	0,83	0,44	0,00	4,93	11,74	0,90	0,10	1,15	0,00	0,00	1,00	183,00
42	0,14	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,65	0,49	0,00	51,12	20,56	0,43	0,57	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,70	0,24	0,48	0,00	0,00	0,00	0,87	0,48	0,00	5,54	56,90	0,38	0,62	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,20	0,57	0,12	17,00	2,00	0,00	0,11	0,50	1,81	0,21	6,87	0,67	0,33	0,94	0,00	0,00	2,00	1374,00
45	0,72	0,95	0,06	0,00	0,00	0,00	0,82	0,46	0,00	1,33	23,19	0,81	0,19	1,15	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,02	1,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,65	0,48	6,73	1,67	13,58	0,91	0,09	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,00	1,00	0,46	0,00	1,00	0,00	0,07	0,44	0,00	0,10	0,21	0,22	0,78	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,29	0,08	0,10	0,00	0,00	0,00	0,82	0,46	0,04	2,84	19,88	0,88	0,12	0,93	0,00	0,00	1,00	75,00
49	0,15	0,97	0,14	0,00	0,00	0,00	0,38	0,47	0,18	2,41	2,88	0,89	0,11	0,32	0,00	0,00	8,00	1755,00
50	0,14	0,00	0,49	0,00	3,00	0,00	0,39	0,50	38,90	3,95	31,22	0,96	0,04	0,29	0,00	0,00	2,00	515,00
51	0,10	0,67	2,14	0,00	0,00	0,00	0,15	0,50	56,47	15,60	9,61	0,99	0,01	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,62	1,00	1,41	3,00	0,00	0,00	0,44	0,49	0,00	4,46	13,35	0,87	0,13	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,21	0,06	0,16	0,00	0,00	0,00	0,24	0,50	14,81	1,59	7,25	0,71	0,29	1,08	0,00	0,00	0,00	0,00
54	1,00	1,00	0,01	7,00	0,00	6,00	1,00	0,00	101,48	95,79	877,34	1,00	1,00	2,12	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0,37	0,63	4,20	1,00	1,00	3,00	0,41	0,50	0,13	82,94	104,68	0,81	0,19	0,44	0,00	0,00	5,00	6660,00
56	0,12	0,00	0,65	0,00	0,00	0,00	0,71	0,50	1,20	12,03	162,91	0,97	0,03	0,79	0,00	0,00	19,00	5132,00
57	0,34	0,99	0,03	0,00	0,00	0,00	0,75	0,27	1,42	0,35	0,03	0,74	0,26	0,46	0,00	0,00	2,00	292,00
58	0,85	0,00	0,72	0,00	0,00	1,00	0,40	0,50	87,67	0,78	10,09	0,99	0,01	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,49	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,81	0,42	0,18	0,88	10,29	0,89	0,11	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00

Продовження табл. А.5

60	0,00	0,00	0,73	0,00	0,00	0,00	0,20	0,50	0,00	11,01	493,00	0,69	0,31	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,11	0,15	0,12	0,00	0,00	0,00	0,22	0,49	0,35	1,53	4,63	0,87	0,13	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,02	1,00	0,66	2,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	1,87	25,29	0,94	0,06	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,00	1,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,29	0,42	0,01	0,21	0,79	0,83	0,17	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,26	0,17	0,86	0,00	0,00	0,00	0,43	0,50	1,26	14,68	40,54	0,96	0,04	0,72	0,00	0,00	5,00	3911,00
65	0,00	1,00	0,29	6,00	0,00	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблиця А.6 – Нормалізовані значення показників у 2015 році

№	$\widetilde{\Pi}_1$	$\widetilde{\Pi}_3$	$\widetilde{\Pi}_5$	$\widetilde{\Pi}_6$	$\widetilde{\Pi}_9$	$\widetilde{\Pi}_{10}$	$\widetilde{\Pi}_{11}$	$\widetilde{\Pi}_{12}$	$\widetilde{\Pi}_{13}$	$\widetilde{\Pi}_{14}$	$\widetilde{\Pi}_{16}$	$\widetilde{\Pi}_{17}$	$\widetilde{\Pi}_{18}$
A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0,53	0,43	0,90	0,44	0,44	0,42	0,43	0,56	0,60	0,41	0,43	0,91	0,55
2	0,79	0,42	0,99	0,85	0,44	0,42	0,43	0,48	0,61	0,77	0,43	0,40	0,42
3	0,49	0,43	0,71	0,52	0,44	0,42	0,43	0,54	0,50	0,43	0,87	0,98	0,68
4	0,67	0,43	0,99	0,58	0,44	0,42	0,43	0,56	0,68	0,45	0,43	0,52	0,42
5	0,43	0,42	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,34	0,41	0,36	0,88	0,69	0,49
6	0,48	0,43	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,42	0,42	0,42	0,84	0,70	0,98
7	0,72	0,59	0,40	0,44	0,63	0,55	0,49	0,99	0,56	0,88	0,43	0,64	0,53
8	0,46	0,42	0,53	0,46	0,44	0,42	0,43	0,34	0,40	0,39	0,50	0,64	0,90
9	0,34	0,43	0,70	0,55	0,44	0,42	0,43	0,33	0,37	0,37	0,66	0,62	0,49
10	0,40	0,43	0,89	1,00	0,44	0,43	0,43	0,75	0,50	0,60	0,43	0,44	0,42
11	0,46	0,42	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,37	0,46	0,42	0,43	0,44	0,42
12	0,33	1,00	0,40	0,44	0,44	0,57	0,43	0,55	0,76	0,41	0,43	1,00	0,99
13	0,31	0,44	0,58	0,50	0,44	0,43	0,44	0,79	0,44	0,55	0,99	0,45	0,43
14	0,48	0,43	0,86	0,47	0,45	0,42	0,44	0,45	0,40	0,49	0,43	0,45	0,42
15	0,60	0,44	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,32	0,57	0,37	0,43	0,86	0,96
16	0,61	0,43	0,62	0,44	0,44	0,48	0,45	0,96	0,45	0,95	0,43	0,40	0,42
17	0,86	0,42	0,40	0,44	0,44	0,44	0,43	0,32	0,37	0,38	0,43	0,40	0,42
18	0,37	0,43	0,43	0,65	0,52	0,42	0,44	0,36	0,38	0,44	0,43	0,42	0,42
19	0,31	0,44	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,42	0,99	0,88	0,43	0,40	0,42
20	0,42	0,53	0,57	0,59	0,44	0,56	0,45	0,72	0,51	0,50	0,43	0,40	0,42
21	0,31	0,42	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,37	0,43	0,35	0,43	0,40	0,42
22	0,36	0,42	0,58	0,45	0,44	0,42	0,43	0,33	0,37	0,39	0,43	0,40	0,42
23	0,34	0,43	0,43	0,44	0,44	0,42	0,43	0,45	0,54	0,36	0,43	0,71	0,59
24	0,73	0,43	0,40	0,44	0,47	0,42	0,43	0,50	0,41	0,46	1,00	0,55	0,48
25	0,36	0,42	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,31	0,37	0,39	0,43	0,41	0,42
26	0,73	0,44	0,40	0,50	0,54	0,45	0,48	0,68	0,59	0,74	0,43	0,61	0,49
27	0,58	0,42	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,42	0,44	0,34	0,43	0,41	0,42
28	0,67	0,44	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,87	0,47	0,81	0,43	0,52	0,74
29	0,31	0,43	0,40	0,44	0,53	0,49	0,45	0,58	0,52	0,56	0,43	0,41	0,42
30	0,70	0,42	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,63	0,55	0,57	0,43	0,40	0,42
31	0,36	0,42	0,57	0,49	0,45	0,42	0,43	0,29	0,39	0,36	0,43	0,42	0,44
32	0,42	0,61	0,40	0,48	0,44	0,49	0,57	0,69	0,67	0,52	0,43	0,41	0,43
33	0,44	0,42	0,40	0,45	0,44	0,42	0,43	0,29	0,44	0,34	0,43	0,42	0,42
34	0,34	0,47	0,40	0,44	0,44	0,49	0,89	0,50	0,41	0,51	0,43	0,40	0,42
35	0,39	0,99	0,53	0,44	0,44	0,42	0,99	0,87	1,00	0,99	0,43	0,40	0,42
36	0,73	0,44	0,43	0,49	0,44	0,61	0,43	0,37	0,37	0,41	0,43	0,40	0,42
37	0,40	0,43	0,40	0,44	0,44	0,43	0,44	0,55	0,35	0,54	0,43	0,46	0,44
38	0,32	0,54	0,42	0,44	0,44	0,43	0,46	0,33	0,42	0,37	0,43	0,40	0,42
39	0,31	0,42	0,40	0,46	0,44	0,42	0,43	0,29	0,46	0,35	0,43	0,40	0,42
40	0,36	0,42	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,36	0,39	0,38	0,43	0,40	0,42
41	0,86	0,43	0,40	0,44	0,44	0,48	0,44	0,56	0,39	0,56	0,43	0,41	0,42
42	0,51	0,49	0,40	0,44	0,44	0,97	0,46	0,47	0,74	0,58	0,43	0,40	0,42
43	0,48	0,43	0,40	0,44	0,44	0,44	0,44	0,26	0,42	0,33	0,43	0,40	0,42
44	0,41	0,43	0,43	0,44	0,45	0,42	0,43	0,37	0,44	0,43	0,43	0,41	0,42
45	0,84	0,43	0,40	0,44	0,44	0,43	0,45	0,48	0,43	0,53	0,43	0,40	0,42

Продовження табл. А.6

46	0,32	0,47	0,40	0,44	0,51	0,44	0,44	0,57	0,39	0,42	0,43	0,40	0,42
47	0,31	0,44	0,41	0,44	0,44	0,42	0,43	0,26	0,48	0,32	0,43	0,40	0,42
48	0,32	0,42	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,25	0,35	0,33	0,43	0,40	0,42
49	0,42	0,43	0,40	0,44	0,44	0,44	0,43	0,51	0,39	0,37	0,43	0,43	0,43
50	0,34	0,43	0,42	0,44	0,55	0,43	0,44	0,31	0,36	0,33	0,43	0,40	0,42
51	0,48	0,82	0,40	0,44	0,99	0,74	0,44	0,85	0,36	0,54	0,43	0,40	0,42
52	0,87	0,59	0,40	0,44	0,44	0,47	0,44	0,57	0,42	0,34	0,43	0,40	0,42
53	0,31	0,42	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,24	0,35	0,32	0,43	0,40	0,42
54	0,99	0,42	0,40	0,59	1,00	1,00	0,99	0,76	0,90	0,88	0,43	0,40	0,42
55	0,58	0,75	0,42	0,48	0,44	0,93	0,50	0,45	0,41	0,38	0,43	0,42	0,45
56	0,34	0,45	0,40	0,44	0,44	0,47	0,48	0,34	0,36	0,37	0,43	0,43	0,43
57	0,43	0,42	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,32	0,40	0,35	0,43	0,41	0,42
58	0,78	0,47	0,40	0,45	0,88	0,42	0,43	0,44	0,35	0,40	0,43	0,40	0,42
59	0,63	0,42	0,40	0,44	0,44	0,43	0,43	0,45	0,39	0,42	0,43	0,40	0,42
60	0,31	0,58	0,40	0,44	0,44	0,67	0,96	0,73	0,64	0,84	0,43	0,40	0,42
61	0,36	0,43	0,40	0,44	0,44	0,43	0,43	0,41	0,39	0,40	0,43	0,40	0,42
62	0,33	0,50	0,40	0,44	0,44	0,44	0,45	0,59	0,38	0,42	0,43	0,40	0,42
63	0,31	0,43	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,49	0,42	0,39	0,43	0,40	0,42
64	0,35	0,44	0,40	0,44	0,44	0,45	0,43	0,29	0,35	0,34	0,43	0,41	0,42
65	0,31	0,43	0,40	0,44	0,44	0,42	0,43	0,24	0,49	0,32	0,43	0,40	0,42

Таблиця А.7 – Нормалізовані значення показників у 2016 році

№	$\widetilde{\Pi}_1$	$\widetilde{\Pi}_3$	$\widetilde{\Pi}_5$	$\widetilde{\Pi}_6$	$\widetilde{\Pi}_9$	$\widetilde{\Pi}_{10}$	$\widetilde{\Pi}_{11}$	$\widetilde{\Pi}_{12}$	$\widetilde{\Pi}_{13}$	$\widetilde{\Pi}_{14}$	$\widetilde{\Pi}_{16}$	$\widetilde{\Pi}_{17}$	$\widetilde{\Pi}_{18}$
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0,45	0,42	0,79	0,45	0,44	0,43	0,43	0,44	0,50	0,38	0,43	0,82	0,51
2	0,73	0,42	0,99	0,83	0,44	0,42	0,43	0,48	0,60	0,76	0,43	0,40	0,42
3	0,46	0,43	0,68	0,51	0,44	0,43	0,43	0,49	0,47	0,42	0,84	0,98	0,68
4	0,62	0,43	0,99	0,57	0,44	0,43	0,43	0,55	0,66	0,44	0,43	0,54	0,42
5	0,42	0,42	0,41	0,45	0,44	0,43	0,43	0,32	0,40	0,35	0,85	0,67	0,49
6	0,43	0,42	0,41	0,45	0,44	0,42	0,43	0,37	0,40	0,39	0,76	0,64	0,95
7	0,57	0,54	0,41	0,45	0,54	0,50	0,47	0,93	0,50	0,75	0,43	0,60	0,51
8	0,43	0,42	0,51	0,46	0,44	0,43	0,43	0,33	0,39	0,37	0,49	0,62	0,89
9	0,36	0,42	0,68	0,53	0,44	0,43	0,43	0,33	0,37	0,37	0,65	0,62	0,50
10	0,41	0,43	0,92	1,00	0,44	0,43	0,43	0,77	0,50	0,61	0,43	0,44	0,43
11	0,41	0,42	0,41	0,45	0,44	0,42	0,43	0,32	0,42	0,38	0,43	0,43	0,42
12	0,35	1,00	0,41	0,45	0,44	0,53	0,43	0,52	0,71	0,40	0,43	1,00	1,00
13	0,34	0,44	0,62	0,51	0,44	0,43	0,44	0,85	0,46	0,58	1,00	0,47	0,43
14	0,47	0,42	0,87	0,47	0,45	0,43	0,44	0,45	0,40	0,49	0,43	0,46	0,43
15	0,54	0,43	0,41	0,45	0,44	0,42	0,43	0,31	0,53	0,37	0,43	0,86	0,96
16	0,57	0,43	0,63	0,45	0,44	0,47	0,45	0,94	0,45	0,94	0,43	0,40	0,42
17	0,67	0,42	0,41	0,45	0,44	0,44	0,43	0,30	0,37	0,36	0,43	0,40	0,42
18	0,38	0,42	0,43	0,60	0,49	0,43	0,44	0,34	0,38	0,41	0,43	0,42	0,42
19	0,34	0,44	0,41	0,45	0,44	0,42	0,43	0,45	0,99	0,91	0,43	0,40	0,42
20	0,41	0,51	0,55	0,56	0,44	0,52	0,45	0,64	0,48	0,47	0,43	0,40	0,42
21	0,34	0,42	0,41	0,45	0,44	0,42	0,43	0,35	0,42	0,35	0,43	0,40	0,42
22	0,37	0,42	0,53	0,45	0,44	0,43	0,43	0,31	0,37	0,37	0,43	0,40	0,42
23	0,36	0,42	0,43	0,45	0,44	0,43	0,43	0,43	0,51	0,36	0,43	0,71	0,60
24	0,60	0,43	0,41	0,45	0,46	0,43	0,43	0,44	0,40	0,43	0,99	0,54	0,48
25	0,37	0,42	0,41	0,45	0,44	0,42	0,43	0,29	0,37	0,37	0,43	0,41	0,42
26	0,85	0,46	0,41	0,54	0,58	0,46	0,52	0,90	0,74	0,91	0,43	0,79	0,57
27	0,52	0,42	0,41	0,45	0,44	0,43	0,43	0,39	0,43	0,34	0,43	0,41	0,42
28	0,61	0,44	0,41	0,45	0,44	0,43	0,44	0,85	0,46	0,78	0,43	0,53	0,77
29	0,34	0,43	0,41	0,45	0,49	0,47	0,45	0,50	0,48	0,50	0,43	0,41	0,42
30	0,59	0,42	0,41	0,45	0,44	0,42	0,43	0,55	0,51	0,52	0,43	0,40	0,42
31	0,38	0,42	0,57	0,49	0,45	0,43	0,43	0,30	0,39	0,36	0,43	0,42	0,44
32	0,40	0,56	0,41	0,47	0,44	0,46	0,53	0,55	0,57	0,46	0,43	0,41	0,42
33	0,42	0,42	0,41	0,45	0,44	0,42	0,43	0,29	0,42	0,34	0,43	0,42	0,42
34	0,37	0,47	0,41	0,45	0,44	0,48	0,89	0,51	0,41	0,51	0,43	0,40	0,42
35	0,40	0,99	0,54	0,45	0,44	0,43	0,99	0,86	0,99	0,99	0,43	0,40	0,42
36	0,98	0,50	0,49	0,59	0,44	0,85	0,44	0,74	0,41	0,64	0,43	0,40	0,42
37	0,40	0,42	0,41	0,45	0,44	0,43	0,44	0,50	0,36	0,51	0,43	0,46	0,44
38	0,35	0,56	0,42	0,45	0,44	0,44	0,47	0,35	0,43	0,38	0,43	0,40	0,42
39	0,34	0,42	0,41	0,46	0,44	0,43	0,43	0,30	0,45	0,35	0,43	0,40	0,42
40	0,40	0,42	0,41	0,45	0,45	0,43	0,43	0,40	0,41	0,40	0,43	0,40	0,42
41	0,58	0,42	0,41	0,45	0,44	0,45	0,44	0,39	0,38	0,44	0,43	0,41	0,42
42	0,62	0,54	0,41	0,45	0,44	0,99	0,48	0,66	0,90	0,75	0,43	0,40	0,42
43	0,60	0,44	0,41	0,45	0,44	0,45	0,46	0,30	0,49	0,34	0,43	0,40	0,42
44	0,42	0,42	0,44	0,45	0,45	0,43	0,43	0,37	0,44	0,43	0,43	0,41	0,42
45	0,67	0,42	0,41	0,45	0,44	0,43	0,44	0,41	0,41	0,47	0,43	0,40	0,42

Продовження табл. А.7

46	0,35	0,47	0,41	0,45	0,49	0,44	0,44	0,55	0,39	0,41	0,43	0,40	0,42
47	0,34	0,45	0,42	0,45	0,44	0,42	0,43	0,28	0,56	0,33	0,43	0,40	0,42
48	0,36	0,42	0,41	0,45	0,44	0,43	0,43	0,27	0,36	0,34	0,43	0,40	0,42
49	0,41	0,43	0,41	0,45	0,44	0,44	0,43	0,46	0,39	0,37	0,43	0,43	0,43
50	0,38	0,44	0,44	0,45	0,56	0,44	0,44	0,37	0,37	0,34	0,43	0,41	0,42
51	0,56	0,93	0,41	0,45	0,99	0,80	0,46	0,97	0,37	0,67	0,43	0,40	0,42
52	0,90	0,65	0,41	0,45	0,44	0,48	0,45	0,69	0,44	0,35	0,43	0,40	0,42
53	0,35	0,42	0,41	0,45	0,45	0,43	0,43	0,26	0,37	0,34	0,43	0,40	0,42
54	0,99	0,42	0,41	0,61	1,00	1,00	0,99	0,82	0,92	0,92	0,43	0,40	0,42
55	0,45	0,62	0,42	0,46	0,44	0,72	0,47	0,35	0,39	0,36	0,43	0,41	0,44
56	0,36	0,44	0,41	0,45	0,44	0,46	0,47	0,34	0,36	0,37	0,43	0,43	0,43
57	0,44	0,42	0,41	0,45	0,44	0,43	0,43	0,33	0,40	0,36	0,43	0,41	0,42
58	0,81	0,48	0,41	0,46	0,89	0,43	0,44	0,52	0,36	0,43	0,43	0,40	0,42
59	0,59	0,42	0,41	0,45	0,44	0,43	0,44	0,45	0,39	0,42	0,43	0,40	0,42
60	0,34	0,54	0,41	0,45	0,44	0,56	0,90	0,58	0,55	0,71	0,43	0,40	0,42
61	0,38	0,42	0,41	0,45	0,44	0,43	0,43	0,38	0,38	0,39	0,43	0,40	0,42
62	0,35	0,49	0,41	0,45	0,44	0,44	0,45	0,58	0,38	0,42	0,43	0,40	0,42
63	0,34	0,43	0,41	0,45	0,44	0,43	0,43	0,52	0,43	0,40	0,43	0,40	0,42
64	0,38	0,44	0,41	0,45	0,44	0,46	0,44	0,32	0,36	0,36	0,43	0,41	0,43
65	0,34	0,43	0,41	0,45	0,44	0,42	0,43	0,25	0,55	0,33	0,43	0,40	0,42

Таблиця А.8 – Нормалізовані значення показників у 2017 році

№	$\widetilde{\Pi}_1$	$\widetilde{\Pi}_3$	$\widetilde{\Pi}_5$	$\widetilde{\Pi}_6$	$\widetilde{\Pi}_9$	$\widetilde{\Pi}_{10}$	$\widetilde{\Pi}_{11}$	$\widetilde{\Pi}_{12}$	$\widetilde{\Pi}_{13}$	$\widetilde{\Pi}_{14}$	$\widetilde{\Pi}_{16}$	$\widetilde{\Pi}_{17}$	$\widetilde{\Pi}_{18}$
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0,49	0,42	0,91	0,44	0,44	0,43	0,43	0,56	0,59	0,42	0,43	0,96	0,61
2	0,66	0,41	0,99	0,88	0,44	0,42	0,43	0,49	0,60	0,76	0,43	0,40	0,41
3	0,46	0,42	0,68	0,52	0,44	0,43	0,43	0,50	0,48	0,42	0,85	0,99	0,75
4	0,58	0,42	0,99	0,60	0,44	0,43	0,43	0,57	0,68	0,46	0,43	0,56	0,42
5	0,43	0,41	0,41	0,44	0,44	0,42	0,43	0,33	0,40	0,36	0,85	0,71	0,51
6	0,44	0,42	0,41	0,44	0,44	0,42	0,43	0,38	0,40	0,40	0,78	0,68	0,99
7	0,52	0,55	0,41	0,44	0,54	0,49	0,47	0,90	0,49	0,73	0,43	0,60	0,53
8	0,43	0,41	0,49	0,45	0,44	0,42	0,43	0,32	0,39	0,37	0,48	0,60	0,91
9	0,39	0,42	0,68	0,55	0,44	0,42	0,43	0,34	0,37	0,37	0,66	0,65	0,52
10	0,41	0,42	0,85	1,00	0,44	0,43	0,43	0,67	0,47	0,55	0,43	0,43	0,42
11	0,42	0,41	0,41	0,44	0,44	0,42	0,43	0,34	0,43	0,39	0,43	0,43	0,42
12	0,38	0,99	0,41	0,44	0,44	0,50	0,43	0,44	0,62	0,38	0,43	0,99	0,99
13	0,37	0,44	0,62	0,52	0,44	0,43	0,44	0,85	0,46	0,59	1,00	0,48	0,43
14	0,46	0,42	0,86	0,47	0,45	0,43	0,44	0,45	0,40	0,49	0,43	0,46	0,42
15	0,43	0,42	0,41	0,44	0,44	0,42	0,43	0,28	0,43	0,35	0,43	0,67	0,85
16	0,52	0,42	0,60	0,44	0,44	0,46	0,45	0,92	0,44	0,92	0,43	0,40	0,41
17	0,57	0,41	0,41	0,44	0,44	0,43	0,43	0,30	0,36	0,36	0,43	0,40	0,41
18	0,39	0,41	0,42	0,57	0,48	0,43	0,43	0,32	0,38	0,39	0,43	0,41	0,41
19	0,37	0,43	0,41	0,44	0,44	0,42	0,43	0,45	0,99	0,90	0,43	0,40	0,41
20	0,42	0,52	0,55	0,57	0,44	0,51	0,45	0,63	0,48	0,47	0,43	0,40	0,41
21	0,37	0,41	0,41	0,44	0,44	0,42	0,43	0,32	0,39	0,34	0,43	0,40	0,41
22	0,38	0,41	0,47	0,44	0,44	0,42	0,43	0,29	0,36	0,35	0,43	0,40	0,41
23	0,38	0,41	0,43	0,44	0,44	0,42	0,43	0,41	0,50	0,36	0,43	0,71	0,62
24	0,55	0,42	0,41	0,44	0,45	0,43	0,43	0,43	0,40	0,43	0,99	0,54	0,49
25	0,39	0,41	0,41	0,44	0,44	0,42	0,43	0,31	0,37	0,37	0,43	0,40	0,42
26	0,85	0,47	0,41	0,59	0,64	0,47	0,56	0,95	0,82	0,96	0,43	0,89	0,66
27	0,50	0,41	0,41	0,44	0,44	0,43	0,43	0,40	0,43	0,35	0,43	0,41	0,41
28	0,53	0,43	0,41	0,44	0,44	0,43	0,43	0,75	0,44	0,71	0,43	0,51	0,78
29	0,37	0,42	0,41	0,44	0,48	0,46	0,44	0,44	0,45	0,46	0,43	0,41	0,42
30	0,58	0,41	0,41	0,44	0,44	0,42	0,43	0,61	0,54	0,56	0,43	0,40	0,41
31	0,40	0,41	0,56	0,49	0,45	0,42	0,43	0,30	0,39	0,36	0,43	0,42	0,44
32	0,40	0,53	0,41	0,46	0,44	0,45	0,51	0,46	0,51	0,42	0,43	0,40	0,42
33	0,44	0,41	0,41	0,45	0,44	0,42	0,43	0,31	0,44	0,35	0,43	0,42	0,42
34	0,40	0,48	0,41	0,44	0,44	0,49	0,95	0,58	0,42	0,56	0,43	0,40	0,41
35	0,41	0,99	0,53	0,44	0,44	0,43	1,00	0,84	0,99	0,99	0,43	0,40	0,41
36	1,00	0,60	0,56	0,76	0,44	0,97	0,44	0,95	0,45	0,86	0,43	0,40	0,41
37	0,41	0,42	0,41	0,44	0,44	0,43	0,43	0,49	0,36	0,50	0,43	0,46	0,44
38	0,37	0,59	0,42	0,44	0,44	0,44	0,48	0,36	0,44	0,39	0,43	0,40	0,41
39	0,37	0,41	0,41	0,45	0,44	0,42	0,43	0,29	0,42	0,35	0,43	0,40	0,41
40	0,40	0,41	0,41	0,44	0,44	0,42	0,43	0,38	0,40	0,39	0,43	0,40	0,41
41	0,52	0,41	0,41	0,44	0,44	0,44	0,43	0,38	0,37	0,42	0,43	0,40	0,41
42	0,60	0,58	0,41	0,44	0,44	0,99	0,49	0,70	0,93	0,79	0,43	0,40	0,41
43	0,61	0,45	0,41	0,44	0,44	0,45	0,46	0,33	0,53	0,35	0,43	0,40	0,41
44	0,42	0,42	0,43	0,44	0,44	0,42	0,43	0,36	0,43	0,42	0,43	0,40	0,42
45	0,60	0,41	0,41	0,44	0,44	0,43	0,44	0,41	0,41	0,47	0,43	0,40	0,41

Продовження табл. А.8

46	0,37	0,46	0,41	0,44	0,48	0,43	0,44	0,49	0,39	0,40	0,43	0,40	0,41
47	0,37	0,47	0,43	0,44	0,44	0,42	0,43	0,32	0,69	0,34	0,43	0,40	0,41
48	0,38	0,41	0,41	0,44	0,44	0,43	0,43	0,28	0,36	0,34	0,43	0,40	0,41
49	0,42	0,42	0,41	0,44	0,44	0,44	0,43	0,46	0,39	0,37	0,43	0,43	0,42
50	0,40	0,43	0,44	0,44	0,57	0,44	0,44	0,37	0,36	0,35	0,43	0,40	0,41
51	0,49	0,93	0,41	0,44	0,99	0,74	0,45	0,92	0,37	0,61	0,43	0,40	0,41
52	0,92	0,79	0,41	0,44	0,44	0,51	0,46	0,83	0,48	0,36	0,43	0,40	0,41
53	0,38	0,41	0,41	0,44	0,45	0,42	0,43	0,28	0,37	0,35	0,43	0,40	0,41
54	0,92	0,41	0,41	0,60	0,99	0,99	0,99	0,71	0,86	0,85	0,43	0,40	0,41
55	0,45	0,64	0,42	0,46	0,44	0,70	0,47	0,35	0,39	0,36	0,43	0,41	0,44
56	0,39	0,44	0,41	0,44	0,44	0,45	0,48	0,34	0,36	0,37	0,43	0,43	0,43
57	0,43	0,41	0,41	0,44	0,44	0,42	0,43	0,33	0,40	0,36	0,43	0,40	0,41
58	0,88	0,54	0,41	0,46	0,98	0,43	0,44	0,70	0,36	0,51	0,43	0,40	0,41
59	0,51	0,41	0,41	0,44	0,44	0,43	0,43	0,40	0,38	0,40	0,43	0,40	0,41
60	0,37	0,52	0,41	0,44	0,44	0,53	0,86	0,50	0,50	0,63	0,43	0,40	0,41
61	0,39	0,42	0,41	0,44	0,44	0,43	0,43	0,38	0,38	0,39	0,43	0,40	0,41
62	0,38	0,48	0,41	0,44	0,44	0,44	0,45	0,50	0,38	0,40	0,43	0,40	0,41
63	0,37	0,42	0,41	0,44	0,44	0,43	0,43	0,54	0,43	0,41	0,43	0,40	0,41
64	0,39	0,43	0,41	0,44	0,44	0,45	0,44	0,31	0,36	0,35	0,43	0,40	0,42
65	0,37	0,43	0,41	0,44	0,44	0,42	0,43	0,26	0,61	0,34	0,43	0,40	0,41

Таблиця А.9 – Нормалізовані значення показників у 2018 році

№	$\widetilde{\Pi}_1$	$\widetilde{\Pi}_3$	$\widetilde{\Pi}_5$	$\widetilde{\Pi}_6$	$\widetilde{\Pi}_9$	$\widetilde{\Pi}_{10}$	$\widetilde{\Pi}_{11}$	$\widetilde{\Pi}_{12}$	$\widetilde{\Pi}_{13}$	$\widetilde{\Pi}_{14}$	$\widetilde{\Pi}_{16}$	$\widetilde{\Pi}_{17}$	$\widetilde{\Pi}_{18}$
А	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0,48	0,42	0,90	0,44	0,43	0,43	0,43	0,52	0,58	0,42	0,44	0,94	0,59
2	0,55	0,41	0,98	0,84	0,43	0,43	0,43	0,45	0,57	0,68	0,44	0,40	0,42
3	0,46	0,42	0,66	0,51	0,44	0,43	0,43	0,47	0,46	0,42	0,82	0,98	0,71
4	0,53	0,42	1,00	0,60	0,44	0,44	0,43	0,54	0,69	0,46	0,44	0,56	0,42
5	0,44	0,41	0,40	0,44	0,44	0,43	0,43	0,37	0,40	0,37	0,84	0,68	0,50
6	0,46	0,41	0,40	0,44	0,43	0,43	0,43	0,41	0,40	0,41	0,79	0,69	0,99
7	0,49	0,53	0,40	0,44	0,54	0,48	0,47	0,80	0,48	0,67	0,44	0,59	0,52
8	0,44	0,41	0,48	0,45	0,44	0,43	0,43	0,36	0,38	0,38	0,48	0,59	0,87
9	0,43	0,41	0,67	0,54	0,44	0,43	0,43	0,37	0,37	0,38	0,64	0,63	0,51
10	0,44	0,41	0,84	1,00	0,44	0,44	0,43	0,59	0,46	0,52	0,44	0,43	0,42
11	0,44	0,41	0,40	0,44	0,43	0,43	0,43	0,36	0,41	0,39	0,44	0,43	0,42
12	0,42	0,99	0,40	0,44	0,43	0,49	0,43	0,47	0,66	0,40	0,44	0,99	1,00
13	0,42	0,44	0,64	0,53	0,44	0,44	0,44	0,79	0,47	0,59	1,00	0,48	0,43
14	0,47	0,41	0,87	0,46	0,45	0,44	0,44	0,46	0,40	0,49	0,44	0,46	0,43
15	0,45	0,41	0,40	0,44	0,43	0,43	0,43	0,33	0,43	0,36	0,44	0,65	0,82
16	0,51	0,42	0,64	0,44	0,44	0,47	0,45	0,89	0,46	0,92	0,44	0,40	0,42
17	0,50	0,41	0,40	0,44	0,44	0,44	0,43	0,34	0,36	0,37	0,44	0,40	0,42
18	0,43	0,41	0,41	0,53	0,47	0,43	0,43	0,35	0,37	0,38	0,44	0,41	0,42
19	0,42	0,42	0,40	0,44	0,43	0,43	0,43	0,43	0,98	0,81	0,44	0,40	0,42
20	0,44	0,51	0,54	0,56	0,43	0,49	0,45	0,56	0,47	0,45	0,44	0,40	0,42
21	0,42	0,41	0,40	0,44	0,43	0,43	0,43	0,35	0,38	0,36	0,44	0,40	0,42
22	0,42	0,41	0,43	0,44	0,43	0,43	0,43	0,32	0,35	0,35	0,44	0,40	0,42
23	0,42	0,41	0,42	0,44	0,44	0,43	0,43	0,42	0,49	0,37	0,44	0,69	0,60
24	0,50	0,42	0,40	0,44	0,45	0,44	0,43	0,42	0,39	0,42	0,98	0,52	0,48
25	0,43	0,41	0,40	0,44	0,43	0,43	0,43	0,36	0,37	0,40	0,44	0,41	0,42
26	0,72	0,47	0,40	0,61	0,67	0,47	0,59	0,92	0,87	0,96	0,44	0,91	0,67
27	0,48	0,41	0,40	0,44	0,43	0,43	0,43	0,41	0,42	0,36	0,44	0,41	0,42
28	0,50	0,42	0,40	0,44	0,44	0,43	0,43	0,67	0,44	0,66	0,44	0,51	0,76
29	0,42	0,41	0,40	0,44	0,48	0,45	0,44	0,44	0,44	0,45	0,44	0,41	0,42
30	0,52	0,41	0,40	0,44	0,43	0,43	0,43	0,55	0,53	0,53	0,44	0,40	0,42
31	0,43	0,41	0,56	0,48	0,45	0,43	0,43	0,35	0,38	0,37	0,44	0,42	0,44
32	0,43	0,51	0,40	0,45	0,43	0,45	0,51	0,44	0,49	0,42	0,44	0,41	0,42
33	0,45	0,41	0,40	0,44	0,44	0,43	0,43	0,35	0,43	0,36	0,44	0,42	0,42
34	0,43	0,47	0,40	0,44	0,43	0,48	0,96	0,53	0,41	0,53	0,44	0,40	0,42
35	0,44	0,99	0,52	0,44	0,43	0,43	1,00	0,73	0,99	0,97	0,44	0,40	0,42
36	1,00	0,79	0,75	0,95	0,43	1,00	0,46	1,00	0,58	0,99	0,44	0,40	0,42
37	0,44	0,41	0,40	0,44	0,43	0,44	0,44	0,50	0,35	0,51	0,44	0,47	0,44
38	0,42	0,78	0,44	0,44	0,44	0,46	0,55	0,51	0,55	0,47	0,44	0,40	0,42
39	0,42	0,41	0,40	0,44	0,43	0,43	0,43	0,33	0,41	0,36	0,44	0,40	0,42
40	0,44	0,41	0,40	0,44	0,44	0,43	0,43	0,40	0,40	0,40	0,44	0,40	0,42
41	0,49	0,41	0,40	0,44	0,43	0,44	0,43	0,39	0,37	0,42	0,44	0,40	0,42
42	0,55	0,59	0,40	0,44	0,43	0,99	0,51	0,68	0,96	0,80	0,44	0,40	0,42
43	0,59	0,46	0,40	0,44	0,43	0,46	0,48	0,39	0,60	0,37	0,44	0,40	0,42
44	0,44	0,41	0,42	0,44	0,44	0,43	0,43	0,37	0,41	0,41	0,44	0,41	0,42
45	0,50	0,41	0,40	0,44	0,43	0,44	0,44	0,39	0,39	0,42	0,44	0,40	0,42

Продовження табл. А.9

46	0,42	0,45	0,40	0,44	0,48	0,44	0,44	0,48	0,38	0,41	0,44	0,40	0,42
47	0,42	0,49	0,44	0,44	0,43	0,43	0,43	0,38	0,81	0,36	0,44	0,40	0,42
48	0,43	0,41	0,40	0,44	0,43	0,43	0,43	0,33	0,36	0,36	0,44	0,40	0,42
49	0,44	0,42	0,40	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,38	0,37	0,44	0,43	0,43
50	0,43	0,43	0,44	0,44	0,58	0,44	0,44	0,40	0,36	0,36	0,44	0,41	0,42
51	0,48	0,90	0,40	0,44	0,99	0,65	0,45	0,82	0,36	0,57	0,44	0,40	0,42
52	0,72	0,73	0,40	0,44	0,43	0,48	0,45	0,69	0,46	0,37	0,44	0,40	0,42
53	0,43	0,41	0,40	0,44	0,45	0,43	0,43	0,33	0,37	0,37	0,44	0,40	0,42
54	0,71	0,41	0,40	0,56	0,98	0,91	0,98	0,57	0,80	0,73	0,44	0,40	0,42
55	0,46	0,61	0,41	0,46	0,44	0,62	0,47	0,38	0,38	0,37	0,44	0,41	0,44
56	0,43	0,43	0,40	0,44	0,44	0,45	0,48	0,38	0,36	0,38	0,44	0,43	0,43
57	0,45	0,41	0,40	0,44	0,44	0,43	0,43	0,37	0,39	0,37	0,44	0,40	0,42
58	0,76	0,55	0,40	0,47	0,99	0,44	0,44	0,68	0,36	0,52	0,44	0,40	0,42
59	0,49	0,41	0,40	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,38	0,41	0,44	0,40	0,42
60	0,42	0,47	0,40	0,44	0,43	0,48	0,78	0,42	0,45	0,51	0,44	0,40	0,42
61	0,43	0,41	0,40	0,44	0,44	0,44	0,43	0,41	0,38	0,40	0,44	0,40	0,42
62	0,42	0,46	0,40	0,44	0,43	0,44	0,45	0,46	0,37	0,40	0,44	0,40	0,42
63	0,42	0,41	0,40	0,44	0,43	0,43	0,43	0,49	0,42	0,41	0,44	0,40	0,42
64	0,43	0,42	0,40	0,44	0,44	0,45	0,43	0,34	0,35	0,36	0,44	0,40	0,42
65	0,42	0,43	0,40	0,44	0,43	0,43	0,43	0,31	0,60	0,35	0,44	0,40	0,42

Таблиця А.10 – Інтегральний показник рейтингової оцінки рівня ризику залучення банку до легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом у 2015-2018 роках

№ банку	Рік			
	2015	2016	2017	2018
А	1	2	3	4
1	0,517370	0,481695	0,518927	0,511609
2	0,526902	0,523600	0,518811	0,502492
3	0,546136	0,532798	0,535626	0,527685
4	0,513369	0,509389	0,512672	0,507490
5	0,457189	0,453202	0,457232	0,461056
6	0,498376	0,478107	0,483469	0,490416
7	0,579186	0,540104	0,534918	0,520659
8	0,470214	0,460697	0,454174	0,458436
9	0,456796	0,457763	0,465827	0,471463
10	0,506179	0,512617	0,497272	0,491904
11	0,425422	0,410624	0,412731	0,417034
12	0,530751	0,526889	0,510844	0,522217
13	0,497014	0,512643	0,517531	0,524780
14	0,462831	0,464812	0,462683	0,464067
15	0,482782	0,475815	0,442956	0,450389
16	0,518394	0,513658	0,504521	0,506825
17	0,430995	0,419748	0,411535	0,410360
18	0,426808	0,420201	0,412981	0,415405
19	0,455163	0,463276	0,463859	0,465261
20	0,495558	0,477853	0,477732	0,469764
21	0,399613	0,400927	0,396350	0,404954
22	0,413735	0,407295	0,396633	0,401323
23	0,452206	0,452806	0,451384	0,455752
24	0,501152	0,483513	0,477525	0,468232
25	0,399747	0,397110	0,398919	0,411238
26	0,536037	0,593252	0,620282	0,621190
27	0,428824	0,421278	0,419927	0,421105
28	0,531215	0,527968	0,509764	0,498640
29	0,453248	0,440235	0,429009	0,432730
30	0,477943	0,459912	0,466733	0,455545
31	0,411245	0,415589	0,415815	0,425203
32	0,495157	0,465706	0,446374	0,443467
33	0,406492	0,402469	0,406786	0,414931
34	0,455471	0,458614	0,472269	0,468086
35	0,552113	0,554757	0,553148	0,552786
36	0,451375	0,536674	0,577754	0,621118
37	0,442803	0,438591	0,436176	0,441653
38	0,409914	0,418333	0,425142	0,475184
39	0,394429	0,398272	0,396698	0,406285
40	0,404393	0,416411	0,411269	0,417724
41	0,474516	0,432965	0,423288	0,421238

42	0,494857	0,542003	0,545832	0,544390
43	0,404605	0,426745	0,434228	0,446829
44	0,422107	0,423089	0,419480	0,418947
45	0,463518	0,443560	0,438139	0,422812
46	0,430299	0,431527	0,424146	0,428334
47	0,389599	0,403705	0,417264	0,436922
48	0,381135	0,390211	0,391465	0,402964
49	0,428972	0,423997	0,423217	0,420153
50	0,399094	0,413685	0,413992	0,422642
51	0,517466	0,542998	0,527872	0,515428
52	0,468127	0,484751	0,502468	0,485674
53	0,377275	0,388486	0,392105	0,405663
54	0,605617	0,611160	0,598787	0,569681
55	0,489694	0,448828	0,448115	0,446796
56	0,409910	0,410657	0,412196	0,420137
57	0,404811	0,408666	0,405467	0,411859
58	0,458035	0,472846	0,498937	0,497015
59	0,438456	0,437343	0,421831	0,424426
60	0,519484	0,493402	0,477408	0,455224
61	0,411687	0,409401	0,409810	0,416670
62	0,430359	0,434216	0,424323	0,423879
63	0,413060	0,421983	0,425950	0,425740
64	0,395574	0,404645	0,401534	0,407710
65	0,386695	0,396630	0,402391	0,415092

Таблиця А.11 – Оцінка ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом на основі гравітаційної моделі у 2018 році

№ банку	d_i^2	R_j	\tilde{R}_j
А	1	2	3
1	1,2022	0,2644	0,0056
2	0,4231	0,7377	0,0156
3	0,2895	1,1322	0,0239
4	0,0741	4,2516	0,0899
5	0,0654	4,3794	0,0926
6	0,0523	5,8218	0,1231
7	0,0504	6,4219	0,1358
8	0,0411	6,9285	0,1465
9	0,0289	10,1456	0,2146
10	0,0267	11,4549	0,2423
11	0,0377	6,8736	0,1454
12	0,0207	15,6775	0,3316
13	0,0189	17,2718	0,3653
14	0,0168	17,1409	0,3625
15	0,0141	19,8816	0,4205
16	0,0115	27,3233	0,5779
17	0,0111	23,0564	0,4876
18	0,0104	24,9188	0,5270
19	0,0102	28,2188	0,5968
20	0,0099	29,3746	0,6213
21	0,0100	25,2481	0,5340
22	0,0095	26,1743	0,5536
23	0,0439	6,4557	0,1365
24	0,0217	13,3809	0,2830
25	0,0135	18,8576	0,3988
26	0,0175	22,0792	0,4670
27	0,0147	17,8020	0,3765
28	0,0132	23,4898	0,4968
29	0,0136	19,8287	0,4194
30	0,0115	24,5035	0,5183
31	0,0113	23,3597	0,4941
32	0,0111	24,9012	0,5267
33	0,0114	22,5403	0,4767
34	0,0103	28,0956	0,5942
35	0,0134	25,6136	0,5417
36	0,0101	38,0541	0,8049
37	0,0102	26,8363	0,5676
38	0,0100	29,5481	0,6250
39	0,0103	24,3893	0,5158
40	0,0102	25,4004	0,5372
41	0,0102	25,6941	0,5434
42	0,0099	34,0527	0,7202
43	0,0097	28,6112	0,6051

Продовження табл. А.11

44	0,0098	26,4728	0,5599
45	0,0100	26,2579	0,5554
46	0,0099	26,9726	0,5705
47	0,0097	27,9251	0,5906
48	0,0096	26,1936	0,5540
49	0,0098	26,6303	0,5632
50	0,0097	27,1430	0,5741
51	0,0098	32,5462	0,6884
52	0,0097	31,1930	0,6597
53	0,0097	26,1099	0,5522
54	0,0097	36,6517	0,7752
55	0,0097	28,6002	0,6049
56	0,0096	27,1118	0,5734
57	0,0096	26,6207	0,5630
58	0,0095	32,3364	0,6839
59	0,0096	27,5720	0,5832
60	0,0095	29,6703	0,6275
61	0,0095	27,2556	0,5765
62	0,0095	27,6702	0,5852
63	0,0095	27,9552	0,5913
64	0,0094	26,8615	0,5681
65	0,0094	27,4685	0,5810

Таблиця А.12 – Оцінка ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом на основі гравітаційної моделі у 2017 році

№ банку	d_i^2	R_j	\tilde{R}_j
А	1	2	3
1	1,2083	0,2664	0,0059
2	0,4913	0,6550	0,0146
3	0,3097	1,0729	0,0240
4	0,0687	4,6285	0,1033
5	0,0678	4,1836	0,0934
6	0,0472	6,3580	0,1420
7	0,0515	6,4368	0,1437
8	0,0429	6,5684	0,1467
9	0,0297	9,7365	0,2174
10	0,0279	11,0627	0,2470
11	0,0413	6,1995	0,1384
12	0,0191	16,6315	0,3713
13	0,0181	17,7035	0,3953
14	0,0169	16,9669	0,3788
15	0,0146	18,8617	0,4211
16	0,0117	26,8139	0,5987
17	0,0121	21,1400	0,4720
18	0,0113	22,7393	0,5077
19	0,0109	26,3395	0,5881
20	0,0105	28,2115	0,6299
21	0,0107	23,0661	0,5150
22	0,0105	23,5282	0,5253
23	0,0442	6,3302	0,1413
24	0,0238	12,4311	0,2775
25	0,0130	19,0200	0,4247
26	0,0166	23,1108	0,5160
27	0,0153	17,0366	0,3804
28	0,0137	23,1167	0,5161
29	0,0141	18,8245	0,4203
30	0,0122	23,7934	0,5312
31	0,0118	21,8327	0,4875
32	0,0118	23,4499	0,5236
33	0,0119	21,2767	0,4750
34	0,0109	26,8423	0,5993
35	0,0140	24,5040	0,5471
36	0,0102	35,2054	0,7860
37	0,0106	25,4297	0,5678
38	0,0101	26,0573	0,5818
39	0,0111	22,2258	0,4962
40	0,0107	23,7878	0,5311
41	0,0108	24,3076	0,5427
42	0,0104	32,6722	0,7295
43	0,0101	26,5944	0,5938

Продовження табл. А.12

44	0,0105	24,7563	0,5527
45	0,0109	24,9996	0,5582
46	0,0104	25,3098	0,5651
47	0,0101	25,5592	0,5707
48	0,0101	24,1359	0,5389
49	0,0105	25,0960	0,5603
50	0,0102	25,2104	0,5629
51	0,0104	31,4942	0,7032
52	0,0103	30,3842	0,6784
53	0,0101	24,1328	0,5388
54	0,0103	36,1469	0,8071
55	0,0103	27,1023	0,6051
56	0,0102	25,1734	0,5620
57	0,0102	24,7654	0,5529
58	0,0100	30,8006	0,6877
59	0,0101	25,9572	0,5795
60	0,0102	29,0778	0,6492
61	0,0100	25,3498	0,5660
62	0,0101	26,0914	0,5825
63	0,0100	26,3702	0,5888
64	0,0100	24,9162	0,5563
65	0,0099	25,1433	0,5614

Таблиця А.13 – Оцінка ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом на основі гравітаційної моделі у 2016 році

№ банку	d_i^2	R_j	\tilde{R}_j
А	1	2	3
1	1,2393	0,2375	0,0070
2	1,1410	0,2805	0,0083
3	0,7087	0,4595	0,0136
4	0,1276	2,4395	0,0719
5	0,1353	2,0478	0,0604
6	0,0843	3,4673	0,1023
7	0,1109	2,9762	0,0878
8	0,1020	2,7591	0,0814
9	0,0511	5,4722	0,1614
10	0,0621	5,0480	0,1489
11	0,0725	3,4616	0,1021
12	0,0407	7,9157	0,2335
13	0,0283	11,0583	0,3261
14	0,0267	10,6574	0,3143
15	0,0369	7,8766	0,2323
16	0,0165	19,0111	0,5607
17	0,0178	14,4454	0,4260
18	0,0165	15,5825	0,4596
19	0,0149	19,0048	0,5605
20	0,0141	20,7736	0,6127
21	0,0152	16,0802	0,4742
22	0,0152	16,3969	0,4836
23	0,0997	2,7759	0,0819
24	0,0429	6,8820	0,2030
25	0,0186	13,0448	0,3847
26	0,0226	16,0731	0,4740
27	0,0228	11,3103	0,3336
28	0,0221	14,6243	0,4313
29	0,0239	11,2444	0,3316
30	0,0164	17,1423	0,5056
31	0,0167	15,1848	0,4478
32	0,0180	15,8353	0,4670
33	0,0159	15,5187	0,4577
34	0,0144	19,4448	0,5735
35	0,0209	16,2205	0,4784
36	0,0131	24,9438	0,7357
37	0,0144	18,6356	0,5496
38	0,0133	19,2312	0,5672
39	0,0159	15,2903	0,4509
40	0,0148	17,2125	0,5076
41	0,0149	17,7863	0,5246
42	0,0137	24,2099	0,7140
43	0,0132	19,7180	0,5815

Продовження табл. А.13

44	0,0142	18,2354	0,5378
45	0,0147	18,3869	0,5423
46	0,0141	18,6963	0,5514
47	0,0131	18,7685	0,5535
48	0,0133	17,9982	0,5308
49	0,0140	18,5283	0,5464
50	0,0135	18,7485	0,5529
51	0,0141	23,5529	0,6946
52	0,0133	22,1928	0,6545
53	0,0132	18,0515	0,5324
54	0,0138	26,9739	0,7955
55	0,0136	20,1333	0,5938
56	0,0134	18,6990	0,5515
57	0,0135	18,5357	0,5467
58	0,0131	22,1412	0,6530
59	0,0134	19,9462	0,5883
60	0,0136	22,1072	0,6520
61	0,0132	18,9980	0,5603
62	0,0134	19,7666	0,5830
63	0,0131	19,6475	0,5795
64	0,0132	18,7566	0,5532
65	0,0129	18,7210	0,5521

Таблиця А.14 – Оцінка ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом на основі гравітаційної моделі у 2015 році

№ банку	d_i^2	R_j	\tilde{R}_j
A	1	2	3
1	1,2032	0,2604	0,0056
2	0,4881	0,6538	0,0141
3	0,3973	0,8326	0,0180
4	0,0644	4,8271	0,1041
5	0,0843	3,2844	0,0708
6	0,0660	4,5755	0,0987
7	0,0855	4,1001	0,0884
8	0,0680	4,1861	0,0903
9	0,0312	8,8532	0,1909
10	0,0312	9,8096	0,2116
11	0,0646	3,9886	0,0860
12	0,0248	12,9359	0,2790
13	0,0160	18,8699	0,4070
14	0,0164	17,0713	0,3682
15	0,0237	12,3401	0,2661
16	0,0114	27,4899	0,5929
17	0,0134	19,5459	0,4216
18	0,0119	21,8018	0,4702
19	0,0104	26,5714	0,5731
20	0,0102	29,4555	0,6353
21	0,0110	22,0604	0,4758
22	0,0113	22,2486	0,4799
23	0,0571	4,7936	0,1034
24	0,0293	10,3711	0,2237
25	0,0141	17,1504	0,3699
26	0,0121	26,8298	0,5787
27	0,0157	16,5268	0,3564
28	0,0144	22,2871	0,4807
29	0,0170	16,1325	0,3479
30	0,0118	24,6045	0,5307
31	0,0115	21,6486	0,4669
32	0,0133	22,5130	0,4856
33	0,0116	21,2541	0,4584
34	0,0102	26,9661	0,5816
35	0,0137	24,4138	0,5266
36	0,0094	28,9563	0,6245
37	0,0103	25,9149	0,5589
38	0,0096	25,8042	0,5565
39	0,0112	21,3225	0,4599
40	0,0102	24,0413	0,5185
41	0,0116	24,6926	0,5326
42	0,0096	31,0709	0,6701
43	0,0095	25,7882	0,5562

Продовження табл. А.14

44	0,0101	25,1957	0,5434
45	0,0108	25,9159	0,5589
46	0,0101	25,7715	0,5558
47	0,0095	24,8649	0,5363
48	0,0095	24,2618	0,5233
49	0,0101	25,6459	0,5531
50	0,0096	25,1160	0,5417
51	0,0098	31,9421	0,6889
52	0,0096	29,5430	0,6372
53	0,0094	24,3019	0,5241
54	0,0099	37,2247	0,8029
55	0,0102	29,1751	0,6292
56	0,0098	25,4482	0,5489
57	0,0097	25,2041	0,5436
58	0,0095	29,2562	0,6310
59	0,0097	27,3717	0,5903
60	0,0100	31,3966	0,6772
61	0,0096	25,9204	0,5590
62	0,0097	26,8267	0,5786
63	0,0095	26,2348	0,5658
64	0,0095	25,1020	0,5414
65	0,0094	24,8232	0,5354

Таблиця А.15 – Активи банків України у 2015-2019 роках, млн грн

№ банку	Рік				
	2015	2016	2017	2018	2019
1	264,886	220,018	491,716	525,248	552,058
2	159,389	210,099	295,880	291,011	314,296
3	141,285	160,304	224,842	231,958	202,922
4	41,555	53,681	80,106	92,368	127,564
5	51,239	56,000	79,247	83,664	95,159
6	42,363	38,954	58,010	69,493	87,586
7	51,807	48,356	62,859	67,217	59,078
8	43,418	45,367	53,053	55,829	56,023
9	21,154	24,831	35,926	38,583	49,297
10	21,156	29,895	33,325	35,129	37,244
11	41,652	34,324	51,142	51,311	36,932
12	16,085	19,460	19,091	24,897	31,457
13	7,785	12,117	17,433	21,502	24,322
14	8,272	11,004	15,171	17,458	19,868
15	15,104	17,358	10,566	11,650	13,839
16	2,638	3,356	4,341	5,724	7,880
17	4,941	4,404	5,252	4,571	5,805
18	3,173	3,329	3,409	2,792	3,053
19	1,310	1,938	2,612	2,498	2,981
20	1,068	1,171	1,614	1,694	1,683
21	2,075	2,243	1,984	1,770	1,408
22	2,441	2,192	1,501	0,603	0,553
23	37,644	44,553	54,632	59,336	63,160
24	19,644	20,675	27,121	26,782	28,195
25	5,802	5,094	7,304	10,476	20,103
26	3,468	8,128	14,664	18,780	19,978
27	7,535	8,279	12,019	13,012	11,395
28	6,155	7,765	8,728	9,658	11,050
29	8,883	9,117	9,682	10,498	10,059
30	3,061	3,257	5,459	5,787	8,219
31	2,742	3,539	4,664	5,194	5,663
32	4,902	4,580	4,650	4,588	4,249
33	2,838	2,783	4,767	5,509	4,237
34	1,121	1,499	2,587	2,776	4,122
35	5,330	6,893	9,404	10,158	3,776
36	0,067	0,313	0,830	2,231	3,609
37	1,276	1,471	1,938	2,450	3,231
38	0,312	0,452	0,686	1,840	3,075
39	2,367	2,843	2,957	2,773	2,869
40	1,065	1,837	2,140	2,431	2,634
41	2,906	1,920	2,323	2,348	2,110
42	0,345	0,819	1,274	1,685	2,099
43	0,151	0,387	0,704	1,076	2,093
44	1,012	1,283	1,630	1,420	1,893
45	1,899	1,799	2,487	1,874	1,859

46	0,967	1,215	1,352	1,510	1,544
47	0,134	0,310	0,701	1,124	1,476
48	0,167	0,410	0,539	0,689	1,364
49	0,991	1,103	1,510	1,341	1,304
50	0,315	0,633	0,846	1,000	1,270
51	0,568	1,200	1,356	1,439	1,233
52	0,279	0,504	1,020	0,998	1,224
53	0,015	0,316	0,583	0,943	1,141
54	0,624	0,974	1,063	0,953	1,103
55	1,037	0,765	1,016	1,084	1,082
56	0,493	0,573	0,775	0,876	1,082
57	0,455	0,623	0,772	0,834	0,955
58	0,123	0,219	0,509	0,666	0,800
59	0,420	0,553	0,588	0,704	0,728
60	0,846	0,780	0,841	0,620	0,596
61	0,309	0,333	0,459	0,527	0,565
62	0,439	0,577	0,606	0,580	0,515
63	0,196	0,291	0,438	0,430	0,483
64	0,208	0,347	0,381	0,344	0,301
65	0,059	0,119	0,211	0,232	0,243

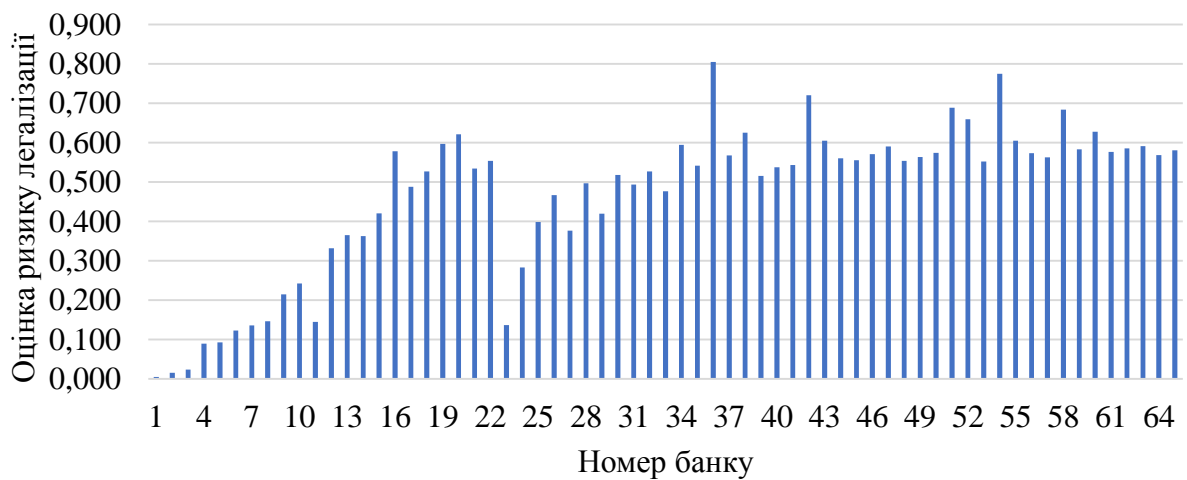


Рисунок А.1 – Спектральне представлення банків за рівнем ризику легалізації незаконних доходів у 2018 році

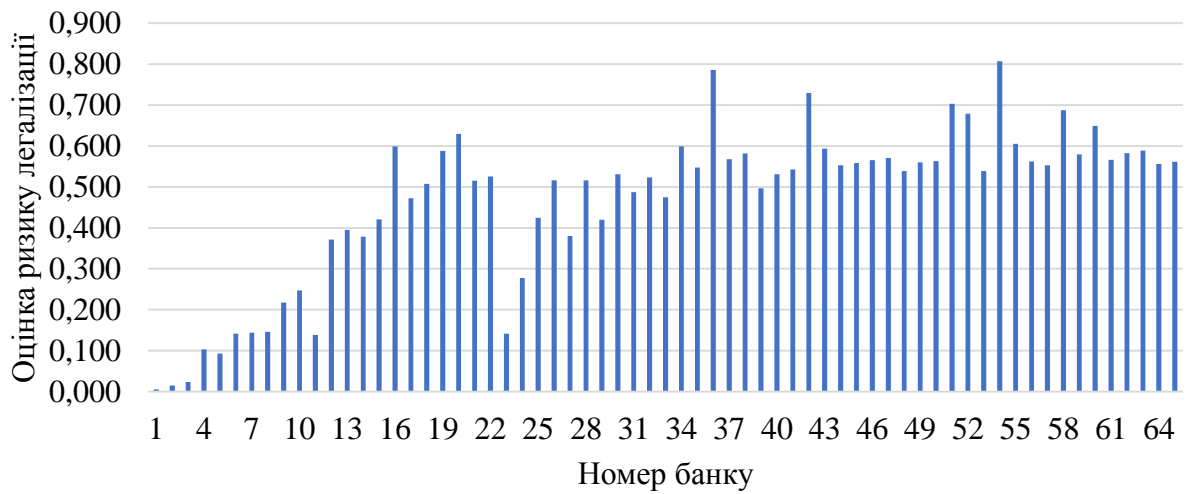


Рисунок А.2 – Спектральне представлення банків за рівнем ризику легалізації незаконних доходів у 2017 році

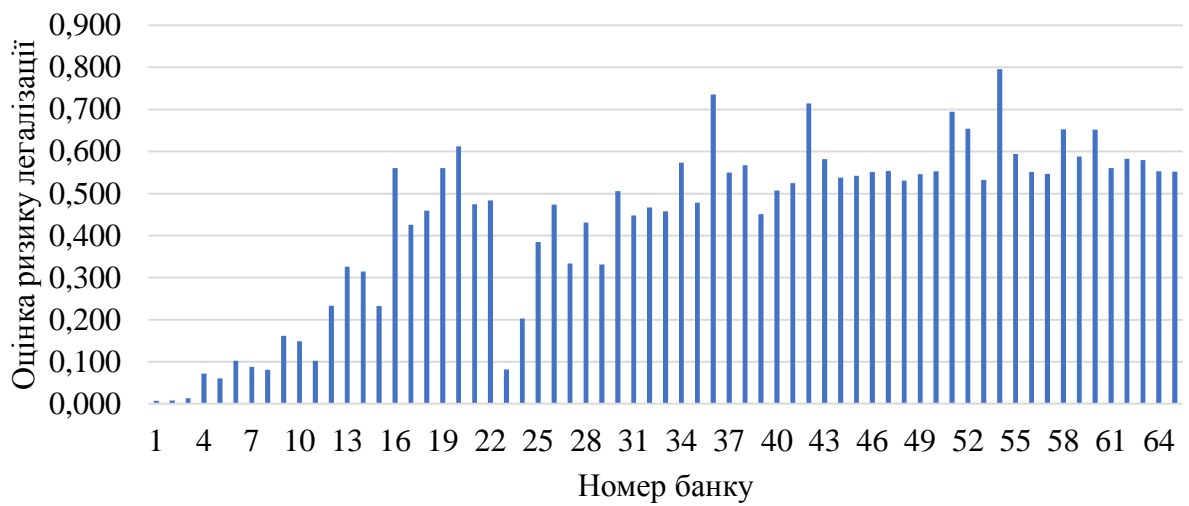


Рисунок А.3 – Спектральне представлення банків за рівнем ризику легалізації незаконних доходів у 2016 році

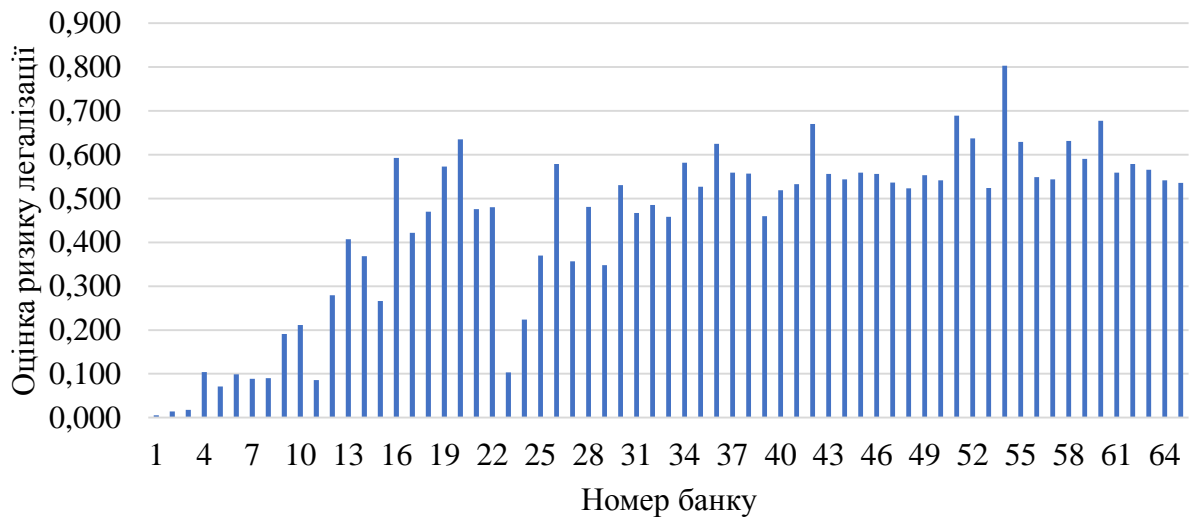


Рисунок А.4 – Спектральне представлення банків за рівнем ризику легалізації незаконних доходів у 2015 році

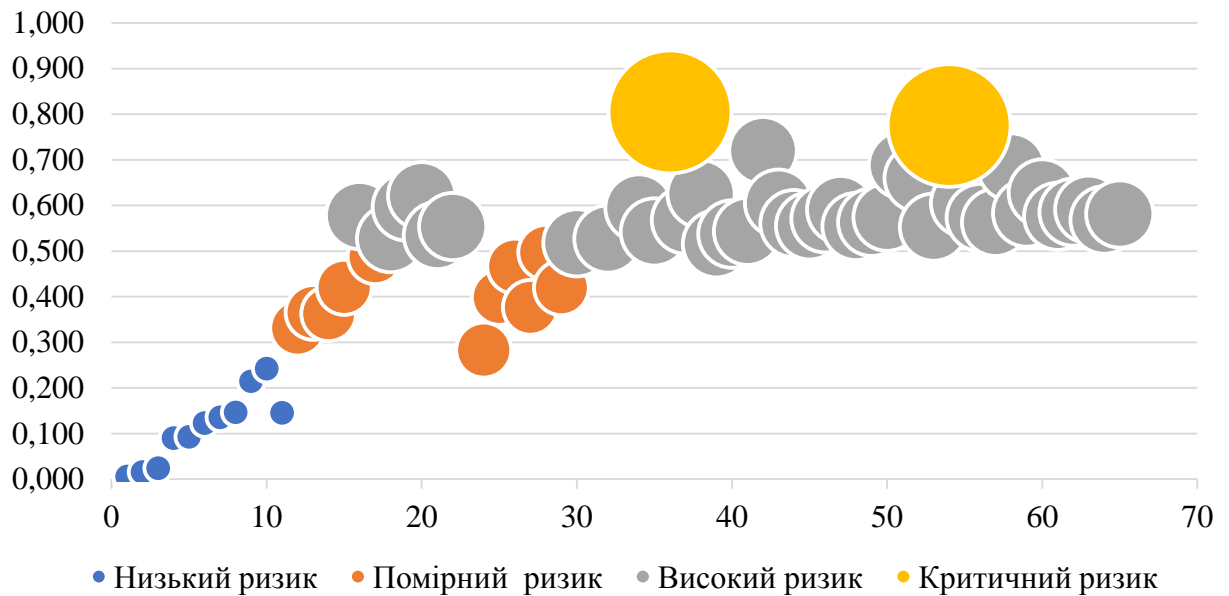


Рисунок А.5 – Структура банків за рівнем ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом у 2018 році

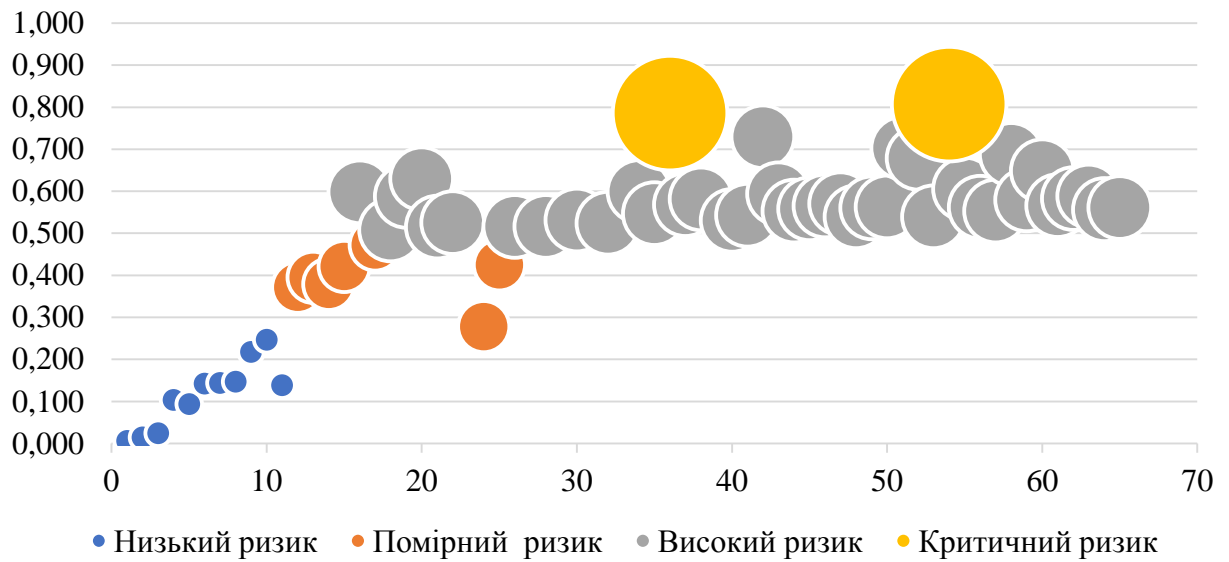


Рисунок А.6 – Структура банків за рівнем ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом у 2017 році

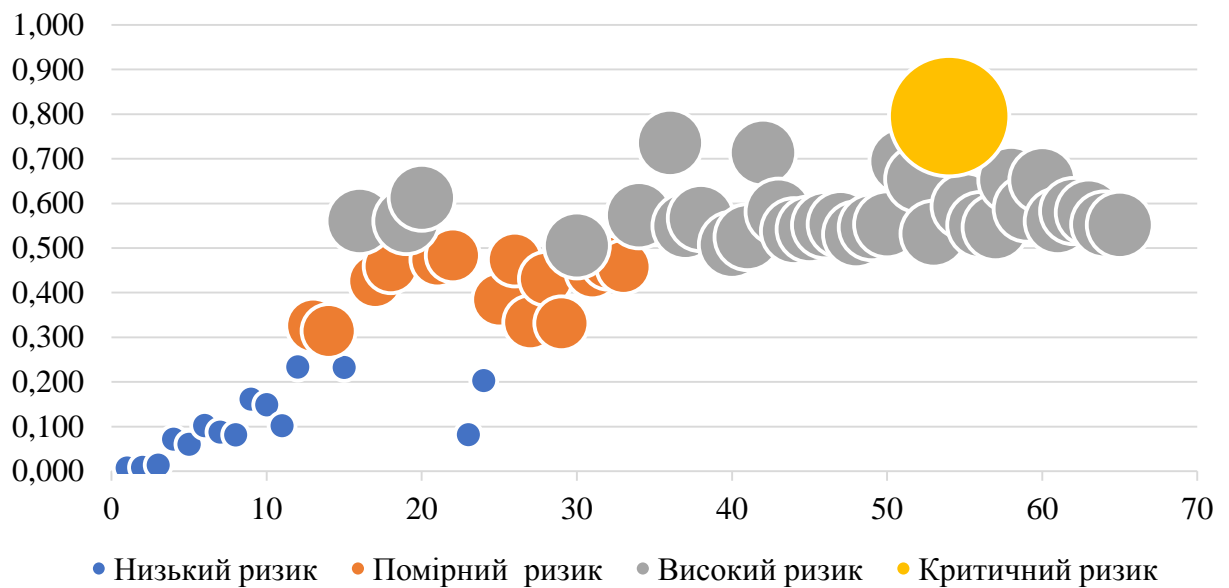


Рисунок А.7 – Структура банків за рівнем ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом у 2016 році

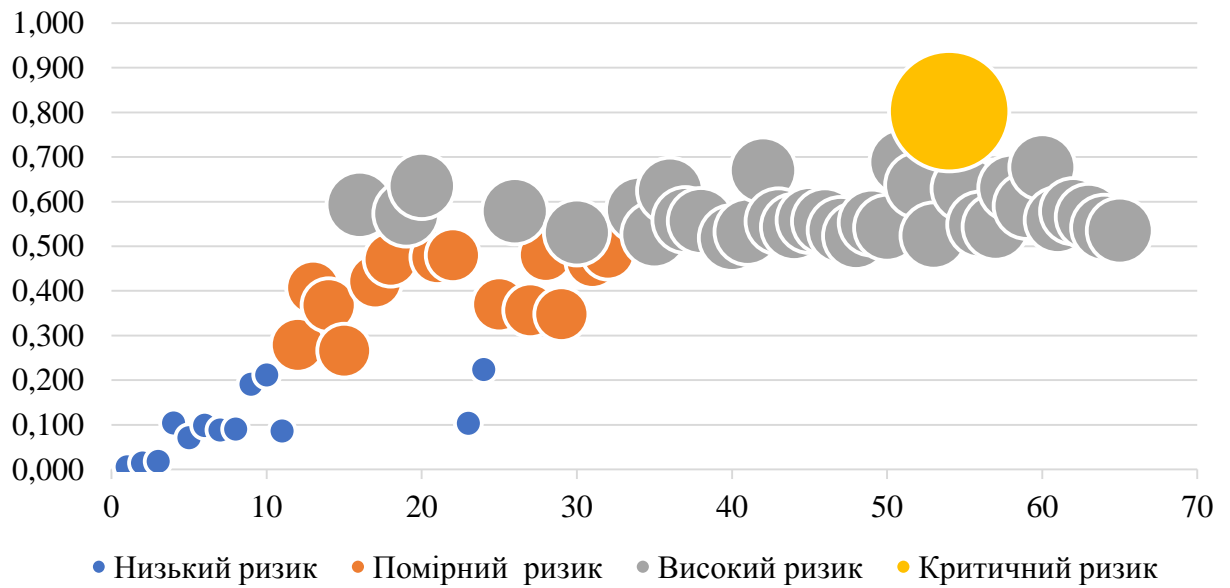


Рисунок А.8 – Структура банків за рівнем ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом у 2015 році

ДОДАТОК Б

РЕЗУЛЬТАТИ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКУ ЛЕГАЛІЗАЦІЇ КРИМІНАЛЬНИХ ДОХОДІВ ЗА УЧАСТЮ ОБРАНИХ БАНКІВ УКРАЇНИ

Ітоги моделей (NS2 без16 17 18.sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	RBF 10-4-1	-0.465391	0,00	0,00	126906,7	0,000000	356960	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
2	RBF 10-4-1	0.970290	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
3	MLP 10-4-1	0.984876	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	BFGS 2577	Сум. квадр.	Логистическая	Экспонента
4	RBF 10-4-1	0.478670	0,00	0,00	269749,0	0,000000	569190	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
5	RBF 10-4-1	0.911150	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
6	RBF 10-5-1	0.477151	0,00	0,00	543632,4	0,000000	1201330	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
7	RBF 10-4-1	1.000000	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
8	RBF 10-4-1	0.421900	0,00	0,00	206198,3	0,000000	876800	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
9	MLP 10-13-1	0.430130	0,00	0,00	0,0	0,000012	0	BFGS 7	Сум. квадр.	Тождественная	Экспонента
10	MLP 10-9-1	0.980540	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	BFGS 517	Сум. квадр.	Экспонента	Логистическая
11	RBF 10-4-1	1.000000	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная

Рисунок Б.1 - Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 2 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Ітоги моделей (NS3.sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	MLP 13-7-1	0.872965	0,00	0,00	0,000004	0,000017	0,000006	BFGS 0	Сум. квадр.	Экспонента	Тождественная
2	RBF 13-4-1	0.899780	0,00	0,00	0,000003	0,000016	0,000002	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
3	RBF 13-3-1	0.774288	0,00	0,00	0,000016	0,000040	0,000001	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
4	MLP 13-12-1	0.679962	0,00	0,00	0,000009	0,000017	0,000005	BFGS 7	Сум. квадр.	Тождественная	Логистическая
5	MLP 13-5-1	0.679962	0,00	0,00	0,000009	0,000017	0,000005	BFGS 8	Сум. квадр.	Тождественная	Логистическая
6	RBF 13-5-1	1.000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
7	MLP 13-9-1	0.970774	0,00	0,00	0,000002	0,000000	0,000000	BFGS 66	Сум. квадр.	Экспонента	Экспонента
8	RBF 13-4-1	0.899808	0,00	0,00	0,000003	0,000016	0,000002	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
9	MLP 13-12-1	0.885669	0,00	0,00	0,000009	0,000000	0,000023	BFGS 244	Сум. квадр.	Экспонента	Логистическая
10	MLP 13-5-1	0.679962	0,00	0,00	0,000009	0,000017	0,000005	BFGS 7	Сум. квадр.	Тождественная	Логистическая
11	MLP 13-5-1	0.867847	0,00	0,00	0,000004	0,000020	0,000005	BFGS 0	Сум. квадр.	Экспонента	Тождественная

Рисунок Б.2 - Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 3 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Ітоги моделей (NS4.sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	MLP 12-14-1	0.774814	0,00	0,00	0,000056	0,000371	0,000059	BFGS 0	Сум. квадр.	Тождественная	Гиперболическая
2	RBF 12-4-1	0.976031	0,00	0,00	0,000007	0,000000	0,000043	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
3	RBF 12-4-1	0.834007	0,00	0,00	0,000042	0,000238	0,000005	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
4	RBF 12-4-1	0.994350	0,00	0,00	0,000002	0,000000	0,000007	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
5	MLP 12-4-1	0.794738	0,00	0,00	0,000065	0,000517	0,000000	BFGS 0	Сум. квадр.	Тождественная	Логистическая
6	MLP 12-8-1	0.902656	0,00	0,00	0,000026	0,000094	0,000074	BFGS 0	Сум. квадр.	Гиперболическая	Тождественная
7	RBF 12-5-1	0.766618	0,00	0,00	0,000057	0,000330	0,000053	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
8	MLP 12-4-1	0.604371	0,00	0,00	0,000093	0,000041	0,000331	BFGS 3	Сум. квадр.	Логистическая	Логистическая
9	RBF 12-4-1	0.834001	0,00	0,00	0,000042	0,000238	0,000005	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
10	MLP 12-7-1	0.774814	0,00	0,00	0,000056	0,000371	0,000059	BFGS 0	Сум. квадр.	Тождественная	Гиперболическая
11	MLP 12-10-1	0.692324	0,00	0,00	0,000121	0,000070	0,000246	BFGS 2	Сум. квадр.	Тождественная	Экспонента
12	RBF 12-4-1	0.777589	0,00	0,00	0,000055	0,000322	0,000030	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная

Рисунок Б.3 - Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 4 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Итоги моделей (Forecast5.sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	MLP 11-4-1	0,772399	0,00	0,00	0,000027	0,000064	0,000048	BFGS 0	Сум. квадрат.	Тождественная	Тождественная
2	MLP 11-8-1	0,999837	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 21	Сум. квадрат.	Гиперболическая	Гиперболическая
3	MLP 11-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 10000	Сум. квадрат.	Гиперболическая	Экспонента
4	MLP 11-12-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 9999	Сум. квадрат.	Гиперболическая	Экспонента
5	MLP 11-8-1	0,999993	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 63	Сум. квадрат.	Гиперболическая	Логистическая
6	RBF 11-5-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадрат.	Гауссиан	Тождественная
7	MLP 11-13-1	0,956112	0,00	0,00	0,000011	0,000000	0,000000	BFGS 10	Сум. квадрат.	Экспонента	Гиперболическая
8	MLP 11-8-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 10000	Сум. квадрат.	Логистическая	Экспонента
9	MLP 11-10-1	0,837331	0,00	0,00	0,000020	0,000064	0,000020	BFGS 0	Сум. квадрат.	Тождественная	Гиперболическая
10	RBF 11-4-1	0,934541	0,00	0,00	0,000009	0,000048	0,000001	RBFT	Сум. квадрат.	Гауссиан	Тождественная
11	MLP 11-9-1	0,956122	0,00	0,00	0,000011	0,000000	0,000000	BFGS 213	Сум. квадрат.	Экспонента	Логистическая

Рисунок Б.4 - Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 5 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Итоги моделей (NS6.sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	RBF 11-4-1	0,945115	0,00	0,00	0,000012	0,000017	0,000040	RBFT	Сум. квадрат.	Гауссиан	Тождественная
2	RBF 11-4-1	0,893807	0,00	0,00	0,000023	0,000005	0,000117	RBFT	Сум. квадрат.	Гауссиан	Тождественная
3	RBF 11-3-1	-0,374562	0,00	0,00	0,000206	0,000000	0,000988	RBFT	Сум. квадрат.	Гауссиан	Тождественная
4	RBF 11-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадрат.	Гауссиан	Тождественная
5	MLP 11-9-1	0,064115	0,00	0,00	0,000116	0,000031	0,000484	BFGS 5	Сум. квадрат.	Тождественная	Экспонента
6	RBF 11-5-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадрат.	Гауссиан	Тождественная
7	MLP 11-6-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 21	Сум. квадрат.	Логистическая	Тождественная
8	MLP 11-11-1	0,987086	0,00	0,00	0,000003	0,000000	0,000020	BFGS 21	Сум. квадрат.	Гиперболическая	Гиперболическая
9	MLP 11-5-1	0,500428	0,00	0,00	0,000091	0,000000	0,000390	BFGS 4	Сум. квадрат.	Логистическая	Логистическая
10	MLP 11-12-1	0,901206	0,00	0,00	0,000022	0,000033	0,000079	BFGS 0	Сум. квадрат.	Экспонента	Тождественная
11	MLP 11-10-1	0,082749	0,00	0,00	0,000116	0,000026	0,000487	BFGS 0	Сум. квадрат.	Тождественная	Тождественная

Рисунок Б.5 - Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 6 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Итоги моделей (NSi7.sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	RBF 10-4-1	0,985411	0,00	0,00	0,000012	0,000000	0,000070	RBFT	Сум. квадрат.	Гауссиан	Тождественная
2	RBF 10-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадрат.	Гауссиан	Тождественная
3	MLP 10-11-1	0,751567	0,00	0,00	0,000184	0,000002	0,000007	BFGS 4	Сум. квадрат.	Тождественная	Тождественная
4	RBF 10-4-1	0,940702	0,00	0,00	0,000048	0,000002	0,000195	RBFT	Сум. квадрат.	Гауссиан	Тождественная
5	RBF 10-4-1	0,999979	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадрат.	Гауссиан	Тождественная
6	RBF 10-5-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадрат.	Гауссиан	Тождественная
7	RBF 10-4-1	0,993241	0,00	0,00	0,000006	0,000000	0,000033	RBFT	Сум. квадрат.	Гауссиан	Тождественная
8	MLP 10-13-1	0,965104	0,00	0,00	0,000068	0,000000	0,000090	BFGS 3	Сум. квадрат.	Тождественная	Логистическая
9	MLP 10-7-1	0,999674	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000002	BFGS 17	Сум. квадрат.	Логистическая	Тождественная
10	MLP 10-8-1	0,998594	0,00	0,00	0,000001	0,000000	0,000007	BFGS 19	Сум. квадрат.	Гиперболическая	Тождественная
11	MLP 10-4-1	0,999486	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 20	Сум. квадрат.	Гиперболическая	Тождественная

Рисунок Б.6 - Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 7 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Итоги моделей (NS8 sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	MLP 13-14-1	0,997066	0,00	0,00	2,667438E-06	0,000000	0,000000	BFGS 44	Сум. квадрат.	Логистическая	Экспонента
2	MLP 13-7-1	0,993421	0,00	0,00	1,252181E-05	0,000000	0,000000	BFGS 64	Сум. квадрат.	Экспонента	Экспонента
3	MLP 13-14-1	0,997103	0,00	0,00	2,633806E-06	0,000000	0,000000	BFGS 20	Сум. квадрат.	Гиперболическая	Тожественная
4	MLP 13-5-1	0,985612	0,00	0,00	1,397302E-05	0,000024	0,000013	BFGS 20	Сум. квадрат.	Тожественная	Экспонента
5	MLP 13-13-1	0,957381	0,00	0,00	3,947352E-05	0,000100	0,000192	BFGS 12	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
6	RBF 13-5-1	0,786720	0,00	0,00	8,109569E+17	0,000062	0,001480	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
7	RBF 13-3-1	0,996467	0,00	0,00	3,210968E-06	0,000000	0,000003	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
8	MLP 13-5-1	0,996508	0,00	0,00	5,423583E-06	0,000000	0,000000	BFGS 10000	Сум. квадрат.	Экспонента	Логистическая
9	RBF 13-4-1	1,000000	0,00	0,00	7,703720E-34	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
10	RBF 13-4-1	-0,778285	0,00	0,00	9,786056E+17	0,000007	0,001897	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
11	MLP 13-5-1	0,993551	0,00	0,00	1,246702E-05	0,000000	0,000000	BFGS 45	Сум. квадрат.	Экспонента	Экспонента

Рисунок Б.7 - Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 8 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Итоги моделей (NS9 sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	MLP 13-13-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 10000	Сум. квадрат.	Логистическая	Экспонента
2	RBF 13-4-1	0,884735	0,00	0,00	0,000037	0,000202	0,000000	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
3	MLP 13-8-1	0,961649	0,00	0,00	0,000013	0,000005	0,000052	BFGS 0	Сум. квадрат.	Логистическая	Тожественная
4	RBF 13-4-1	0,785281	0,00	0,00	0,000065	0,000376	0,000010	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
5	RBF 13-4-1	0,785280	0,00	0,00	0,000065	0,000376	0,000010	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
6	RBF 13-5-1	0,999654	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000001	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
7	MLP 13-5-1	0,999195	0,00	0,00	0,000001	0,000000	0,000001	BFGS 20	Сум. квадрат.	Логистическая	Тожественная
8	MLP 13-5-1	0,221067	0,00	0,00	0,000161	0,000420	0,000236	BFGS 0	Сум. квадрат.	Тожественная	Гиперболическая
9	RBF 13-4-1	0,999654	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000001	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
10	RBF 13-3-1	0,785282	0,00	0,00	0,000065	0,000376	0,000009	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
11	MLP 13-14-1	0,197310	0,00	0,00	0,000162	0,000440	0,000243	BFGS 0	Сум. квадрат.	Тожественная	Логистическая

Рисунок Б.8 - Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 9 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Итоги моделей (NS23 sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	MLP 11-14-1	0,953006	0,00	0,00	0,000058	0,000000	0,000001	BFGS 49	Сум. квадрат.	Логистическая	Логистическая
2	RBF 11-4-1	0,948236	0,00	0,00	0,000022	0,000029	0,000109	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
3	RBF 11-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
4	RBF 11-3-1	0,985294	0,00	0,00	0,000006	0,000005	0,000024	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
5	MLP 11-14-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 1843	Сум. квадрат.	Гиперболическая	Экспонента
6	RBF 11-5-1	0,931761	0,00	0,00	0,000028	0,000157	0,000004	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
7	RBF 11-4-1	0,931761	0,00	0,00	0,000028	0,000157	0,000004	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
8	RBF 11-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
9	MLP 11-14-1	0,799585	0,00	0,00	0,000078	0,000451	0,000095	BFGS 0	Сум. квадрат.	Тожественная	Гиперболическая
10	RBF 11-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадрат.	Гaussиан	Тожественная
11	MLP 11-4-1	0,992708	0,00	0,00	0,000007	0,000000	0,000003	BFGS 16	Сум. квадрат.	Гиперболическая	Гиперболическая

Рисунок Б.9 - Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 23 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Итоги моделей (NS43.sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	RBF 7-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
2	RBF 7-4-1	0,999880	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000001	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
3	MLP 7-11-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 35	Сум. квадр.	Гиперболическая	Тождественная
4	RBF 7-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
5	MLP 7-12-1	0,961448	0,00	0,00	0,000046	0,000022	0,000017	BFGS 3	Сум. квадр.	Тождественная	Логистическая
6	RBF 7-5-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
7	RBF 7-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
8	RBF 7-4-1	-0,909077	0,00	0,00	0,001056	0,000006	0,000463	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
9	RBF 7-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
10	RBF 7-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
11	RBF 7-4-1	0,999072	0,00	0,00	0,000001	0,000002	0,000003	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная

Рисунок Б.10 – Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 43 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Итоги моделей (NS35.sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	MLP 8-4-1	0,686402	0,00	0,00	0,000738	0,001238	0,001069	BFGS 8721	Сум. квадр.	Экспонента	Экспонента
2	MLP 8-12-1	0,986791	0,00	0,00	0,000033	0,000028	0,000188	BFGS 0	Сум. квадр.	Гиперболическая	Тождественная
3	RBF 8-4-1	0,998298	0,00	0,00	0,000004	0,000000	0,000023	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
4	MLP 8-5-1	0,999999	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 10000	Сум. квадр.	Экспонента	Экспонента
5	MLP 8-11-1	0,999510	0,00	0,00	0,000001	0,000000	0,000006	BFGS 248	Сум. квадр.	Гиперболическая	Экспонента
6	RBF 8-5-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
7	RBF 8-3-1	0,999895	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000001	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
8	RBF 8-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
9	MLP 8-4-1	0,978535	0,00	0,00	0,000053	0,000287	0,000080	BFGS 0	Сум. квадр.	Логистическая	Тождественная
10	RBF 8-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
11	RBF 8-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная

Рисунок Б.11 – Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 35 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Итоги моделей (NS60.sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	MLP 6-9-1	0,913954	0,00	0,00	0,0	0,000001	0	BFGS 0	Сум. квадр.	Экспонента	Логистическая
2	RBF 6-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
3	MLP 6-3-1	0,907061	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	BFGS 5	Сум. квадр.	Тождественная	Экспонента
4	RBF 6-4-1	0,924103	0,00	0,00	0,0	0,000003	0	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
5	MLP 6-4-1	0,910262	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	BFGS 42	Сум. квадр.	Экспонента	Гиперболическая
6	RBF 6-5-1	0,907870	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
7	MLP 6-8-1	0,905828	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	BFGS 10	Сум. квадр.	Логистическая	Экспонента
8	RBF 6-4-1	-0,910596	0,00	0,00	840201,5	0,000246	1019582	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
9	RBF 6-4-1	-0,630919	0,00	0,00	11983,3	0,000530	31508	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
10	RBF 6-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тождественная
11	MLP 6-9-1	1,000000	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	BFGS 80	Сум. квадр.	Экспонента	Тождественная

Рисунок Б.12 – Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 60 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Итоги моделей (NS38.sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	MLP 9-9-1	0,999803	0,00	0,00	0,0000	0,00000	0,00000	BFGS 21	Сум. квадр.	Гиперболическая	Тожественная
2	RBF 9-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,0000	0,00000	0,00000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
3	MLP 9-12-1	0,906723	0,00	0,00	0,0001	0,00005	0,00000	BFGS 7	Сум. квадр.	Тожественная	Экспонента
4	MLP 9-4-1	0,971184	0,00	0,00	0,0000	0,00000	0,00002	BFGS 5	Сум. квадр.	Тожественная	Тожественная
5	MLP 9-4-1	0,997030	0,00	0,00	0,0000	0,00000	0,00001	BFGS 7	Сум. квадр.	Гиперболическая	Тожественная
6	RBF 9-5-1	0,992462	0,00	0,00	0,0000	0,00000	0,00004	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
7	MLP 9-6-1	1,000000	0,00	0,00	0,0000	0,00000	0,00000	BFGS 188	Сум. квадр.	Логистическая	Экспонента
8	RBF 9-4-1	0,994883	0,00	0,00	0,0000	0,00000	0,00003	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
9	RBF 9-4-1	-0,727117	0,00	0,00	204,7496	27,88799	11,80864	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
10	MLP 9-13-1	1,000000	0,00	0,00	0,0000	0,00000	0,00000	BFGS 191	Сум. квадр.	Экспонента	Логистическая
11	MLP 9-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,0000	0,00000	0,00000	BFGS 60	Сум. квадр.	Экспонента	Экспонента

Рисунок Б.13 - Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 38 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Итоги моделей (NS52.sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	RBF 7-4-1	0,592069	0,00	0,00	91367,5	0,000173	729358	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
2	RBF 7-4-1	0,456435	0,00	0,00	632348,4	0,000149	1241503	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
3	RBF 7-4-1	0,001503	0,00	0,00	0,0	0,000004	0	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
4	RBF 7-4-1	0,844794	0,00	0,00	0,0	0,000004	0	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
5	RBF 7-4-1	0,675595	0,00	0,00	0,0	0,000003	0	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
6	RBF 7-5-1	0,526295	0,00	0,00	274952,6	0,000117	801943	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
7	RBF 7-3-1	0,799555	0,00	0,00	0,0	0,000004	0	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
8	MLP 7-6-1	0,914750	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	BFGS 25	Сум. квадр.	Логистическая	Тожественная
9	RBF 7-3-1	0,914793	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
10	RBF 7-4-1	-0,878592	0,00	0,00	0,0	0,000004	0	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
11	RBF 7-4-1	0,912947	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
12	MLP 7-6-1	0,914728	0,00	0,00	0,0	0,000000	0	BFGS 25	Сум. квадр.	Гиперболическая	Тожественная

Рисунок Б.14 – Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 52 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Итоги моделей (NS51.sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	RBF 8-3-1	-0,011033	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000075	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
2	MLP 8-9-1	0,100583	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000101	BFGS 5	Сум. квадр.	Экспонента	Гиперболическая
3	MLP 8-5-1	0,325197	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000100	BFGS 0	Сум. квадр.	Гиперболическая	Логистическая
4	RBF 8-4-1	0,225001	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000041	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
5	MLP 8-4-1	0,040796	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000105	BFGS 8	Сум. квадр.	Гиперболическая	Экспонента
6	MLP 8-7-1	0,038983	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000105	BFGS 1	Сум. квадр.	Гиперболическая	Тожественная
7	RBF 8-5-1	-0,557434	0,00	0,00	9386,319	21301,50	0,014339	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
8	MLP 8-10-1	0,039775	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000104	BFGS 1	Сум. квадр.	Гиперболическая	Тожественная
9	MLP 8-4-1	0,220451	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000115	BFGS 0	Сум. квадр.	Экспонента	Логистическая
10	MLP 8-4-1	0,264439	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000107	BFGS 0	Сум. квадр.	Экспонента	Логистическая
11	MLP 8-8-1	0,075411	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000100	BFGS 5	Сум. квадр.	Экспонента	Тожественная
12	MLP 8-4-1	0,041075	0,00	0,00	0,000	0,00	0,000107	BFGS 2	Сум. квадр.	Тожественная	Гиперболическая

Рисунок Б.15 - Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 51 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Итоги моделей (NS58 sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	RBF 9-3-1	0,998089	0,00	0,00	0,000001	0,000000	0,000001	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
2	MLP 9-12-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 45	Сум. квадр.	Экспонента	Экспонента
3	RBF 9-3-1	0,999535	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
4	MLP 9-4-1	0,998093	0,00	0,00	0,000001	0,000000	0,000001	BFGS 303	Сум. квадр.	Логистическая	Тожественная
5	MLP 9-4-1	0,997999	0,00	0,00	0,000001	0,000000	0,000002	BFGS 33	Сум. квадр.	Логистическая	Гиперболическая
6	MLP 9-8-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 58	Сум. квадр.	Гиперболическая	Тожественная
7	RBF 9-5-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
8	RBF 9-3-1	0,863569	0,00	0,00	0,000074	0,000041	0,000360	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
9	MLP 9-4-1	0,998022	0,00	0,00	0,000002	0,000000	0,000000	BFGS 76	Сум. квадр.	Экспонента	Гиперболическая
10	RBF 9-3-1	0,888675	0,00	0,00	0,000061	0,000032	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
11	MLP 9-6-1	0,998629	0,00	0,00	0,000001	0,000000	0,000001	BFGS 37	Сум. квадр.	Логистическая	Тожественная
12	RBF 9-4-1	0,872404	0,00	0,00	0,000069	0,000047	0,000277	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная

Рисунок Б.16 – Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 58 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Итоги моделей (NS42 sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	RBF 7-4-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
2	RBF 7-4-1	0,761069	0,00	0,00	0,00025E	0,000012	0,000200	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
3	MLP 7-4-1	0,997959	0,00	0,00	0,000001	0,000000	0,000000	BFGS 176	Сум. квадр.	Логистическая	Гиперболическая
4	MLP 7-12-1	0,847510	0,00	0,00	0,00019E	0,000000	0,000068	BFGS 2	Сум. квадр.	Тожественная	Тожественная
5	RBF 7-4-1	-0,702489	0,00	0,00	0,00026E	0,000011	0,000206	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
6	MLP 7-6-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 53	Сум. квадр.	Гиперболическая	Тожественная
7	RBF 7-5-1	0,769415	0,00	0,00	0,000257	0,000014	0,000207	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
8	MLP 7-4-1	0,900750	0,00	0,00	0,000210	0,000001	0,000060	BFGS 2	Сум. квадр.	Тожественная	Гиперболическая
9	MLP 7-4-1	0,997959	0,00	0,00	0,000001	0,000000	0,000000	BFGS 583	Сум. квадр.	Логистическая	Тожественная
10	RBF 7-4-1	-0,933657	0,00	0,00	0,000262	0,000012	0,000207	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
11	MLP 7-4-1	0,997959	0,00	0,00	0,000001	0,000000	0,000000	BFGS 406	Сум. квадр.	Логистическая	Тожественная
12	MLP 7-12-1	1,000000	0,00	0,00	0,000000	0,000000	0,000000	BFGS 45	Сум. квадр.	Экспонента	Тожественная

Итоги моделей (NS154 sta)											
N	Архитектура	Производительность обуч.	Контр. производительность.	Тест. производительность.	Ошибка обучения	Контрольная ошибка	Тестовая ошибка	Алгоритм обучения	Функция ошибки	Ф-я актив. скрытых нейр.	Ф-я актив. выходных нейр.
1	RBF 9-3-1	0,464448	0,00	0,00	2,6891	10,7633	0,000691	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
2	RBF 9-4-1	0,681709	0,00	0,00	0,0001	0,0000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
3	MLP 9-4-1	0,563680	0,00	0,00	0,0001	0,0000	0,000169	BFGS 2	Сум. квадр.	Тожественная	Гиперболическая
4	MLP 9-7-1	0,995087	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,000000	BFGS 20	Сум. квадр.	Экспонента	Логистическая
5	RBF 9-4-1	-0,496037	0,00	0,00	590,0655	384,4244	0,005110	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
6	MLP 9-8-1	0,564355	0,00	0,00	0,0001	0,0000	0,000170	BFGS 2	Сум. квадр.	Гиперболическая	Тожественная
7	RBF 9-5-1	1,000000	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,000000	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
8	RBF 9-3-1	0,576334	0,00	0,00	0,0001	0,0000	0,000173	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
9	MLP 9-13-1	0,566187	0,00	0,00	0,0001	0,0000	0,000184	BFGS 1	Сум. квадр.	Тожественная	Экспонента
10	RBF 9-3-1	0,987097	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,000002	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная
11	MLP 9-6-1	0,565565	0,00	0,00	0,0001	0,0000	0,000173	BFGS 1	Сум. квадр.	Логистическая	Тожественная
12	RBF 9-4-1	0,985068	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,000002	RBFT	Сум. квадр.	Гауссиан	Тожественная

Рисунок Б.18 – Результаты побудови нейромережевих моделей залежності ризику використання банку 54 для легалізації кримінальних доходів від факторів-складових

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS2 без16 17 18.sta)										
	1.Risk (t)	2.Risk (t)	3.Risk (t)	4.Risk (t)	5.Risk (t)	6.Risk (t)	7.Risk (t)	8.Risk (t)	9.Risk (t)	10.Risk (t)	11.Risk (t)
1	0,008351	0,019858	0,015009	0,007657	0,016589	0,009246	0,027553	0,009369	0,015519	0,015602	0,026052
2	0,008351	0,029291	0,015009	0,007520	0,016831	0,008801	0,035399	0,009145	0,016068	0,015602	0,029854
3	0,008351	0,043572	0,015009	0,007513	0,016898	0,008779	0,036745	0,009134	0,016694	0,015602	0,030145
4	0,008351	0,061184	0,015009	0,007513	0,016910	0,008779	0,036816	0,009134	0,017413	0,015602	0,030170
5	0,008351	0,079543	0,015009	0,007513	0,016911	0,008779	0,036819	0,009134	0,018243	0,015602	0,030173
6	0,008351	0,095813	0,015009	0,007513	0,016911	0,008779	0,036820	0,009134	0,019210	0,015602	0,030173

Рисунок Б.19 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 2-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS3.sta)										
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)
1	0,029357	0,029041	0,022855	0,025438	0,025429	0,029034	0,028539	0,029085	0,030765	0,025412	0,029967
2	0,029226	0,028006	0,022855	0,025989	0,025971	0,027695	0,027617	0,028030	0,030765	0,025938	0,030278
3	0,028536	0,026561	0,022855	0,026445	0,026418	0,027225	0,027396	0,026564	0,030765	0,026370	0,030294
4	0,027323	0,024921	0,022855	0,026826	0,026792	0,027651	0,027572	0,024906	0,030765	0,026730	0,030082
5	0,025616	0,023246	0,022855	0,027150	0,027109	0,028751	0,028004	0,023219	0,030765	0,027034	0,029693
6	0,023438	0,021649	0,022855	0,027429	0,027382	0,030224	0,028616	0,021613	0,030765	0,027294	0,029169

Рисунок Б.20 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 3-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS4.sta)											
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)	12.Risk_(t)
1	0,054619	0,055521	0,065418	0,066602	0,063295	0,046990	0,066076	0,076875	0,065412	0,055207	0,076208	0,062330
2	0,042707	0,053028	0,074528	0,083375	0,063295	0,031226	0,073124	0,076690	0,074512	0,043286	0,074974	0,068567
3	0,034303	0,052671	0,083942	0,102032	0,063295	0,018911	0,082314	0,076528	0,083913	0,034790	0,073878	0,078087
4	0,029050	0,052643	0,089641	0,113641	0,063295	0,009186	0,088316	0,076384	0,089605	0,029410	0,072891	0,084560
5	0,026021	0,052641	0,091927	0,118360	0,063295	0,001459	0,090809	0,076257	0,091888	0,026263	0,071999	0,087295
6	0,024355	0,052641	0,092560	0,119677	0,063295	-0,004694	0,091513	0,076146	0,092521	0,024509	0,071191	0,088074

Рисунок Б.21 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 4-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (Forecast5.sta)										
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)
1	0,096613	0,071828	0,076735	0,081354	0,078715	0,076106	0,093407	0,062972	0,092163	0,074825	0,093407
2	0,101630	0,060757	0,071023	0,080224	0,076978	0,071188	0,093407	0,061544	0,092753	0,066858	0,093407
3	0,106646	0,054125	0,067189	0,079787	0,076524	0,069340	0,093407	0,061380	0,093065	0,062723	0,093407
4	0,111663	0,050550	0,064715	0,079616	0,076408	0,068866	0,093407	0,061355	0,093229	0,061215	0,093407
5	0,116680	0,048648	0,063144	0,079549	0,076378	0,068780	0,093407	0,061351	0,093314	0,060828	0,093407
6	0,121697	0,047627	0,062151	0,079523	0,076371	0,068768	0,093407	0,061350	0,093358	0,060758	0,093407

Рисунок Б.22 – Прогнозні значення ризику використання легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 5-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS6.sta)										
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)
1	0,091925	0,084624	0,097505	0,107687	0,112384	0,140598	0,097477	0,087764	0,115203	0,075573	0,113422
2	0,089945	0,080847	0,097505	0,125407	0,112769	0,205331	0,096549	0,078557	0,115205	0,040848	0,114079
3	0,089578	0,082589	0,097505	0,141478	0,113164	0,261170	0,096225	0,072428	0,115205	-0,007597	0,114735
4	0,089535	0,084753	0,097505	0,150376	0,113569	0,291789	0,096112	0,068591	0,115205	-0,075315	0,115391
5	0,089531	0,085781	0,097505	0,153680	0,113985	0,303123	0,096073	0,066226	0,115205	-0,170336	0,116046
6	0,089531	0,086078	0,097505	0,154533	0,114412	0,306043	0,096059	0,064751	0,115205	-0,304142	0,116702

Рисунок Б.23 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 6-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS7.sta)										
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)
1	0,221230	0,179333	0,075637	0,089260	0,147717	0,179333	0,107164	0,087777	0,117444	0,102873	0,122694
2	0,221230	0,179333	0,087635	0,089260	0,147717	0,179333	0,107164	0,087777	0,112108	0,099924	0,113915
3	0,221230	0,179333	0,099417	0,089260	0,147717	0,179333	0,107164	0,087777	0,100761	0,095302	0,099150
4	0,221230	0,179333	0,111000	0,089260	0,147717	0,179333	0,107164	0,087777	0,079903	0,088279	0,078598
5	0,221230	0,179333	0,122399	0,089260	0,147717	0,179333	0,107164	0,087777	0,064233	0,085577	0,066308
6	0,221230	0,179333	0,133629	0,089260	0,147717	0,179333	0,107164	0,087777	0,142801	0,108087	0,096333

Рисунок Б.24 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 7-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS8.sta)										
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)
1	0,150095	0,150720	0,150525	0,1679	0,168058	0,092247	0,149202	0,153127	0,235309	0,085058	0,151291
2	0,150193	0,151590	0,151018	0,0862	0,200678	0,092246	0,149202	0,153127	0,328971	0,085058	0,153403
3	0,150210	0,152083	0,151405	-0,2619	0,246394	0,092246	0,149202	0,153127	0,372774	0,085058	0,155256
4	0,150214	0,152362	0,151773	-1,3643	0,311231	0,092246	0,149202	0,153127	0,382199	0,085058	0,156880
5	0,150214	0,152519	0,152131	-4,5140	0,404365	0,092246	0,149202	0,153127	0,383090	0,085058	0,158300
6	0,150214	0,152606	0,152472	-13,1322	0,539941	0,092246	0,149202	0,153127	0,383124	0,085058	0,159535

Рисунок Б.25 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 8-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS9.sta)										
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)
1	0,161421	0,182722	0,160396	0,171862	0,171951	0,178785	0,137252	0,202609	0,178770	0,171772	0,201595
2	0,161389	0,182227	0,133862	0,164402	0,164517	0,184734	0,082276	0,204391	0,184723	0,164328	0,203293
3	0,161389	0,181757	0,112367	0,163593	0,163709	0,194389	0,044383	0,205978	0,194386	0,163545	0,204858
4	0,161389	0,181495	0,095272	0,164528	0,164639	0,200636	0,021723	0,207389	0,200638	0,164498	0,206293
5	0,161389	0,181401	0,081741	0,165112	0,165220	0,203054	0,008990	0,208639	0,203057	0,165089	0,207598
6	0,161389	0,181378	0,071014	0,165287	0,165395	0,203668	0,002044	0,209743	0,203671	0,165266	0,208777

Рисунок Б.26 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 9-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS23.sta)										
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)
1	0,130687	0,140869	0,176955	0,289673	0,134135	0,098635	0,098635	0,176955	0,137988	0,145067	0,140824
2	0,129688	0,141054	0,180541	0,329771	0,134886	0,095373	0,095373	0,180541	0,139368	0,145869	0,140814
3	0,129290	0,141211	0,180578	0,344698	0,135590	0,095339	0,095339	0,180578	0,140181	0,145884	0,140810
4	0,129135	0,141263	0,180578	0,350790	0,136067	0,095339	0,095339	0,180578	0,140658	0,145884	0,140809
5	0,129076	0,141272	0,180578	0,352886	0,136350	0,095339	0,095339	0,180578	0,140938	0,145884	0,140809
6	0,129054	0,141272	0,180578	0,353493	0,136507	0,095339	0,095339	0,180578	0,141101	0,145884	0,140809

Рисунок Б.27 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 23-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS43.sta)										
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)
1	0,625087	0,553961	0,637674	0,589411	0,629938	0,619666	0,619666	0,557694	0,625081	0,589411	0,607303
2	0,610490	0,395388	0,644154	0,484598	0,629949	0,597516	0,597516	0,557694	0,610461	0,484598	0,550813
3	0,591260	0,228486	0,648485	0,372107	0,629950	0,574548	0,574548	0,557694	0,591201	0,372107	0,489996
4	0,572567	0,108703	0,651354	0,291660	0,629950	0,558219	0,558219	0,557693	0,572479	0,291660	0,446430
5	0,557722	0,045198	0,653237	0,249183	0,629950	0,549605	0,549605	0,557693	0,557611	0,249183	0,423418
6	0,547757	0,019529	0,654457	0,232054	0,629950	0,546132	0,546132	0,557693	0,547629	0,232054	0,414139

Рисунок Б.28 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 43-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS35.sta)										
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)
1	0,480971	0,575616	0,511202	0,478384	18002,60	0,555566	0,475772	0,648343	0,602221	0,555566	0,555566
2	0,494846	0,628877	0,515092	0,478384	0,48	0,568438	0,474069	0,676125	0,648337	0,568438	0,568438
3	0,522258	0,697577	0,505888	0,478384	0,48	0,570665	0,457626	0,698083	0,676008	0,570665	0,570665
4	0,547618	0,783984	0,490298	0,478384	0,48	0,566978	0,434619	0,714987	0,690464	0,566978	0,566978
5	0,557694	0,849859	0,471391	0,478384	0,48	0,559892	0,408479	0,728290	0,697077	0,559892	0,559892
6	0,552825	0,881719	0,451079	0,478384	0,48	0,551011	0,381318	0,738981	0,699269	0,551011	0,551011

Рисунок Б.29 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 35-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS60.sta)										
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)
1	0,639839	1,644365	0,633568	0,781681	0,634956	0,480912	0,627908	0,628709	0,619913	1,644365	1,965649E+00
2	0,677157	1,656847	0,632077	0,814641	0,641141	0,441881	0,627692	0,629794	0,619444	1,656847	1,439782E+03
3	0,677157	1,657767	0,631036	0,838828	0,647668	0,410091	0,627646	0,629820	0,619429	1,657767	2,331183E+05
4	0,677157	1,657857	0,630291	0,856058	0,653603	0,384383	0,627631	0,629820	0,619429	1,657857	2,583394E+07
5	0,677157	1,657866	0,629746	0,867902	0,658540	0,363994	0,627625	0,629820	0,619429	1,657866	2,015179E+09
6	0,677157	1,657867	0,629340	0,875858	0,662434	0,348030	0,627622	0,629820	0,619429	1,657867	1,125725E+11

Рисунок Б.30 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 60-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS38.sta)										
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)
1	0,648455	0,617734	0,692121	0,672133	0,647517	0,626102	0,643769	0,620897	0,569778	0,643769	0,647084
2	0,650755	0,595949	0,725907	0,684650	0,648420	0,607403	0,643769	0,602388	0,569778	0,643769	0,648106
3	0,652003	0,581247	0,751118	0,692631	0,648763	0,594400	0,643769	0,589990	0,569778	0,643769	0,648539
4	0,652758	0,570541	0,770286	0,698179	0,648934	0,584809	0,643769	0,581021	0,569778	0,643769	0,648769
5	0,653266	0,561866	0,785775	0,702422	0,649039	0,576983	0,643769	0,573790	0,569778	0,643769	0,648914
6	0,653645	0,554374	0,799249	0,705965	0,649114	0,570195	0,643769	0,567568	0,569778	0,643769	0,649017

Рисунок Б.31 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 38-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS52.sta)											
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)	12.Risk_(t)
1	0,635987	0,637320	0,657166	0,657192	0,657238	0,639433	0,657186	0,665867	0,661695	0,657220	0,666387	0,666148
2	0,635937	0,637247	0,657212	0,657176	0,657084	0,639251	0,657179	0,665057	0,654457	0,657220	0,667007	0,665566
3	0,635930	0,637236	0,657223	0,657173	0,657061	0,639226	0,657178	0,664075	0,645392	0,657220	0,667456	0,664844
4	0,635930	0,637236	0,657224	0,657172	0,657060	0,639224	0,657178	0,663047	0,636282	0,657220	0,667708	0,664088
5	0,635930	0,637236	0,657224	0,657172	0,657060	0,639224	0,657178	0,662043	0,628459	0,657220	0,667821	0,663348
6	0,635930	0,637236	0,657224	0,657172	0,657060	0,639224	0,657178	0,661100	0,622561	0,657220	0,667862	0,662648

Рисунок Б.32 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 52-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS51.sta)											
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)	12.Risk_(t)
1	0,689803	0,689065	0,689277	0,693094	0,688745	0,688718	0,680193	0,688785	0,689223	0,689842	0,689133	0,688567
2	0,684140	0,689480	0,689916	0,682699	0,688864	0,688921	0,679506	0,689035	0,695806	0,697426	0,689565	0,688616
3	0,682697	0,689984	0,690247	0,681225	0,688980	0,689120	0,679506	0,689281	0,701731	0,702632	0,690070	0,688665
4	0,682640	0,690581	0,690336	0,681217	0,689094	0,689313	0,679506	0,689522	0,703112	0,703167	0,690656	0,688713
5	0,682640	0,691277	0,690250	0,681217	0,689205	0,689500	0,679506	0,689758	0,703172	0,703172	0,691331	0,688762
6	0,682640	0,692073	0,690047	0,681217	0,689313	0,689680	0,679506	0,689988	0,703172	0,703172	0,692107	0,688810

Рисунок Б.33 – Прогнозні значення ризику використання легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 51-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS58.sta)											
	1.Risk_(t)	2.Risk_(t)	3.Risk_(t)	4.Risk_(t)	5.Risk_(t)	6.Risk_(t)	7.Risk_(t)	8.Risk_(t)	9.Risk_(t)	10.Risk_(t)	11.Risk_(t)	12.Risk_(t)
1	0,686226	0,690831	0,689659	0,686226	0,686479	0,691398	0,693299	0,671066	0,687800	0,656687	0,686749	0,666192
2	0,686226	0,693721	0,693728	0,686226	0,686509	0,694865	0,700612	0,654359	0,687800	0,646348	0,687027	0,651476
3	0,686226	0,696573	0,698647	0,686226	0,686532	0,698283	0,708347	0,646317	0,687800	0,641770	0,687275	0,645029
4	0,686226	0,699361	0,703888	0,686226	0,686551	0,701598	0,715132	0,644186	0,687800	0,640449	0,687495	0,643425
5	0,686226	0,702076	0,708962	0,686226	0,686567	0,704785	0,720232	0,643861	0,687800	0,640196	0,687692	0,643192
6	0,686226	0,704710	0,713496	0,686226	0,686581	0,707828	0,723565	0,643832	0,687800	0,640164	0,687867	0,643171

Рисунок Б.34 – Прогнозні значення ризику легалізації кримінальних доходів на період 2020-2025 рр для 58-го банку

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NS42.sta)											
	1.Risk (t)	2.Risk (t)	3.Risk (t)	4.Risk (t)	5.Risk (t)	6.Risk (t)	7.Risk (t)	8.Risk (t)	9.Risk (t)	10.Risk (t)	11.Risk (t)	12.Risk (t)
1	0,621431	0,708886	0,722291	0,727835	0,709067	0,727534	0,709152	0,723776	0,722291	0,709114	0,722291	0,748493
2	0,478745	0,708820	0,722291	0,729259	0,709139	0,730134	0,708960	0,724255	0,722291	0,709114	0,722291	0,793689
3	0,362655	0,708791	0,722291	0,730483	0,709196	0,732368	0,708835	0,724618	0,722291	0,709115	0,722291	0,862445
4	0,296912	0,708782	0,722291	0,731624	0,709226	0,734394	0,708774	0,724925	0,722291	0,709116	0,722291	0,963222
5	0,269426	0,708779	0,722291	0,732729	0,709237	0,736272	0,708752	0,725200	0,722291	0,709116	0,722291	1,108338
6	0,260168	0,708779	0,722291	0,733817	0,709240	0,738019	0,708746	0,725453	0,722291	0,709117	0,722291	1,314203

Рисунок Б.35 – Прогнозные значения риска легализации криминальных доходов на период 2020-2025 гг для 42-го банка

Наблюдения	Таблица значений пользователя (NST54.sta)											
	1.Risk (t)	2.Risk (t)	3.Risk (t)	4.Risk (t)	5.Risk (t)	6.Risk (t)	7.Risk (t)	8.Risk (t)	9.Risk (t)	10.Risk (t)	11.Risk (t)	12.Risk (t)
1	0,769032	0,789311	0,788192	0,774419	0,766179	0,788050	1,197724	0,788439	0,787147	0,252737	0,788395	0,298703
2	0,769034	0,789312	0,788048	0,774419	0,766179	0,787761	1,226645	0,788439	0,786752	0,040681	0,788422	0,147140
3	0,769035	0,789312	0,787904	0,774419	0,766179	0,787478	1,242144	0,788439	0,786369	-0,053563	0,788450	0,089093
4	0,769035	0,789312	0,787759	0,774419	0,766179	0,787200	1,249680	0,788439	0,785998	-0,081614	0,788478	0,068814
5	0,769035	0,789312	0,787613	0,774419	0,766179	0,786930	1,252895	0,788439	0,785638	-0,089453	0,788505	0,060376
6	0,769035	0,789312	0,787466	0,774419	0,766179	0,786666	1,254099	0,788439	0,785290	-0,091936	0,788533	0,056860

Рисунок А.36 – Прогнозные значения риска легализации криминальных доходов на период 2020-2025 гг для 54-го банка

ДОДАТОК В - СТАТИСТИЧНА БАЗА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОМІЖНІ РОЗРАХУНКИ В РОЗРІЗІ КРАЇН СВІТУ

Таблиця В.1 – Вхідна статистична база характеристики країн, які спрямовують свої грошові потоки в Україну для відмивання кримінальних доходів за 2019 рік

Країна	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
Албанія	0,500	0,775	5284	66,99561	0	36	69,1	82,4	70	1,008
Андорра	0,591	0,835	381	0,000	0	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000
Антигуа та Барбуда	0,409	0,795	11684	58,18388	0	40	56,2	51,3	60	1,680
Вірменія	0,591	0,79	4220	73,19187	0	35	78,7	75,8	70	1,692
Австралія	0,636	0,87	57396	80,70552	0	77	89,1	87,4	90	2,827
Австрія	0,523	0,815	51525	78,73995	0	76	75,5	83,7	70	1,852
Багамські острови	0,364	0,81	32218	59,38844	0	65	68,3	79,2	60	0,000
Бахрейн	0,568	0,81	23991	70,13951	3500	36	75,5	79,9	80	3,883
Бангладеш	0,477	0,74	1698	42,46602	0	26	52,1	69,0	30	5,697
Барбадос	0,341	0,845	17745	57,6745	0	68	70,5	85,0	60	0,000
Білорусь	0,591	0,89	6330	74,35306	0	44	74,1	62,3	10	0,000
Бельгія	0,591	0,935	47491	74,74503	300	75	80,6	82,6	70	4,060
Бермудські острови	0,659	0,755	1241	51,71272	0	40	60,7	84,7	50	0,000
Бутан	0,295	0,695	3243	65,96848	42000	68	72,5	70,5	30	0,019
Ботсвана	0,295	0,77	8280	66,17048	5100	61	69,5	79,0	70	0,000
Буркіна-Фасо	0,295	0,765	820	51,26807	0	41	51,5	84,5	40	4,811
Кабо-Верде	0,250	0,72	3617	54,00831	0	57	64,6	83,5	60	0,000
Камбоджа	0,364	0,775	1512	53,7971	0	20	30,6	79,7	50	0,019
Канада	0,591	0,795	46313	79,6798	0	81	81,8	77,5	80	3,527
Кайманові острови	0,386	0,725	381	0,000	0,000	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000
Китай	0,477	0,745	9977	73,95071	0	39	54,9	71,4	20	5,108
Колумбія	0,523	0,815	6719	69,24335	0	36	78,6	73,9	70	5,611
Острови Кука	0,568	0,855	381	0,000	0,000	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000
Коста-Ріка	0,455	0,865	12112	68,83187	0	56	68,3	85,0	50	0,000
Куба	0,614	0,865	8822	0	0	47	20,0	66,4	10	0,000
Кіпр	0,568	0,77	28690	72,77735	0	59	77,0	83,0	60	1,206
Чеська Республіка	0,568	0,8	23047	76,322	0	59	72,5	85,2	80	1,562
Данія	0,523	0,84	61391	85,17028	0	88	92,5	86,4	80	0,817
Домініканська республіка	0,523	0,81	8051	59,32073	420	30	53,2	77,1	40	0,382
Ефіопія	0,295	0,835	772	47,0561	0	34	40,2	67,1	20	5,631
Фіджі	0,386	0,795	6267	61,38188	0,000	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000

Продовження табл. В.1

Фінляндія	0,591	0,835	50021	80,04165	5000	85	89,9	86,0	80	2,501
Гана	0,386	0,825	2202	60,43442	0	41	59,5	63,7	60	0,162
Гібралтар	0,455	0,86	381	0,000	0,000	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000
Греція	0,614	0,835	20324	67,40997	0	45	74,4	81,0	40	4,291
Гватемала	0,591	0,52	4473	62,53299	150000	27	57,3	77,6	50	0,205
Гаїті	0,250	0,84	868	37,85895	0	20	48,3	68,9	30	1,714
Гондурас	0,545	0,835	2506	55,97099	0	29	58,5	73,8	60	1,714
Гонконг, Китай	0,636	0,8	48543	85,08628	0	76	96,3	84,3	90	0,000
Угорщина	0,455	0,805	16151	73,23963	0,000	46	61,8	91,6	70	0,363
Ісландія	0,386	0,8	72969	79,011	70000	76	89,5	81,7	70	0,057
Індонезія	0,591	0,85	3894	68,184	0	38	57,3	81,6	60	4,543
Ірландія	0,614	0,895	78621	79,58999	0	73	81,8	87,4	70	3,045
Острів Мен	0,477	0,845	381	0,000	0,000	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000
Ізраїль	0,750	0,88	41720	74,98013	0	61	71,8	85,3	70	4,578
Італія	0,682	0,705	34520	73,04291	0	52	70,3	88,2	50	2,736
Ямайка	0,386	0,685	5354	68,2738	0	44	78,7	82,0	50	1,091
Йорданія	0,455	0,825	4242	61,28281	0,000	49	63,0	88,7	60	3,404
Корея	0,614	0,81	33340	83,96046	0	57	90,7	83,9	70	0,286
Киргизстан	0,455	0,835	1308	65,41049	0	29	73,3	74,9	50	1,719
Латвія	0,477	0,8	17805	80,31973	52000	58	80,1	87,3	60	0,458
Литва	0,523	0,91	19081	80,95864	0	59	73,4	89,9	70	0,000
Макао, Китай	0,591	0,625	381	0,000	0,000	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000
Мадагаскар	0,273	0,825	528	47,04235	0	25	45,6	73,4	50	2,613
Малаві	0,409	0,89	381	60,362	0	32	47,7	60,4	50	0,458
Малайзія	0,591	0,72	11373	81,33541	0	47	83,9	85,6	50	2,700
Малі	0,273	0,805	900	53,12964	0	32	52,8	81,9	40	6,015
Мальта	0,477	0,575	30133	65,4975	0	54	64,0	78,8	60	0,000
Мавританія	0,250	0,9	1601	49,37674	0	27	64,2	82,4	40	0,000
Маврикій	0,341	0,74	11208	80,33655	0	51	77,5	82,9	70	0,000
Мексика	0,523	0,79	9673	72,3064	0	28	67,5	79,2	60	3,533
Молдова	0,545	0,825	4234	73,12546	1800	33	66,0	73,2	50	0,229
Монголія	0,295	0,65	4135	67,67673	0	37	67,0	79,1	60	0,000
Марокко	0,455	0,715	3222	71,67294	0	43	69,6	82,3	70	0,038
М'янма	0,273	0,81	1418	43,4838	0	29	54,2	67,6	20	5,916
Нікарагуа	0,455	0,87	2021	54,53967	0	25	60,2	73,0	50	0,747
Норвегія	0,614	0,635	81734	82,91579	578000	84	90,4	73,9	60	0,153
Пакистан	0,273	0,69	1482	55,45628	0	33	55,3	77,7	40	8,181
Палау	0,455	0,865	15859	53,66252	0	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000
Панама	0,477	0,855	15593	66,86797	0	37	74,4	79,5	70	0,076
Перу	0,545	0,78	6941	68,27159	41000	35	69,2	83,1	60	2,950
Філіппіни	0,386	1,08	3252	60,87374	0	36	62,6	76,3	60	7,181
Португалія	0,636	0,81	23462	76,44344	0	64	83,2	85,3	60	0,000
Російська Фе- дерація	0,682	0,715	11371	77,40044	0	28	77,0	60,8	30	5,230

Продовження табл. В.1

Самоа	0,432	0,875	2001	44,97215	0	46	65,9	70,1	30	0,000
Саудівська Аравія	0,523	0,66	23339	63,84761	12000	49	74,0	73,8	50	5,479
Сенегал	0,273	0,805	1466	54,37982	0	45	51,5	84,7	40	1,012
Сербія	0,432	0,73	7246	73,92341	0	39	68,3	82,9	50	0,229
Сейшельські острови	0,273	0,885	16391	61,50211	0	66	63,4	81,5	30	0,000
Сінгапур	0,568	0,805	66189	85,84348	0	85	90,9	85,2	80	0,000
Словенія	0,523	0,625	26055	76,4142	0	60	79,5	87,3	50	0,000
Соломонові острови	0,318	0,93	2138	55,20356	0	44	68,9	84,0	30	0,000
Іспанія	0,750	0,78	30338	77,69995	0	58	66,3	86,7	70	4,024
Шрі Ланка	0,318	0,855	4081	61,75867	0	38	76,2	74,0	40	4,048
Швеція	0,636	0,81	54589	82,01848	0	85	89,3	83,8	80	3,936
Швейцарія	0,659	0,83	82818	76,61632	0	85	75,7	85,2	90	0,134
Китайський Тайбей	0,659	0,769	48543	85,08628	0	76	96,3	84,3	90	0,139
Таджикистан	0,523	0,745	827	55,38718	0	25	63,4	69,6	30	2,233
Таїланд	0,523	0,905	7295	79,51709	0	36	77,2	75,5	60	6,252
Тринідад і Тобаго	0,386	0,785	17130	61,03242	0	41	68,3	77,4	50	0,124
Туніс	0,364	0,785	3439	67,22278	0	43	81,4	77,2	30	4,088
Туреччина	0,500	0,795	9370	75,25248	0	41	63,3	72,3	60	7,036
Теркс і Кайкос	0,386	0,685	6967	0,000	0	20	30,0	76,3	10	0,000
Уганда	0,250	0,81	767	58,38634	0	26	45,4	80,5	40	3,926
Об'єднані Арабські Емірати	0,432	0,905	43839	81,58883	0	70	79,9	80,2	60	0,105
Великобританія	0,773	0,78	43043	83,55123	0	80	91,1	85,2	80	5,610
Сполучені Штати	0,750	0,88	62840	83,57395	0	71	82,7	78,6	80	6,066
Уругвай	0,500	0,885	17278	61,36826	0	70	74,4	70,7	30	0,344
Вануату	0,250	0,79	3096	60,72518	0	46	55,2	75,7	40	0,000
Замбія	0,455	0,865	1556	65,7117	0	35	69,8	65,4	50	0,663
Зімбабве	0,295	0,595	1684	50,50998	0	22	37,1	76,9	10	1,569

Таблиця В.2 – Статистична база оцінювання розриву між Україною та зазначеними 101 країнами світу було обрано показники

Країна	P1	P2	P3	P4	Сума 1+2+3+4
A	1	2	3	4	5
Албанія					0
Андорра	0				0
Антигуа та Барбуда					0
Вірменія					0
Австралія	1 038,8				1038,8
Австрія		5,4	29,96	34,62	69,97334
Багамські острови			550,77	611,27	1162,046
Бахрейн					0
Бангладеш			220,44	83,83	304,262
Барбадос					0
Білорусь	33,6	4,3	1320,08	3736,85	5094,836
Бельгія	103,9		554,25	554,25	1212,408
Бермудські острови					0
Бутан					0
Ботсвана					0
Буркіна-Фасо					0
Кабо-Верде					0
Камбоджа					0
Канада			75,65	320,06	395,7145
Кайманові острови					0
Китай		1,1	2161,09	7567,01	9729,195
Колумбія					0
Острови Кука					0
Коста-Ріка			86,67	59,23	145,9007
Куба					0
Кіпр					0
Чеська Республіка	43,0	0,5	879,17	1037,11	1959,787
Данія	153,6		243,85	273,57	671,0179
Домініканська республіка					0
Ефіопія					0
Фіджі					0
Фінляндія			81,56	329,01	410,5706
Гана			74,69	155,49	230,1802
Гібралтар	3,1				3,1
Греція			281,60	260,61	542,2118
Гватемала			9,01	54,14	63,14881

Продовження табл. В.2

Гаїті					0
Гондурас					0
Гонконг, Китай					0
Угорщина		17,5	1651,70	1257,09	2926,289
Ісландія	9,0		1,39	98,43	108,8226
Індонезія			594,09	259,34	853,4341
Ірландія	48,4	0	73,83	143,72	265,9447
Острів Мен					0
Ізраїль					0
Італія	201,6		2653,06	2045,18	4899,839
Ямайка					0
Йорданія			158,85	17,70	176,5451
Корея			332,93	435,69	768,6263
Киргизстан					0
Латвія	43,0	60,9	295,93	153,73	553,5605
Литва	124,6		343,26	905,61	1373,469
Макао, Китай					0
Мадагаскар					0
Малаві					0
Малайзія	0		129,06	229,01	358,0721
Малі					0
Мальта	59,3		119,62	6,67	185,5897
Мавританія	20,7		65,06	5,32	91,07983
Маврикій	0				0
Мексика	0		155,60	169,51	325,1146
Молдова	10,1	6,8	790,71	123,61	931,2185
Монголія					0
Марокко			330,01	42,12	372,1344
М'янма					0
Нікарагуа					0
Норвегія	7,2		26,36	227,06	260,6181
Пакистан	0		134,62	65,93	200,556
Палау					0
Панама	337,7				337,7
Перу	0,9				0,9
Філіппіни			376,14	58,32	434,4681
Португалія	4,3		254,16	61,90	320,359
Російська Федерація	797,2	150,3	3682,22	8110,44	12740,16
Самоа					0
Саудівська Аравія	2,4		740,59	185,22	928,2116
Сенегал			160,36	4,82	165,1759

Продовження табл. В.2

Сербія	34,6		268,34	161,76	464,6986
Сейшельські острови	136,2				136,2
Сінгапур	276,3		104,10	31,93	412,3313
Словенія	20,1	0,4	33,41	193,77	247,678
Соломонові острови					0
Іспанія	63,5		1343,39	638,91	2045,801
Шрі Ланка					0
Швеція	351,2		70,25	475,51	896,9593
Швейцарія	1 515,9		115,91	1675,91	3307,723
Китайський Тайбей	31,5				31,5
Таджикистан					0
Таїланд			289,16	196,53	485,6899
Тринідад і Тобаго					0
Туніс	0,1		376,06	23,23	399,3809
Туреччина	319,0		2356,61	1711,12	4386,728
Теркс і Кай- кос	0,1				0,1
Уганда					0
Об'єднані Арабські Емі- рати	42,0		483,25	80,57	605,824
Великобрита- нія	1 944,4		581,23	907,68	3433,308
Сполучені Штати	517,4	0,6	1126,24	2988,94	4633,183
Уругвай					0
Вануату					0
Замбія					0
Зімбабве					0

Таблиця В.3 – Нормалізовані значення показників

Країна	\bar{K}_1	\bar{K}_2	\bar{K}_3	\bar{K}_4	\bar{K}_5	\bar{K}_6	\bar{K}_7	\bar{K}_8	\bar{K}_9	\bar{K}_{10}
Албанія	0,539	0,429	0,361	0,558	0,461	0,370	0,557	0,642	0,705	0,403
Андорра	0,698	0,607	0,310	0,052	0,461	0,206	0,091	0,083	0,139	0,302
Антигуа та Барбуда	0,373	0,489	0,433	0,455	0,461	0,419	0,393	0,083	0,604	0,476
Вірменія	0,698	0,474	0,350	0,628	0,461	0,358	0,674	0,488	0,705	0,478
Австралія	0,764	0,702	0,867	0,706	0,461	0,827	0,779	0,744	0,854	0,602
Австрія	0,581	0,549	0,832	0,687	0,461	0,819	0,636	0,671	0,705	0,495
Багамські острови	0,298	0,534	0,667	0,469	0,461	0,721	0,547	0,569	0,604	0,302
Бахрейн	0,661	0,534	0,576	0,594	0,475	0,370	0,636	0,586	0,789	0,707
Бангладеш	0,497	0,331	0,323	0,286	0,461	0,261	0,344	0,331	0,284	0,843
Барбадос	0,263	0,636	0,504	0,449	0,461	0,751	0,575	0,698	0,604	0,302
Білорусь	0,698	0,750	0,373	0,641	0,461	0,469	0,619	0,206	0,139	0,302
Бельгія	0,698	0,837	0,804	0,645	0,462	0,812	0,695	0,647	0,705	0,723
Бермудські острови	0,793	0,372	0,319	0,382	0,461	0,419	0,449	0,691	0,493	0,302
Бутан	0,203	0,223	0,339	0,546	0,633	0,751	0,600	0,364	0,284	0,304
Ботсвана	0,203	0,415	0,394	0,549	0,482	0,678	0,562	0,564	0,705	0,302
Буркіна-Фасо	0,203	0,400	0,314	0,377	0,461	0,431	0,337	0,687	0,383	0,784
Кабо-Верде	0,154	0,280	0,343	0,407	0,461	0,632	0,499	0,666	0,604	0,302
Камбоджа	0,298	0,429	0,321	0,405	0,461	0,206	0,147	0,581	0,493	0,304
Канада	0,698	0,489	0,795	0,696	0,461	0,854	0,708	0,529	0,789	0,673
Кайманові острови	0,334	0,292	0,310	0,052	0,461	0,206	0,091	0,083	0,139	0,302
Китай	0,497	0,344	0,413	0,636	0,461	0,407	0,377	0,384	0,202	0,805
Колумбія	0,581	0,549	0,377	0,584	0,461	0,370	0,672	0,442	0,705	0,838
Острови Кука	0,661	0,663	0,310	0,052	0,461	0,206	0,091	0,083	0,139	0,302
Коста-Ріка	0,455	0,689	0,438	0,579	0,461	0,620	0,547	0,698	0,493	0,302
Куба	0,732	0,689	0,400	0,052	0,461	0,508	0,091	0,278	0,139	0,302
Кіпр	0,661	0,415	0,629	0,624	0,461	0,656	0,654	0,656	0,604	0,424
Чеська Республіка	0,661	0,504	0,565	0,662	0,461	0,656	0,600	0,702	0,789	0,463
Данія	0,581	0,622	0,887	0,748	0,461	0,893	0,808	0,725	0,789	0,383
Домініканська республіка	0,581	0,534	0,392	0,469	0,462	0,302	0,357	0,519	0,383	0,339
Ефіопія	0,203	0,607	0,314	0,332	0,461	0,347	0,221	0,292	0,202	0,839
Фіджі	0,334	0,489	0,372	0,493	0,461	0,206	0,091	0,083	0,139	0,302
Фінляндія	0,698	0,607	0,822	0,700	0,481	0,878	0,786	0,717	0,789	0,567
Гана	0,334	0,578	0,329	0,482	0,461	0,431	0,434	0,229	0,604	0,317
Гібралтар	0,455	0,676	0,310	0,052	0,461	0,206	0,091	0,083	0,139	0,302
Греція	0,732	0,607	0,534	0,563	0,461	0,482	0,623	0,611	0,383	0,743
Гватемала	0,698	0,034	0,352	0,506	0,914	0,271	0,406	0,531	0,493	0,321
Гаїті	0,154	0,622	0,315	0,244	0,461	0,206	0,301	0,329	0,284	0,480
Гондурас	0,622	0,607	0,332	0,430	0,461	0,291	0,421	0,440	0,604	0,480
Гонконг, Китай	0,764	0,504	0,811	0,747	0,461	0,819	0,836	0,683	0,854	0,302
Угорщина	0,455	0,519	0,485	0,629	0,461	0,495	0,463	0,813	0,705	0,337
Ісландія	0,334	0,504	0,931	0,689	0,734	0,819	0,783	0,627	0,705	0,307

Продовження таблиці В.3

Індонезія	0,698	0,650	0,346	0,572	0,461	0,394	0,406	0,625	0,604	0,763
Ірландія	0,732	0,761	0,946	0,695	0,461	0,796	0,708	0,744	0,705	0,624
Острів Мен	0,497	0,636	0,310	0,052	0,461	0,206	0,091	0,083	0,139	0,302
Ізраїль	0,883	0,727	0,758	0,648	0,461	0,678	0,591	0,704	0,705	0,766
Італія	0,820	0,245	0,690	0,627	0,461	0,571	0,572	0,758	0,493	0,592
Ямайка	0,334	0,203	0,362	0,573	0,461	0,469	0,674	0,634	0,493	0,412
Йорданія	0,455	0,578	0,350	0,492	0,461	0,533	0,479	0,767	0,604	0,661
Корея	0,732	0,534	0,678	0,737	0,461	0,632	0,793	0,675	0,705	0,329
Киргизстан	0,455	0,607	0,319	0,540	0,461	0,291	0,610	0,466	0,493	0,480
Латвія	0,497	0,504	0,504	0,702	0,671	0,644	0,689	0,742	0,604	0,346
Литва	0,581	0,792	0,519	0,709	0,461	0,656	0,611	0,787	0,705	0,302
Макао, Китай	0,698	0,110	0,310	0,052	0,461	0,206	0,091	0,083	0,139	0,302
Мадагаскар	0,177	0,578	0,311	0,331	0,461	0,251	0,272	0,431	0,493	0,579
Малаві	0,373	0,750	0,310	0,481	0,461	0,324	0,294	0,178	0,493	0,346
Малайзія	0,698	0,280	0,429	0,712	0,461	0,508	0,730	0,710	0,493	0,588
Малі	0,177	0,519	0,315	0,397	0,461	0,324	0,352	0,631	0,383	0,861
Мальта	0,497	0,064	0,645	0,541	0,461	0,596	0,492	0,560	0,604	0,302
Мавританія	0,154	0,772	0,322	0,356	0,461	0,271	0,494	0,642	0,383	0,302
Маврикій	0,263	0,331	0,427	0,703	0,461	0,558	0,660	0,653	0,705	0,302
Мексика	0,581	0,474	0,410	0,618	0,461	0,281	0,537	0,569	0,604	0,674
Молдова	0,622	0,578	0,350	0,627	0,468	0,335	0,517	0,426	0,493	0,324
Монголія	0,203	0,143	0,349	0,566	0,461	0,382	0,530	0,567	0,604	0,302
Марокко	0,455	0,268	0,339	0,611	0,461	0,457	0,563	0,640	0,705	0,305
М'янма	0,177	0,534	0,320	0,296	0,461	0,291	0,368	0,302	0,202	0,855
Нікарагуа	0,455	0,702	0,327	0,413	0,461	0,251	0,443	0,421	0,493	0,376
Норвегія	0,732	0,123	0,953	0,727	1,000	0,872	0,790	0,442	0,604	0,316
Пакистан	0,177	0,213	0,321	0,424	0,461	0,335	0,382	0,533	0,383	0,942
Палау	0,455	0,689	0,481	0,403	0,461	0,206	0,091	0,083	0,139	0,302
Панама	0,497	0,663	0,478	0,557	0,461	0,382	0,623	0,576	0,705	0,309
Перу	0,622	0,444	0,379	0,573	0,629	0,358	0,558	0,658	0,604	0,615
Філіппіни	0,334	0,967	0,339	0,487	0,461	0,370	0,474	0,500	0,604	0,912
Португалія	0,764	0,534	0,570	0,663	0,461	0,711	0,722	0,704	0,604	0,302
Російська Федерація	0,820	0,268	0,429	0,673	0,461	0,281	0,654	0,184	0,284	0,814
Самоа	0,413	0,715	0,326	0,310	0,461	0,495	0,516	0,355	0,284	0,302
Саудівська Аравія	0,581	0,159	0,569	0,522	0,511	0,533	0,618	0,440	0,493	0,830
Сенегал	0,177	0,519	0,321	0,412	0,461	0,482	0,337	0,691	0,383	0,404
Сербія	0,413	0,304	0,383	0,636	0,461	0,407	0,547	0,653	0,493	0,324
Сейшельські острови	0,177	0,738	0,488	0,494	0,461	0,731	0,484	0,622	0,284	0,302
Сінгапур	0,661	0,519	0,908	0,754	0,461	0,878	0,795	0,702	0,789	0,302
Словенія	0,581	0,110	0,600	0,663	0,461	0,667	0,683	0,742	0,493	0,302
Соломонові острови	0,232	0,829	0,328	0,421	0,461	0,469	0,555	0,677	0,284	0,302

Продовження таблиці В.3

Іспанія	0,883	0,444	0,647	0,676	0,461	0,644	0,521	0,731	0,705	0,719
Шрі Ланка	0,232	0,663	0,348	0,497	0,461	0,394	0,645	0,445	0,383	0,722
Швеція	0,764	0,534	0,851	0,719	0,461	0,878	0,781	0,673	0,789	0,711
Швейцарія	0,793	0,593	0,956	0,665	0,461	0,878	0,639	0,702	0,854	0,315
Китайський Тайбей	0,793	0,412	0,811	0,747	0,461	0,819	0,836	0,683	0,854	0,315
Таджикистан	0,581	0,344	0,314	0,423	0,461	0,251	0,484	0,344	0,284	0,537
Таїланд	0,581	0,782	0,383	0,694	0,461	0,370	0,656	0,481	0,604	0,873
Тринідад і Тобаго	0,334	0,459	0,496	0,489	0,461	0,431	0,547	0,526	0,493	0,314
Туніс	0,298	0,459	0,341	0,561	0,461	0,457	0,703	0,521	0,284	0,725
Туреччина	0,539	0,489	0,406	0,650	0,461	0,431	0,483	0,405	0,604	0,907
Теркс і Кайкос	0,334	0,203	0,380	0,052	0,461	0,206	0,144	0,500	0,139	0,302
Уганда	0,154	0,534	0,314	0,458	0,461	0,261	0,270	0,599	0,383	0,711
Україна	0,581	0,578	0,338	0,582	0,461	0,324	0,475	0,174	0,284	0,863
Об'єднані Арабські Емірати	0,413	0,782	0,775	0,715	0,461	0,770	0,687	0,593	0,604	0,312
Великобританія	0,899	0,444	0,769	0,733	0,461	0,848	0,796	0,702	0,789	0,838
Сполучені Штати	0,883	0,732	0,894	0,733	0,461	0,778	0,717	0,555	0,789	0,863
Уругвай	0,539	0,738	0,498	0,493	0,461	0,770	0,623	0,368	0,284	0,335
Вануату	0,154	0,474	0,338	0,485	0,461	0,495	0,381	0,485	0,383	0,302
Замбія	0,455	0,689	0,322	0,543	0,461	0,358	0,566	0,260	0,493	0,367
Зімбабве	0,203	0,079	0,323	0,368	0,461	0,223	0,195	0,514	0,139	0,464

Таблиця В.4 – Оцінка ризику легалізації доходів, отриманих незаконним шляхом на основі гравітаційної моделі

Країна_102	$\max L_j$	dr	L_j	\tilde{L}_j
Албанія	0,729682	0,403203	2,229663	0,600971
Андорра		0,403203	1,153335	0,310864
Антигуа та Барбуда		0,403203	1,785012	0,481123
Вірменія		0,403203	2,324965	0,626659
Австралія		0,542052	1,807549	0,487197
Австрія		0,412324	2,731934	0,736351
Багамські острови		0,558514	1,164048	0,313751
Бахрейн		0,403203	2,611979	0,704019
Бангладеш		0,443271	1,361901	0,36708
Барбадос		0,403203	2,25789	0,60858
Білорусь		0,913572	0,367134	0,098955
Бельгія		0,565206	1,610225	0,434012
Бермудські острови		0,403203	2,040548	0,549998
Бутан		0,403203	1,683278	0,453702
Ботсвана		0,403203	2,077221	0,559883
Буркіна-Фасо		0,403203	1,875132	0,505413
Кабо-Верде		0,403203	1,837881	0,495373
Камбоджа		0,403203	1,62926	0,439142
Канада		0,455485	2,304165	0,621052
Кайманові острови		0,403203	0,912149	0,245856
Китай		0,992307	0,318201	0,085766
Колумбія		0,403203	2,414676	0,650839
Острови Кука		0,403203	1,159283	0,312467
Коста-Ріка		0,42229	2,143931	0,577864
Куба		0,403203	1,485731	0,400456
Кіпр		0,403203	2,569414	0,692546
Чеська Республіка		0,660552	1,0191	0,274683
Данія		0,49252	1,983181	0,534536
Домініканська республіка		0,403203	1,940016	0,522902
Ефіопія		0,403203	1,574275	0,424322
Фіджі		0,403203	1,248937	0,336632
Фінляндія		0,457475	2,426656	0,654068
Гана		0,433426	1,582517	0,426543
Гібралтар		0,403605	1,095338	0,295232
Греція		0,475157	1,823838	0,491588
Гватемала		0,411431	1,676971	0,452002
Гаїті		0,403203	1,417937	0,382183
Гондурас		0,403203	2,087687	0,562704
Гонконг, Китай		0,403203	2,873774	0,774582
Угорщина		0,766288	0,661311	0,178246
Ісландія		0,417415	2,404535	0,648105

Продовження табл. В.4

Індонезія		0,517129	1,514555	0,408225
Ірландія		0,438173	2,717451	0,732447
Острів Мен		0,403203	1,103373	0,297397
Ізраїль		0,403203	3,141761	0,846813
Італія		0,904891	0,49821	0,134285
Ямайка		0,403203	1,960863	0,52852
Йорданія		0,42633	2,169411	0,584731
Корея		0,505691	1,741926	0,469509
Киргизстан		0,403203	2,068725	0,557593
Латвія		0,476685	1,825696	0,492088
Литва		0,586438	1,284199	0,346136
Макао, Китай		0,403203	0,933658	0,251653
Мадагаскар		0,403203	1,684693	0,454083
Малаві		0,403203	1,73256	0,466985
Малайзія		0,45045	1,941826	0,523389
Малі		0,403203	1,861731	0,501801
Мальта		0,427525	1,776496	0,478827
Мавританія		0,415087	1,623469	0,437581
Маврикій		0,403203	2,147904	0,578935
Мексика		0,44605	1,882912	0,50751
Молдова		0,527605	1,222408	0,329481
Монголія		0,403203	1,717541	0,462937
Марокко		0,45233	1,658851	0,447118
М'янма		0,403203	1,527106	0,411608
Нікарагуа		0,403203	1,900156	0,512158
Норвегія		0,437465	2,026955	0,546335
Пакистан		0,429503	1,49046	0,40173
Палау		0,403203	1,358768	0,366235
Панама		0,44773	1,868274	0,503565
Перу		0,40332	2,379254	0,641291
Філіппіни		0,460678	1,739408	0,468831
Португалія		0,445416	2,172792	0,585643
Російська Федерація		0,998476	0,309282	0,083362
Самоа		0,403203	1,780747	0,479973
Саудівська Аравія		0,5272	1,278839	0,344691
Сенегал		0,42483	1,655871	0,446315
Сербія		0,464735	1,519316	0,409508
Сейшельські острови		0,421013	1,841412	0,496324
Сінгапур		0,457711	2,216501	0,597424
Словенія		0,435747	1,87867	0,506367
Соломонові острови		0,403203	1,901361	0,512483
Іспанія		0,670883	1,043092	0,28115
Шрі Ланка		0,403203	2,019705	0,54438

Продовження табл. В.4

Швеція		0,522994	1,881721	0,507189
Швейцарія		0,801129	0,740342	0,199548
Китайський Тайбей		0,407301	2,766587	0,745691
Таджикистан		0,403203	1,721963	0,464129
Таїланд		0,467555	1,893044	0,510241
Тринідад і Тобаго		0,403203	1,994548	0,5376
Туніс		0,455976	1,584993	0,42721
Туреччина		0,878234	0,495426	0,133535
Теркс і Кайкос		0,403216	1,113895	0,300233
Уганда		0,403203	1,782562	0,480462
Україна		0,403203	1,922397	0,518153
Об'єднані Арабські Емірати		0,483727	1,822413	0,491204
Великобританія		0,81171	0,782388	0,210881
Сполучені Штати		0,89176	0,669532	0,180462
Уругвай		0,403203	2,16562	0,58371
Вануату		0,403203	1,731809	0,466783
Замбія		0,403203	1,946851	0,524744
Зімбабве		0,403203	1,230798	0,331743

ДОДАТОК Г - СТАТИСТИЧНА БАЗА ДОСЛІДЖЕННЯ В РОЗРІЗІ КРАЇН СВІТУ ЗА МЕТОДОЛОГІЄЮ FATF

Таблиця Г.1 - Ступінь ефективності заходів країн в протидії відмиванню коштів та фінансуванню тероризму, відображають ступінь виконання державою технічних вимог (методологія FATF)

Updated 2 October 2020				Effectiveness										
-	-			Ratings that reflect the extent to which a country's measures are effective. The assessment is conducted on the basis of 11 immediate outcomes, which represent key goals that an effective AML/CFT system should achieve. For more information see:										
				FATF Methodology										
Jurisdiction (click on the country name to go to the report on www.fatf-gafi.org)	Report Type	Report Date	Assessment body/bodies	IO1	IO2	IO3	IO4	IO5	IO6	IO7	IO8	IO9	IO 10	IO 11
Albania	MER+FUR	Dec.19	MONEYVAL	ME	ME	ME	SE	ME	SE	ME	ME	LE	ME	LE
Albania	MER	Dec.18	MONEYVAL	ME	ME	ME	SE	ME	SE	ME	ME	LE	ME	LE
Albania	FUR1	Dec.19	MONEYVAL	ME	ME	ME	SE	ME	SE	ME	ME	LE	ME	LE
Andorra	MER+FUR	Dec.18	MONEYVAL	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	SE	ME	ME
Andorra	MER	Sep.17	MONEYVAL	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	SE	ME	ME
Andorra	FUR1	Dec.18	MONEYVAL	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	SE	ME	ME
Andorra	FUR2	Dec.19	MONEYVAL	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	SE	ME	ME
Antigua & Barbuda	MER	Jul.18	CFATF	ME	ME	LE	ME	ME	ME	LE	ME	ME	LE	LE
Armenia	MER+FUR	Jul.18	MONEYVAL	ME	SE	ME	SE	SE	ME	LE	LE	SE	SE	SE
Armenia	MER	Jan.16	MONEYVAL	ME	SE	ME	SE	SE	ME	LE	LE	SE	SE	SE
Armenia	FUR1	Jul.18	MONEYVAL	ME	SE	ME	SE	SE	ME	LE	LE	SE	SE	SE
Australia	MER+FUR	Oct.18	FATF/APG	SE	HE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	SE	ME	SE
Australia	MER	Apr.15	FATF/APG	SE	HE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	SE	ME	SE
Australia	FUR1	Oct.18	FATF/APG	SE	HE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	SE	ME	SE
Austria	MER+FUR	Nov.18	FATF	ME	SE	ME	ME	ME	LE	LE	ME	SE	ME	SE
Austria	MER	Sep.16	FATF	ME	SE	ME	ME	ME	LE	LE	ME	SE	ME	SE

Продовження табл. Г.1

Austria	FUR1	Dec.17	FATF	ME	SE	ME	ME	ME	LE	LE	ME	SE	ME	SE
Austria	FUR2	Nov.18	FATF	ME	SE	ME	ME	ME	LE	LE	ME	SE	ME	SE
Bahamas	MER+FUR	Dec.18	CFATF	LE	ME	ME	ME	ME	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Bahamas	MER	Aug.17	CFATF	LE	ME	ME	ME	ME	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Bahamas	FUR1	Dec.18	CFATF	LE	ME	ME	ME	ME	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Bahrain	MER	Sep.18	FATF/MENAFATF	ME	SE	SE	ME	ME	SE	ME	ME	ME	ME	ME
Bangladesh	MER+FUR	Aug.19	APG	ME	SE	ME	LE	LE	ME	LE	LE	SE	ME	SE
Bangladesh	MER	Nov.16	APG	ME	SE	ME	LE	LE	ME	LE	LE	SE	ME	SE
Bangladesh	FUR1	Sep.18	APG	ME	SE	ME	LE	LE	ME	LE	LE	SE	ME	SE
Bangladesh	FUR2	Aug.19	APG	ME	SE	ME	LE	LE	ME	LE	LE	SE	ME	SE
Barbados	MER	Feb.18	CFATF	LE	ME	ME	ME	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Belarus	MER	Dec.19	EAG	SE	SE	ME	ME	LE	SE	ME	ME	SE	ME	SE
Belgium	MER+FUR	Sep.18	FATF	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	SE	ME	ME
Belgium	MER	Apr.15	FATF	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	SE	ME	ME
Belgium	FUR1	Sep.18	FATF	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	SE	ME	ME
Bermuda	MER	Jan.20	CFATF	HE	SE	SE	ME	SE	SE	ME	LE	SE	SE	ME
Bhutan	MER+FUR	Sep.18	APG	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE	ME	LE	LE
Bhutan	MER	Oct.16	APG	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE	ME	LE	LE
Bhutan	FUR1	Sep.18	APG	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE	ME	LE	LE
Botswana	MER+FUR	Aug.19	ESAAMLG	LE	ME	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Botswana	MER	May.17	ESAAMLG	LE	ME	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Botswana	FUR1	Aug.19	ESAAMLG	LE	ME	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Burkina Faso	MER	May.19	GIABA	LE	ME	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Cabo Verde	MER	May.19	GIABA	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Cambodia	MER+FUR	Aug.19	APG	ME	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE	SE	ME	LE
Cambodia	MER	Sep.17	APG	ME	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE	SE	ME	LE
Cambodia	FUR1	Sep.18	APG	ME	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE	SE	ME	LE
Cambodia	FUR2	Aug.19	APG	ME	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE	SE	ME	LE
Canada	MER	Sep.16	IMF/FATF/APG	SE	SE	SE	ME	LE	ME	ME	ME	SE	SE	ME
Cayman Islands	MER	Mar.19	CFATF	ME	ME	LE	LE	ME	LE	LE	ME	LE	ME	ME

Продовження табл. Г.1

China	MER+FUR	Sep.20	FATF	SE	ME	ME	LE	LE	ME	ME	SE	SE	LE	LE
China	MER	Apr.19	FATF/IMF/APG/EAG	SE	ME	ME	LE	LE	ME	ME	SE	SE	LE	LE
China	FUR	Sep.20	FATF	SE	ME	ME	LE	LE	ME	ME	SE	SE	LE	LE
Colombia	MER	Nov.18	GAFILAT	SE	SE	ME	ME	ME	SE	LE	SE	LE	ME	LE
Cook Islands	MER	Sep.18	APG	SE	SE	SE	ME	SE	ME	LE	LE	ME	SE	ME
Costa Rica	MER+FUR	Oct.18	GAFILAT	ME	SE	ME	ME	LE	ME	ME	ME	ME	LE	LE
Costa Rica	MER	Dec.15	GAFILAT	ME	SE	ME	ME	LE	ME	ME	ME	ME	LE	LE
Costa Rica	FUR1	Oct.16	GAFILAT	ME	SE	ME	ME	LE	ME	ME	ME	ME	LE	LE
Costa Rica	FUR2	Oct.17	GAFILAT	ME	SE	ME	ME	LE	ME	ME	ME	ME	LE	LE
Costa Rica	FUR3	Oct.18	GAFILAT	ME	SE	ME	ME	LE	ME	ME	ME	ME	LE	LE
Cuba	MER+FUR	Oct.17	GAFILAT	ME	ME	SE	ME	SE	ME	ME	SE	SE	SE	ME
Cuba	MER	Dec.15	GAFILAT	ME	ME	SE	ME	SE	ME	ME	SE	SE	SE	ME
Cuba	FUR1	Oct.17	GAFILAT	ME	ME	SE	ME	SE	ME	ME	SE	SE	SE	ME
Cyprus	MER	Dec.19	MONEYVAL	SE	SE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	SE	ME	ME
Czech Republic	MER+FUR	Sep.20	MONEYVAL	ME	SE	ME	ME	ME	ME	ME	SE	SE	ME	ME
Czech Republic	MER	Feb.19	MONEYVAL	ME	SE	ME	ME	ME	ME	ME	SE	SE	ME	ME
Czech Republic	FUR1	Sep.20	MONEYVAL	ME	SE	ME	ME	ME	ME	ME	SE	SE	ME	ME
Denmark	MER+FUR	Nov.19	FATF	ME	SE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	SE	ME	SE
Denmark	MER	Aug.17	FATF	ME	SE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	SE	ME	SE
Denmark	FUR1	Nov.18	FATF	ME	SE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	SE	ME	SE
Denmark	FUR2	Nov.19	FATF	ME	SE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	SE	ME	SE
Dominican Republic	MER+FUR	Sep.19	GAFILAT	ME	SE	LE	ME	ME	ME	ME	ME	SE	ME	ME
Dominican Republic	MER	Sep.18	GAFILAT	ME	SE	LE	ME	ME	ME	ME	ME	SE	ME	ME
Dominican Republic	FUR1	Sep.19	GAFILAT	ME	SE	LE	ME	ME	ME	ME	ME	SE	ME	ME
Ethiopia	MER+FUR	Sep.19	ESAAMLG/WB	LE	ME	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Ethiopia	MER	Jun.15	ESAAMLG/WB	LE	ME	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Ethiopia	FUR1	Nov.18	ESAAMLG	LE	ME	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Ethiopia	FUR2	Sep.19	ESSAMLG	LE	ME	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Fiji	MER+FUR	abr.19	APG	ME	ME	ME	ME	LE	ME	ME	LE	LE	LE	LE
Fiji	MER	Nov.16	APG	ME	ME	ME	ME	LE	ME	ME	LE	LE	LE	LE

Продовження табл. Г.1

Fiji	FUR1	Oct.17	APG	ME	ME	ME	ME	LE	ME	ME	LE	LE	LE	LE
Fiji	FUR2	Sep.18	APG	ME	ME	ME	ME	LE	ME	ME	LE	LE	LE	LE
Fiji	FUR3	Aug.19	APG	ME	ME	ME	ME	LE	ME	ME	LE	LE	LE	LE
Finland	MER	Apr.19	FATF	SE	HE	LE	ME	ME	SE	SE	ME	ME	ME	ME
Ghana	MER+FUR	Jun.18	GIABA	ME	SE	ME	LE	LE	ME	ME	LE	LE	LE	LE
Ghana	MER	Apr.18	GIABA	ME	SE	ME	LE	LE	ME	ME	LE	LE	LE	LE
Ghana	FUR1	Jun.18	GIABA	ME	SE	ME	LE	LE	ME	ME	LE	LE	LE	LE
Gibraltar	MER	Dec.19	MONEYVAL	ME	SE	ME	ME	ME	LE	LE	LE	ME	ME	ME
Greece	MER	Sep.19	FATF	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	SE	ME	SE
Guatemala	MER+FUR	Oct.18	CFATF/ GAFILAT	ME	SE	ME	ME	ME	SE	SE	SE	ME	ME	ME
Guatemala	MER	Feb.17	CFATF/ GAFILAT	ME	SE	ME	ME	ME	SE	SE	SE	ME	ME	ME
Guatemala	FUR1	Oct.18	GAFILAT	ME	SE	ME	ME	ME	SE	SE	SE	ME	ME	ME
Haiti	MER	Jul.19	CFATF	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Honduras	MER+FUR	Jan.20	GAFILAT	ME	SE	ME	ME	LE	ME	ME	HE	SE	ME	LE
Honduras	MER	Jan.17	GAFILAT	ME	SE	ME	ME	LE	ME	ME	HE	SE	ME	LE
Honduras	FUR1	Jan.20	GAFILAT	ME	SE	ME	ME	LE	ME	ME	HE	SE	ME	LE
Hong Kong, China	MER	Sep.19	FATF	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	SE	SE	SE	ME
Hungary	MER+FUR	Dec.19	MONEYVAL	LE	SE	ME	ME	LE	SE	LE	LE	ME	ME	ME
Hungary	MER	Sep.16	MONEYVAL	LE	SE	ME	ME	LE	SE	LE	LE	ME	ME	ME
Hungary	FUR1	Mar.18	MONEYVAL	LE	SE	ME	ME	LE	SE	LE	LE	ME	ME	ME
Hungary	FUR2	Dec.18	MONEYVAL	LE	SE	ME	ME	LE	SE	LE	LE	ME	ME	ME
Hungary	FUR3	Dec.19	MONEYVAL	LE	SE	ME	ME	LE	SE	LE	LE	ME	ME	ME
Iceland	MER+FUR	Sep.19	FATF	LE	SE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	LE	LE
Iceland	MER	Apr.18	FATF	LE	SE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	LE	LE
Iceland	FUR1	Sep.19	FATF	LE	SE	LE	LE	LE	ME	ME	ME	ME	LE	LE
Indonesia	MER	Sep.18	APG	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	SE	SE	ME	LE
Ireland	MER+FUR	Nov.19	FATF	SE	SE	SE	ME	ME	SE	ME	ME	ME	ME	SE
Ireland	FUR1	Nov.19	FATF	SE	SE	SE	ME	ME	SE	ME	ME	ME	ME	SE
Isle of Man	MER+FUR	Jul.18	MONEYVAL	SE	SE	ME	ME	ME	LE	LE	LE	ME	ME	ME
Isle of Man	MER	Dec.16	MONEYVAL	SE	SE	ME	ME	ME	LE	LE	LE	ME	ME	ME

Продовження табл. Г.1

Isle of Man	FUR1	Jul.18	MONEYVAL	SE	SE	ME	ME	ME	LE	LE	LE	ME	ME	ME
Isle of Man	FUR2	Jul.19	MONEYVAL	SE	SE	ME	ME	ME	LE	LE	LE	ME	ME	ME
Israel	MER	Dec.18	FATF/MONEYVAL	SE	SE	ME	ME	SE	HE	SE	HE	HE	SE	ME
Italy	MER+FUR	Mar.19	IMF/FATF	SE	SE	ME	ME	SE	SE	SE	SE	SE	ME	SE
Italy	MER	Feb.16	FATF	SE	SE	ME	ME	SE	SE	SE	SE	SE	ME	SE
Italy	FUR1	Mar.19	FATF	SE	SE	ME	ME	SE	SE	SE	SE	SE	ME	SE
Jamaica	MER	Jan.17	CFATF	ME	ME	ME	LE	LE	ME	LE	SE	LE	LE	LE
Jordan	MER	Jan.20	MENAFATF	ME	SE	ME	ME	LE	ME	LE	ME	SE	LE	LE
Korea	MER	Apr.20	FATF/APG	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	SE	SE	ME	ME
Kyrgyzstan	MER+FUR	Dec.19	EAG	LE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	LE	ME	ME	ME
Kyrgyzstan	MER	Sep.18	EAG	LE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	LE	ME	ME	ME
Kyrgyzstan	FUR1	Dec.19	EAG	LE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	LE	ME	ME	ME
Latvia	MER+FUR	Dec.19	MONEYVAL	ME	SE	ME	ME	LE	ME	ME	ME	ME	ME	LE
Latvia	MER	Jul.18	MONEYVAL	ME	SE	ME	ME	LE	ME	ME	ME	ME	ME	LE
Latvia	FUR1	Dec.19	MONEYVAL	ME	SE	ME	ME	LE	ME	ME	ME	ME	ME	LE
Lithuania	MER+FUR	Sep.20	MONEYVAL	ME	SE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME
Lithuania	MER	Feb.19	MONEYVAL	ME	SE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME
Lithuania	FUR1	Sep.20	MONEYVAL	ME	SE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME
Macao, China	MER+FUR	Oct.19	APG	ME	SE	SE	ME	SE	SE	LE	LE	ME	SE	SE
Macao, China	MER	Dec.17	APG	ME	SE	SE	ME	SE	SE	LE	LE	ME	SE	SE
Macao, China	FUR1	Oct.19	APG	ME	SE	SE	ME	SE	SE	LE	LE	ME	SE	SE
Madagascar	MER	Sep.18	ESAAMLG/WB	LE	LE	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Malawi	MER	Sep.19	ESAAMLG	ME	ME	ME	ME	LE	ME	ME	ME	LE	LE	LE
Malaysia	MER+FUR	Oct.18	APG/FATF	SE	ME	SE	ME	ME	SE	ME	ME	ME	SE	ME
Malaysia	MER	Sep.15	APG/FATF	SE	ME	SE	ME	ME	SE	ME	ME	ME	SE	ME
Malaysia	FUR1	Oct.18	APG/FATF	SE	ME	SE	ME	ME	SE	ME	ME	ME	SE	ME
Mali	MER	Mar.20	GIABA	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Malta	MER	Jul.19	MONEYVAL	ME	SE	LE	ME	ME	ME	LE	LE	ME	ME	SE
Mauritania	MER+FUR	Apr.19	MENAFATF	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Mauritania	MER	Nov.18	MENAFATF	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE

Продовження табл. Г.1

Mauritania	FUR1	Apr.19	MENAFATF	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Mauritius	MER+FUR	Sep.19	ESAAMLG	LE	ME	LE	ME	LE	ME	ME	LE	LE	LE	LE
Mauritius	MER	Jul.18	ESAAMLG	LE	ME	LE	ME	LE	ME	ME	LE	LE	LE	LE
Mauritius	FUR1	Apr.19	ESAAMLG	LE	ME	LE	ME	LE	ME	ME	LE	LE	LE	LE
Mauritius	FUR2	Sep.19	ESAAMLG	LE	ME	LE	ME	LE	ME	ME	LE	LE	LE	LE
Mexico	MER	Jan.18	IMF/FATF/GAFILAT	SE	SE	ME	LE	ME	ME	LE	LE	ME	SE	SE
Moldova	MER	Jul.19	MONEYVAL	SE	SE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	SE	ME	LE
Mongolia	MER+FUR	Sep.20	APG	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE
Mongolia	MER	Sep.17	APG	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE
Mongolia	FUR1	Oct.19	APG	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE
Mongolia	FUR2	Sep.20	APG	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE
Morocco	MER	Jun.19	MENAFATF	ME	ME	ME	ME	LE	ME	LE	ME	SE	ME	LE
Myanmar	MER+FUR	Sep.20	APG	LE	LE	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Myanmar	MER	Sep.18	APG	LE	LE	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Myanmar	FUR1	Aug.19	APG	LE	LE	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Myanmar	FUR2	Sep.20	APG	LE	LE	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Nicaragua	MER+FUR	Jan.20	GAFILAT	ME	ME	LE	ME	LE	ME	ME	SE	ME	ME	LE
Nicaragua	MER	Oct.17	GAFILAT	ME	ME	LE	ME	LE	ME	ME	SE	ME	ME	LE
Nicaragua	FUR1	Jan.19	GAFILAT	ME	ME	LE	ME	LE	ME	ME	SE	ME	ME	LE
Nicaragua	FUR2	Aug.19	GAFILAT	ME	ME	LE	ME	LE	ME	ME	SE	ME	ME	LE
Nicaragua	FUR3	Jan.20	GAFILAT	ME	ME	LE	ME	LE	ME	ME	SE	ME	ME	LE
Norway	MER+FUR+FUAR	Dec.19	FATF	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	SE	ME	SE
Norway	MER	Dec.14	FATF	ME	SE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	SE	ME	ME
Norway	FUR1	Mar.18	FATF	ME	SE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	SE	ME	ME
Norway	FUR2	Mar.19	FATF	ME	SE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	SE	ME	ME
Norway	FUAR	Dec.19	FATF	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	SE	ME	SE
Pakistan	MER	Oct.19	APG	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Palau	MER	Sep.18	APG	ME	SE	ME	ME	LE	ME	ME	ME	LE	ME	LE
Panama	MER+FUR	Aug.19	GAFILAT	LE	ME	ME	ME	LE	LE	ME	ME	ME	SE	SE
Panama	MER	Jan.18	GAFILAT	LE	ME	ME	ME	LE	LE	ME	ME	ME	SE	SE

Продовження табл. Г.1

Panama	FUR1	Jan.19	GAFILAT	LE	ME	ME	ME	LE	LE	ME	ME	ME	SE	SE
Panama	FUR2	Aug.19	GAFILAT	LE	ME	ME	ME	LE	LE	ME	ME	ME	SE	SE
Peru	MER+FUR	Jan.20	GAFILAT	ME	SE	ME	ME	LE	SE	LE	ME	ME	SE	SE
Peru	MER	Feb.19	GAFILAT	ME	SE	ME	ME	LE	SE	LE	ME	ME	SE	SE
Peru	FUR1	Jan.20	GAFILAT	ME	SE	ME	ME	LE	SE	LE	ME	ME	SE	SE
Philippines	MER+FUR	Sep.20	APG	SE	ME	ME	ME	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Philippines	MER	Oct.19	APG	SE	ME	ME	ME	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Philippines	FUR1	Sep.20	APG	SE	ME	ME	ME	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Portugal	MER	Dec.17	FATF	SE	SE	ME	ME	ME	ME	SE	ME	SE	SE	SE
Russian Federation	MER	Dec.19	FATF/EAG/MONEYVAL	SE	SE	ME	ME	SE	HE	ME	SE	HE	ME	ME
Samoa	MER+FUR	Sep.18	APG	ME	SE	LE	ME	ME	LE	LE	ME	ME	ME	LE
Samoa	MER	Oct.15	APG	ME	SE	LE	ME	ME	LE	LE	ME	ME	ME	LE
Samoa	FUR1	Oct.17	APG	ME	SE	LE	ME	ME	LE	LE	ME	ME	ME	LE
Samoa	FUR2	Sep.18	APG	ME	SE	LE	ME	ME	LE	LE	ME	ME	ME	LE
Saudi Arabia	MER+FUR	Jan.20	FATF/MENAFATF	SE	ME	SE	ME	ME	ME	LE	LE	SE	SE	LE
Saudi Arabia	MER	Sep.18	FATF/MENAFATF	SE	ME	SE	ME	ME	ME	LE	LE	SE	SE	LE
Saudi Arabia	FUR1	Jan.20	FATF/MENAFATF	SE	ME	SE	ME	ME	ME	LE	LE	SE	SE	LE
Senegal	MER	May.18	GIABA	LE	LE	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Serbia	MER+FUR	Dec.19	MONEYVAL	ME	ME	ME	ME	ME	ME	LE	ME	ME	LE	LE
Serbia	MER	Jun.16	MONEYVAL	ME	ME	ME	ME	ME	ME	LE	ME	ME	LE	LE
Serbia	FUR2	Dec.18	MONEYVAL	ME	ME	ME	ME	ME	ME	LE	ME	ME	LE	LE
Serbia	FUR3	Dec.19	MONEYVAL	ME	ME	ME	ME	ME	ME	LE	ME	ME	LE	LE
Seychelles	MER	Sep.18	ESAAMLG	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Singapore	MER+FUR	Nov.19	FATF/APG	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	LE	ME	SE
Singapore	MER	Sep.16	FATF/APG	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	LE	ME	SE
Singapore	FUR1	Nov.19	FATF/APG	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	ME	LE	ME	SE
Slovenia	MER+FUR	Dec.18	MONEYVAL	ME	SE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME
Slovenia	MER	Aug.17	MONEYVAL	ME	SE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME
Slovenia	FUR1	Dec.18	MONEYVAL	ME	SE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME
Slovenia	FUR2	Dec.19	MONEYVAL	ME	SE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME

Продовження табл. Г.1

Solomon Islands	MER	Oct.19	APG	ME	ME	LE	LE	LE	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Spain	MER+FUR+FUAR	Dec.19	FATF	SE	SE	SE	SE	SE	HE	SE	SE	SE	ME	SE
Spain	MER	Dec.14	FATF	SE	SE	SE	ME	SE	HE	SE	SE	SE	ME	ME
Spain	FUR1	Mar.18	FATF	SE	SE	SE	ME	SE	HE	SE	SE	SE	ME	ME
Spain	FUAR	Dec.19	FATF	SE	SE	SE	SE	SE	HE	SE	SE	SE	ME	SE
Sri Lanka	MER+FUR	Oct.19	APG	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	SE	LE	LE
Sri Lanka	MER	Oct.15	APG	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	SE	LE	LE
Sri Lanka	FUR1	Jul.16	APG	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	SE	LE	LE
Sri Lanka	FUR2	Sep.18	APG	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	SE	LE	LE
Sri Lanka	FUR3	Oct.19	APG	ME	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	SE	LE	LE
Sweden	MER+FURs	Sep.20	FATF	ME	HE	ME	ME	ME	ME	SE	SE	SE	ME	SE
Sweden	MER	Apr.17	FATF	ME	HE	ME	ME	ME	ME	SE	SE	SE	ME	SE
Sweden	FUR1	Jul.18	FATF	ME	HE	ME	ME	ME	ME	SE	SE	SE	ME	SE
Sweden	FUR2	Sep.20	FATF	ME	HE	ME	ME	ME	ME	SE	SE	SE	ME	SE
Switzerland	MER+FUR	Jan.20	FATF	SE	ME	ME	ME	ME	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Switzerland	MER	Dec.16	FATF	SE	ME	ME	ME	ME	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Switzerland	FUR1	Jan.20	FATF	SE	ME	ME	ME	ME	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Chinese Taipei	MER	Oct.19	APG	SE	SE	ME	ME	ME	SE	ME	SE	SE	SE	SE
Tajikistan	MER	Dec.18	EAG	SE	SE	ME	ME	ME	ME	LE	ME	SE	ME	LE
Thailand	MER+FUR	Sep.18	APG	SE	SE	ME	LE	LE	SE	ME	SE	ME	ME	LE
Thailand	MER	Dec.17	APG	SE	SE	ME	LE	LE	SE	ME	SE	ME	ME	LE
Thailand	FUR1	Sep.18	APG	SE	SE	ME	LE	LE	SE	ME	SE	ME	ME	LE
Trinidad and Tobago	MER+FUR	Jun.19	CFATF	ME	ME	ME	ME	ME	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Trinidad and Tobago	MER	Jun.16	CFATF	ME	ME	ME	ME	ME	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Trinidad and Tobago	FUR1	Jun.19	CFATF	ME	ME	ME	ME	ME	ME	LE	LE	LE	LE	LE
Tunisia	MER+FUR	Dec.17	MENAFATF	ME	ME	LE	LE	LE	ME	ME	ME	LE	LE	LE
Tunisia	MER	Jun.16	MENAFATF/ WB	ME	ME	LE	LE	LE	ME	ME	ME	LE	LE	LE
Tunisia	FUR1	Dec.17	MENAFATF	ME	ME	LE	LE	LE	ME	ME	ME	LE	LE	LE
Tunisia	FUR2	Jan.19	MENAFATF	ME	ME	LE	LE	LE	ME	ME	ME	LE	LE	LE
Turkey	MER	Dec.19	FATF	SE	SE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	LE	LE
Turks&Caicos	MER	Jan.20	CFATF	ME	ME	LE	LE	ME	ME	LE	LE	LE	ME	ME

Продовження табл. Г.1

Uganda	MER+FUR	Nov.18	ESAAMLG	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Uganda	MER	Sep.16	ESAAMLG	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Uganda	FUR1	Nov.18	ESAAMLG	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Ukraine	MER+FURS	Sep.20	MONEYVAL	SE	ME	ME	ME	ME	SE	LE	ME	ME	ME	ME	ME
Ukraine	MER	Jan.18	MONEYVAL	SE	ME	ME	ME	ME	SE	LE	ME	ME	ME	ME	ME
Ukraine	FUR1	Jul.19	MONEYVAL	SE	ME	ME	ME	ME	SE	LE	ME	ME	ME	ME	ME
Ukraine	FUR2	Sep.20	MONEYVAL	SE	ME	ME	ME	ME	SE	LE	ME	ME	ME	ME	ME
United Arab Emirates	MER	Apr.20	FATF/MENAFATF	ME	LE	ME	ME	LE	ME	LE	ME	SE	ME	LE	LE
United Kingdom	MER	Dec.18	FATF	HE	SE	ME	ME	SE	ME	SE	SE	HE	HE	HE	HE
United States	MER+FUR	Mar.20	FATF	SE	SE	ME	ME	LE	SE	SE	HE	HE	HE	HE	HE
United States	MER	Dec.16	FATF/APG	SE	SE	ME	ME	LE	SE	SE	HE	HE	HE	HE	HE
United States	FUR1	Mar.20	FATF	SE	SE	ME	ME	LE	SE	SE	HE	HE	HE	HE	HE
Uruguay	MER	Jan.20	GAFILAT	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME	ME
Vanuatu	MER+FUR	Nov.17	APG	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Vanuatu	MER	Oct.15	APG	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Vanuatu	FUR1	Nov.17	APG	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Vanuatu	FUR2	Sep.18	APG	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Zambia	MER	Jun.19	ESAAMLG	ME	ME	ME	ME	LE	ME	ME	ME	ME	ME	ME	LE
Zimbabwe	MER+FUR	Sep.19	ESAAMLG	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	ME	ME	LE	LE
Zimbabwe	MER	Jan.17	ESAAMLG	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	ME	ME	LE	LE
Zimbabwe	FUR1	Apr.19	ESAAMLG	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	ME	ME	LE	LE
Zimbabwe	FUR2	Sep.19	ESAAMLG	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	ME	ME	LE	LE
	MER	Mutual Evaluation Report		HE	High level of effectiveness - The Immediate Outcome is achieved to a very large extent. Minor improvements needed.										
	FUR	Follow-Up Report		SE	Substantial level of effectiveness - The Immediate Outcome is achieved to a large extent. Moderate improvements needed.										
				ME	Moderate level of effectiveness - The Immediate Outcome is achieved to some extent. Major improvements needed.										
				LE	Low level of effectiveness - The Immediate Outcome is not achieved or achieved to a negligible extent. Fundamental improvements needed.										

Cuba	FUR1	Oct.17	L C	C	L C	L C	C	C	L C	P C	C	L C	C	C	C	C	C	C	C	L C	L C	L C	C	L C	L C	P C	L C	L C	P C	C	L C	L C	P C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	
Cyprus	MER	Dec.19	L C	L C	C	C	L C	L C	L C	P C	C	L C	C	L C	L C	C	L C	L C	C	L C	L C	L C	L C	L C	C	L C	C	L C	P C	L C	C	L C	C	C	L C	C	C	C	C	
Czech Republic	MER +FUR	Sep.20	L C	L C	L C	C	L C	P C	P C	P C	C	L C	L C	L C	C	C	P C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	
Czech Republic	MER	Feb.19	L C	P C	L C	C	L C	P C	P C	P C	C	L C	L C	L C	P C	C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	
Czech Republic	FUR1	Sep.20	L C	L C	L C	C	L C	P C	P C	P C	C	L C	L C	L C	C	C	P C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C
Denmark	MER +FUR	Nov.19	L C	L C	L C	L C	C	P C	P C	P C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	P C	P C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C
Denmark	MER	Aug.17	P C	P C	L C	L C	C	P C	P C	P C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C
Denmark	FUR1	Nov.18	P C	L C	L C	L C	C	P C	P C	P C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C
Denmark	FUR2	Nov.19	L C	L C	L C	L C	C	P C	P C	P C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C
Dominican Republic	MER +FUR	Sep.19	L C	C	C	C	C	L C	L C	P C	C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C
Dominican Republic	MER	Sep.18	L C	C	C	C	C	L C	L C	P C	C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C
Dominican Republic	FUR1	Sep.19	L C	C	C	C	C	L C	L C	P C	C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C
Ethiopia	MER +FUR	Sep.19	C	L C	L C	L C	L C	L C	P C	P C	C	L C	C	C	C	C	L C	C	C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C
Ethiopia	MER	Jun.15	N C	P C	L C	L C	L C	N C	N C	P C	C	L C	C	C	C	P C	L C	C	C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	N C
Ethiopia	FUR1	Nov.18	C	P C	L C	L C	L C	L C	N C	P C	C	L C	C	C	C	C	L C	C	C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	N C
Ethiopia	FUR2	Sep.19	C	L C	L C	L C	L C	L C	P C	L C	C	L C	C	C	C	C	L C	C	C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C
Fiji	MER +FUR	авг.19	L C	L C	L C	C	C	P C	P C	P C	C	L C	C	C	C	C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C
Fiji	MER	Nov.16	P C	P C	L C	C	P C	N C	N C	P C	C	P C	P C	P C	C	C	P C	P C	P C	P C	P C	N C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C	L C

Продовження табл. Г.2

Vanuatu	FUR1	Nov.17	N	N	N	P	P	P	N	N	L	P	L	L	L	P	L	N	N	N	P	L	L	P	P	N	N	L	P	L	L	C	P	L	N	P	P	P	P	N	P	N	
Vanuatu	FUR2	Sep.18	C	C	C	C	C	C	L	L	L	L	L	L	C	L	C	C	L	L	P	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	C	C	L	L	L	C	C	C	C	L	C	L
Zambia	MER	Jun.19	L	L	C	C	L	P	N	P	C	P	L	L	C	L	P	P	L	L	L	L	C	C	P	L	P	P	C	P	C	L	L	C	C	C	P	L	L	L	L	L	
Zimbabwe	MER +FUR	Sep.19	P	L	C	C	C	C	P	P	C	C	C	C	L	C	C	C	L	C	C	C	C	C	C	N	L	P	L	P	P	C	L	L	C	P	L	C	C	L	C	L	
Zimbabwe	MER	Jan.17	P	L	C	P	C	C	N	N	C	P	C	P	L	P	N	P	L	P	N	C	C	P	P	N	N	P	L	P	P	C	L	L	P	P	L	C	C	L	C	L	
Zimbabwe	FUR1	Apr.19	P	L	C	C	C	C	N	N	C	L	C	C	L	C	L	C	L	C	C	C	C	L	C	N	N	P	L	P	P	C	L	L	P	P	L	C	C	L	C	L	
Zimbabwe	FUR2	Sep.19	P	L	C	C	C	C	P	P	C	C	C	C	L	C	C	C	L	C	C	C	C	C	C	N	L	P	L	P	P	C	L	L	C	P	L	C	C	L	C	L	
	MER	Mutual Evaluation Report		C	Compliant																																						
	FUR	Follow-Up Report		L	Largely compliant - There are only minor shortcomings.																																						
				P	Partially compliant - There are moderate shortcomings.																																						
				N	Non-compliant - There are major shortcomings.																																						
				N	Not applicable - A requirement does not apply, due to the structural, legal or institutional features of the country.																																						

Таблиця Г.3 - Числові характеристики досліджуваних країн

Країна	Ефективність	Технічна відповідність	ВВП на душу населення (в доларах США)	Легкість ведення бізнесу (0 = найнижча ефективність до 100 = найкраща ефективність)	Внутрішньо переміщені особи, нове переміщення, пов'язане з конфліктом та насильством (кількість випадків)	Індекс сприйняття корупції	Свобода бізнесу	Грошова свобода	Фінансова свобода	Індекс глобального тероризму
Албанія	0,500	0,775	5284,38018	66,99561	0	36	69,1	82,4	70	1,008
Андорра	0,591	0,835	381,259	0,000	0,000	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000
Антигуа та Барбуда	0,409	0,795	11683,9496	58,18388	0	40	56,2	51,3	60	1,680
Вірменія	0,591	0,79	4220,49028	73,19187	0	35	78,7	75,8	70	1,692
Австралія	0,636	0,87	57395,9195	80,70552	0	77	89,1	87,4	90	2,827
Австрія	0,523	0,815	51525,0464	78,73995	0	76	75,5	83,7	70	1,852
Багамські острови	0,364	0,81	32217,8716	59,38844	0	65	68,3	79,2	60	0,000
Бахрейн	0,568	0,81	23991,0567	70,13951	3500	36	75,5	79,9	80	3,883
Бангладеш	0,477	0,74	1698,35039	42,46602	0	26	52,1	69,0	30	5,697
Барбадос	0,341	0,845	17745,1935	57,6745	0	68	70,5	85,0	60	0,000
Білорусь	0,591	0,89	6330,07525	74,35306	0	44	74,1	62,3	10	0,000
Бельгія	0,591	0,935	47491,3233	74,74503	300	75	80,6	82,6	70	4,060
Бермудські острови	0,659	0,755	1240,82946	51,71272	0	40	60,7	84,7	50	0,000
Бутан	0,295	0,695	3243,23113	65,96848	42000	68	72,5	70,5	30	0,019
Ботсвана	0,295	0,77	8279,60136	66,17048	5100	61	69,5	79,0	70	0,000
Буркіна-Фасо	0,295	0,765	820,160794	51,26807	0	41	51,5	84,5	40	4,811
Кабо-Верде	0,250	0,72	3617,32749	54,00831	0	57	64,6	83,5	60	0,000
Камбоджа	0,364	0,775	1512,12671	53,7971	0	20	30,6	79,7	50	0,019

Продовження табл. Г.3

Канада	0,591	0,795	46313,1714	79,6798	0	81	81,8	77,5	80	3,527
Кайманові острови	0,386	0,725	381,259	0,000	0,000	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000
Китай	0,477	0,745	9976,67682	73,95071	0	39	54,9	71,4	20	5,108
Колумбія	0,523	0,815	6718,58532	69,24335	0	36	78,6	73,9	70	5,611
Острови Кука	0,568	0,855	381,259	0,000	0,000	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000
Коста-Ріка	0,455	0,865	12112,1344	68,83187	0	56	68,3	85,0	50	0,000
Куба	0,614	0,865	8821,81889	0	0	47	20,0	66,4	10	0,000
Кіпр	0,568	0,77	28689,7067	72,77735	0	59	77,0	83,0	60	1,206
Чеська Республіка	0,568	0,8	23046,9491	76,322	0	59	72,5	85,2	80	1,562
Данія	0,523	0,84	61390,693	85,17028	0	88	92,5	86,4	80	0,817
Домініканська республіка	0,523	0,81	8050,63044	59,32073	420	30	53,2	77,1	40	0,382
Ефіопія	0,295	0,835	771,523814	47,0561	0	34	40,2	67,1	20	5,631
Фіджі	0,386	0,795	6266,96796	61,38188	0,000	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000
Фінляндія	0,591	0,835	50021,2911	80,04165	5000	85	89,9	86,0	80	2,501
Гана	0,386	0,825	2202,31216	60,43442	0	41	59,5	63,7	60	0,162
Гібралтар	0,455	0,86	381,259	0,000	0,000	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000
Греція	0,614	0,835	20324,305	67,40997	0	45	74,4	81,0	40	4,291
Гватемала	0,591	0,52	4472,89236	62,53299	150000	27	57,3	77,6	50	0,205
Гаїті	0,250	0,84	868,342025	37,85895	0	20	48,3	68,9	30	1,714
Гондурас	0,545	0,835	2505,77675	55,97099	0	29	58,5	73,8	60	1,714
Гонконг, Китай	0,636	0,8	48542,8873	85,08628	0	76	96,3	84,3	90	0,000
Угорщина	0,455	0,805	16150,7728	73,23963	0,000	46	61,8	91,6	70	0,363
Ісландія	0,386	0,8	72968,7042	79,011	70000	76	89,5	81,7	70	0,057
Індонезія	0,591	0,85	3893,84642	68,184	0	38	57,3	81,6	60	4,543
Ірландія	0,614	0,895	78621,228	79,58999	0	73	81,8	87,4	70	3,045
Острів Мен	0,477	0,845	381,259	0,000	0,000	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000

Продовження табл. ГЗ

Ізраїль	0,750	0,88	41719,7254	74,98013	0	61	71,8	85,3	70	4,578
Італія	0,682	0,705	34520,0852	73,04291	0	52	70,3	88,2	50	2,736
Ямайка	0,386	0,685	5354,23686	68,2738	0	44	78,7	82,0	50	1,091
Йорданія	0,455	0,825	4241,78878	61,28281	0,000	49	63,0	88,7	60	3,404
Корея	0,614	0,81	33340,2652	83,96046	0	57	90,7	83,9	70	0,286
Киргизстан	0,455	0,835	1308,14017	65,41049	0	29	73,3	74,9	50	1,719
Латвія	0,477	0,8	17805,2803	80,31973	52000	58	80,1	87,3	60	0,458
Литва	0,523	0,91	19080,6174	80,95864	0	59	73,4	89,9	70	0,000
Макао, Китай	0,591	0,625	381,259	0,000	0,000	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000
Мадагаскар	0,273	0,825	527,501326	47,04235	0	25	45,6	73,4	50	2,613
Малаві	0,409	0,89	381,258988	60,362	0	32	47,7	60,4	50	0,458
Малайзія	0,591	0,72	11373,233	81,33541	0	47	83,9	85,6	50	2,700
Малі	0,273	0,805	900,110165	53,12964	0	32	52,8	81,9	40	6,015
Мальта	0,477	0,575	30133,4662	65,4975	0	54	64,0	78,8	60	0,000
Мавританія	0,250	0,9	1600,87647	49,37674	0	27	64,2	82,4	40	0,000
Маврикій	0,341	0,74	11208,2274	80,33655	0	51	77,5	82,9	70	0,000
Мексика	0,523	0,79	9673,44367	72,3064	0	28	67,5	79,2	60	3,533
Молдова	0,545	0,825	4233,99956	73,12546	1800	33	66,0	73,2	50	0,229
Монголія	0,295	0,65	4134,9872	67,67673	0	37	67,0	79,1	60	0,000
Марокко	0,455	0,715	3222,20063	71,67294	0	43	69,6	82,3	70	0,038
М'янма	0,273	0,81	1418,17762	43,4838	0	29	54,2	67,6	20	5,916
Нікарагуа	0,455	0,87	2020,54703	54,53967	0	25	60,2	73,0	50	0,747
Норвегія	0,614	0,635	81734,4656	82,91579	578000	84	90,4	73,9	60	0,153
Пакистан	0,273	0,69	1482,30567	55,45628	0	33	55,3	77,7	40	8,181
Палау	0,455	0,865	15859,4349	53,66252	0	20,000	20,000	51,300	10,000	0,000
Панама	0,477	0,855	15592,5737	66,86797	0	37	74,4	79,5	70	0,076

Продовження табл. Г.3

Перу	0,545	0,78	6941,23585	68,27159	41000	35	69,2	83,1	60	2,950
Філіппіни	0,386	1,08	3252,09232	60,87374	0	36	62,6	76,3	60	7,181
Португалія	0,636	0,81	23461,5719	76,44344	0	64	83,2	85,3	60	0,000
Російська Федерація	0,682	0,715	11370,8135	77,40044	0	28	77,0	60,8	30	5,230
Самоа	0,432	0,875	2001,13698	44,97215	0	46	65,9	70,1	30	0,000
Саудівська Аравія	0,523	0,66	23338,9635	63,84761	12000	49	74,0	73,8	50	5,479
Сенегал	0,273	0,805	1465,59101	54,37982	0	45	51,5	84,7	40	1,012
Сербія	0,432	0,73	7246,19199	73,92341	0	39	68,3	82,9	50	0,229
Сейшельські острови	0,273	0,885	16390,8249	61,50211	0	66	63,4	81,5	30	0,000
Сінгапур	0,568	0,805	66188,7794	85,84348	0	85	90,9	85,2	80	0,000
Словенія	0,523	0,625	26054,5421	76,4142	0	60	79,5	87,3	50	0,000
Соломонові острови	0,318	0,93	2137,6907	55,20356	0	44	68,9	84,0	30	0,000
Іспанія	0,750	0,78	30337,6791	77,69995	0	58	66,3	86,7	70	4,024
Шрі Ланка	0,318	0,855	4080,56712	61,75867	0	38	76,2	74,0	40	4,048
Швеція	0,636	0,81	54589,0604	82,01848	0	85	89,3	83,8	80	3,936
Швейцарія	0,659	0,83	82818,1082	76,61632	0	85	75,7	85,2	90	0,134
Китайський Тайбей	0,659	0,769230769	48542,8873	85,08628	0	76	96,3	84,3	90	0,139
Таджикистан	0,523	0,745	826,621531	55,38718	0	25	63,4	69,6	30	2,233
Таїланд	0,523	0,905	7295,47562	79,51709	0	36	77,2	75,5	60	6,252
Тринідад і Тобаго	0,386	0,785	17129,9131	61,03242	0	41	68,3	77,4	50	0,124
Туніс	0,364	0,785	3438,78909	67,22278	0	43	81,4	77,2	30	4,088
Туреччина	0,500	0,795	9370,17635	75,25248	0	41	63,3	72,3	60	7,036
Теркс і Кайкос	0,386	0,685	6966,63541	0,000	0	20	30,0	76,3	10	0,000
Уганда	0,250	0,81	767,09776	58,38634	0	26	45,4	80,5	40	3,926
Україна	0,523	0,825	3096,8174	69,07387	0	32	62,7	60,1	30	6,048
Об'єднані Арабські Емірати	0,432	0,905	43839,3563	81,58883	0	70	79,9	80,2	60	0,105

Продовження табл. Г.3

Великобританія	0,773	0,78	43043,2278	83,55123	0	80	91,1	85,2	80	5,610
Сполучені Штати	0,750	0,882051282	62840,0202	83,57395	0	71	82,7	78,6	80	6,066
Уругвай	0,500	0,885	17277,9701	61,36826	0	70	74,4	70,7	30	0,344
Вануату	0,250	0,79	3095,70216	60,72518	0	46	55,2	75,7	40	0,000
Замбія	0,455	0,865	1556,33448	65,7117	0	35	69,8	65,4	50	0,663
Зімбабве	0,295	0,595	1683,74058	50,50998	0	22	37,1	76,9	10	1,569

ДОДАТОК Д – РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКІВ

Variable	Descriptive Statistics for Cluster 1 Cluster contains 5 cases		
	Mean	Standard Deviation	Variance
Effectiveness Integrated Узагальнюючий показник ефективності (FATF)	0,46	0,12	1,430785E-02
Technical Compliance FATF	0,72	0,12	1,425500E-02
GDP per Capita (current US\$)	21086,27	29567,77	8,742531E+08
Ease of doing business score (0 = lowest performance to 100 = best performance)	71,22	7,99	6,381012E+01
Internally displaced persons, new displacement associated with conflict	71000,00	45672,75	2,086000E+09
Corruption Perception Index	52,80	21,09	4,447000E+02
Business Freedom	73,72	12,05	1,453120E+02
Monetary Freedom	80,04	6,36	4,044800E+01
Financial Freedom	54,00	15,17	2,300000E+02
Global Terrorism Index	0,74	1,25	1,559039E+00

Variable	Descriptive Statistics for Cluster 2 Cluster contains 11 cases		
	Mean	Standard Deviation	Variance
Effectiveness Integrated Узагальнюючий показник ефективності (FATF)	0,62	0,095	0
Technical Compliance FATF	0,84	0,054	0
GDP per Capita (current US\$)	48456,72	4805,539	23093210
Ease of doing business score (0 = lowest performance to 100 = best performance)	80,57	3,499	12
Internally displaced persons, new displacement associated with conflict	481,82	1501,212	2253636
Corruption Perception Index	76,55	6,802	46
Business Freedom	85,60	8,173	67
Monetary Freedom	83,66	2,764	8
Financial Freedom	78,18	9,816	96
Global Terrorism Index	2,65	1,934	4

Variable	Descriptive Statistics for Cluster 3 Cluster contains 7 cases		
	Mean	Standard Deviation	Variance
Effectiveness Integrated Узагальнюючий показник ефективності (FATF)	0,57	0,129	0
Technical Compliance FATF	0,72	0,093	0
GDP per Capita (current US\$)	30756,23	2884,431	8319941
Ease of doing business score (0 = lowest performance to 100 = best performance)	72,68	8,112	66
Internally displaced persons, new displacement associated with conflict	0,00	0,000	0
Corruption Perception Index	57,86	4,220	18
Business Freedom	73,73	9,337	87
Monetary Freedom	83,87	3,803	14
Financial Freedom	60,00	8,165	67
Global Terrorism Index	1,18	1,607	3

Variable	Descriptive Statistics for Cluster 4 Cluster contains 13 cases		
	Mean	Standard Deviation	Variance
Effectiveness Integrated Узагальнюючий показник ефективності (FATF)	0,49	0,106	0
Technical Compliance FATF	0,83	0,063	0
GDP per Capita (current US\$)	19183,86	3237,518	10481520
Ease of doing business score (0 = lowest performance to 100 = best performance)	66,96	8,125	66
Internally displaced persons, new displacement associated with conflict	1192,31	3388,328	11480770
Corruption Perception Index	50,77	15,051	227
Business Freedom	68,14	15,452	239
Monetary Freedom	79,39	10,275	106
Financial Freedom	53,85	21,424	459
Global Terrorism Index	1,24	1,963	4

Рисунок Д.1 – Результати описової статистики для сформованих 10 кластерів досліджуваних країн

Variable	Descriptive Statistics for Cluster 5 Cluster contains 8 cases		
	Mean	Standard Deviation	Variance
Effectiveness Integrated Узагальноючий показник ефективності (FATF)	0,50	0,106	0
Technical Compliance FATF	0,77	0,050	0
GDP per Capita (current US\$)	10846,08	1021,101	1042648
Ease of doing business score (0 = lowest performance to 100 = best)	73,45	7,410	55
Internally displaced persons, new displacement associated with conflict	0,00	0,000	0
Corruption Perception Index	41,25	10,025	101
Business Freedom	68,58	10,383	108
Monetary Freedom	73,56	12,302	151
Financial Freedom	50,00	16,903	286
Global Terrorism Index	3,16	2,553	7

Variable	Descriptive Statistics for Cluster 6 Cluster contains 9 cases		
	Mean	Standard Deviation	Variance
Effectiveness Integrated Узагальноючий показник ефективності (FATF)	0,475	0,106	0
Technical Compliance FATF	0,807	0,073	0
GDP per Capita (current US\$)	7330,665	886,745	786317
Ease of doing business score (0 = lowest performance to 100 = best)	53,768	31,139	970
Internally displaced persons, new displacement associated with conflict	613,333	1688,224	2850100
Corruption Perception Index	37,000	13,029	170
Business Freedom	54,544	24,693	610
Monetary Freedom	71,633	9,880	98
Financial Freedom	36,667	26,926	725
Global Terrorism Index	1,386	2,586	7

Variable	Descriptive Statistics for Cluster 7 Cluster contains 14 cases		
	Mean	Standard Deviation	Variance
Effectiveness Integrated Узагальноючий показник ефективності (FATF)	0,422	0,1185	0,0
Technical Compliance FATF	0,798	0,1023	0,0
GDP per Capita (current US\$)	3940,516	728,0688	530084,3
Ease of doing business score (0 = lowest performance to 100 = best)	66,005	5,5297	30,6
Internally displaced persons, new displacement associated with conflict	128,571	481,0702	231428,6
Corruption Perception Index	40,500	6,9254	48,0
Business Freedom	68,007	8,1178	65,9
Monetary Freedom	77,993	6,7132	45,1
Financial Freedom	53,571	13,9268	194,0
Global Terrorism Index	2,384	2,4660	6,1

Variable	Descriptive Statistics for Cluster 8 Cluster contains 29 cases		
	Mean	Standard Deviation	Variance
Effectiveness Integrated Узагальноючий показник ефективності (FATF)	0,398	0,1223	0,0
Technical Compliance FATF	0,806	0,0771	0,0
GDP per Capita (current US\$)	1171,866	653,5342	427106,9
Ease of doing business score (0 = lowest performance to 100 = best)	41,859	22,6219	511,8
Internally displaced persons, new displacement associated with conflict	0,000	0,0000	0,0
Corruption Perception Index	29,172	8,5359	72,9
Business Freedom	47,472	17,1879	295,4
Monetary Freedom	69,714	11,6026	134,6
Financial Freedom	33,448	16,7494	280,5
Global Terrorism Index	1,890	2,4101	5,8

Variable	Descriptive Statistics for Cluster 9 Cluster contains 5 cases		
	Mean	Standard Deviation	Variance
Effectiveness Integrated Узагальноючий показник ефективності (FATF)	0,62	0,087	0
Technical Compliance FATF	0,85	0,037	0
GDP per Capita (current US\$)	70371,77	9719,173	94462330
Ease of doing business score (0 = lowest performance to 100 = best)	82,16	3,936	15
Internally displaced persons, new displacement associated with conflict	0,00	0,000	0
Corruption Perception Index	80,40	7,797	61
Business Freedom	84,72	6,941	48
Monetary Freedom	84,56	3,457	12
Financial Freedom	80,00	7,071	50
Global Terrorism Index	2,01	2,574	7

Variable	Descriptive Statistics for Cluster 10 Cluster contains 1 cases		
	Mean	Standard Deviation	Variance
Effectiveness Integrated Узагальноючий показник ефективності (FATF)	0,6	0,00	0,00
Technical Compliance FATF	0,6	0,00	0,00
GDP per Capita (current US\$)	81734,5	0,00	0,00
Ease of doing business score (0 = lowest performance to 100 = best)	82,9	0,00	0,00
Internally displaced persons, new displacement associated with conflict	578000,0	0,00	0,00
Corruption Perception Index	84,0	0,00	0,00
Business Freedom	90,4	0,00	0,00
Monetary Freedom	73,9	0,00	0,00
Financial Freedom	60,0	0,00	0,00
Global Terrorism Index	0,2	0,00	0,00

Рисунок Д.2 – Результати описової статистики для сформованих 10 кластерів досліджуваних країн

ДОДАТОК Е - ПЕРЕЛІК ПУБЛІКАЦІЙ ПО ПРОЄКТУ

Публікації у наукових виданнях, які індексуються базами

Скопус/Web of Science

1. Lyeonov S., Kuzmenko O., Koibichuk V., Żurakowska-Sawa J. Gravitational and intellectual data analysis to assess the risk of using financial institutions for money laundering. *Journal of International Studies*. 2020. Vol. 14. № 4 DOI: <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2020/13-4/18> (прийнято до друку, довідка у додатку Е)

2. Lyeonov S. V., Kuzmenko O. V., Bozhenko V. V., Mursalov M. M., Zeynalov Z. G., Huseynova A. T. Forecasting the risk of money laundering through financial intermediaries. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2020. №4.

3. Kuzmenko O., Šuleř P., Lyeonov S., Judrupa I., Boiko A. (2020). Data mining and bifurcation analysis of the risk of money laundering with the involvement of financial institutions. *Journal of International Studies*. 2020. Vol. 13, № 3. P. 332-339. DOI: <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2020/13-3/22>.

4. Bilan Y., Tiutiunyk I., Lyeonov S., Vasylieva T. Shadow economy and economic development: A panel cointegration and causality analysis. *International Journal of Economic Policy in Emerging Economies*. 2020. Vol. 13, № 2. P. 173–193. DOI: <https://doi.org/10.15678/EBER.2019.070202>.

5. Kwilinski A., Dzwigol H., Dementyev V. Model of entrepreneurship financial activity of the transnational company based on intellectual technology. *International Journal of Entrepreneurship*. 2020. № 24, P. 1-5. – URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85089008665&origin=resultlist>

6. Kwilinski A., Dielini M., Mazuryk O., Filippov V., Kitseliuk V. System constructs for the investment security of a country. *Journal of Security and Sustaina-*

bility Issues. 2020. Vol. 10, № 1. P. 345-358.
DOI: [https://doi.org/10.9770/jssi.2020.10.1\(25\)](https://doi.org/10.9770/jssi.2020.10.1(25)).

7. Kharazishvili Y., Kwilinski A., Grishnova O., Dzwigol H. Social safety of society for developing countries to meet sustainable development standards: Indicators, level, strategic benchmarks (with calculations based on the case study of Ukraine). *Sustainability (Switzerland)*. 2020. Vol. 12, № 21. P. 1-21.
DOI: <https://doi.org/10.3390/su12218953>.

8. Plastun A., Sibande X., Gupta R., Wohar M. E. Price gap anomaly in the US stock market: The whole story. *North American Journal of Economics and Finance*. 2020. № 52. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.najef.2020.101177>

9. Dzwigol H., Dzwigol–barosz M., Kwilinski A. Formation of global competitive enterprise environment based on industry 4.0 concept. *International Journal of Entrepreneurship*. 2020. Vol. 24, № 1. – URL: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85084602681&origin=resultslist>

10. Pavlenko P., Shendryk V., Balushok K., Doroshenko S. Data integration technology of industrial information systems. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. 2020. P. 248-258. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-22365-6_25

11. Tymchuk S., Abramenko I., Zahumenna K., Shendryk S., Shendryk V. Determination of the sampling interval of time series of measurements for automation systems. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2020. Vol. 128. P. 478-483. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-46817-0_55

12. Fedosova I., Levytska T., Shendrik V., Vereskun M., Shendryk S. Using a chaos generator to achieve cryptographic strength parameters close to absolutely stable ciphers. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2020. Vol. 128. P. 454-461 DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-46817-0_52

13. Kwilinski A., Vyshnevskyi O., Dzwigol H. Digitalization of the EU Economies and People at Risk of Poverty or Social Exclusion. *Journal of risk and*

Статті у наукових фахових виданнях категорії «Б»

1. Yarovenko H., Kuzmenko O., Stumpo M. DEA-Analysis Of The Effectiveness Of The Country's Information Security System. *SocioEconomic Challenges*. 2020. Vol. 4, № 3. P. 142-153. [DOI:https://doi.org/10.21272/sec.4\(3\).142-153.2020](https://doi.org/10.21272/sec.4(3).142-153.2020).

2. Yarovenko H., Kuzmenko O., Stumpo M. Strategy for Determining Country Ranking by Level of Cybersecurity. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2020. Vol. 4, № 3. P. 124-137. DOI: [https://doi.org/10.21272/fmir.4\(3\).124-137.2020](https://doi.org/10.21272/fmir.4(3).124-137.2020).

3. Леонов С. В., Кузьменко О. В., Миненко С. В., Люльов О. В. Використання послуг страхових компаній з метою легалізації кримінальних доходів економічних агентів та ухилення від сплати податків підприємствами. *Вісник Тернопільського національного економічного університету*. 2020. № 3. С.199-209.

4. Леонов С. В., Кузьменко О. В., Кушнерьов О. С., Люльов О. В., Квілінський О. С Теоретичні основи формування інформаційної бази дослідження ризику використання фінансових установ України з метою легалізації кримінальних доходів. *Вісник Сумського державного університету*. 2020. №3. С. 104-113. DOI: <https://doi.org/10.21272/1817-9215.2020.3-11>

5. Lyeonov S., Kuzmenko O., Mynenko S., Kwilinski O., Lyulyov O. Determining the Rating of Ukrainian Banks on the Risk of Legalization of Illegally Obtained Income. *Mechanism of Economic Regulation*. 2020. № 3. P. 31-45. DOI: <https://doi.org/10.21272/mer.2020.89.03>

6. Кузьменко О. В., Леонов С. В., Койбічук В. В Кластеризація країн за рівнем використання фінансових установ для легалізації кримінальних доходів. *Науковий погляд: економіка та управління*. 2020. № 4 (70) (прийнято до друку, довідка у додатку Е)

7. Lyulyov O., Moskalenko B. Features of estimating the determinants of foreign direct investment flows within country investment potential evaluation. *Scientific Bulletin of Polissia*. 2020. Vol. 20, № 1. P. 6-11. DOI: [https://doi.org/10.25140/2410-9576-2020-1\(20\)-6-11](https://doi.org/10.25140/2410-9576-2020-1(20)-6-11)

8. Lyulyov O., Moskalenko B. Institutional Quality and Shadow Economy: An Investment Potential Evaluation Model. *Virtual Economics*. 2020. Vol. 3, № 4. P. 131-146. DOI: [https://doi.org/10.34021/ve.2020.03.04\(7\)](https://doi.org/10.34021/ve.2020.03.04(7)).

Тези конференцій

1. Леонов С. В., Васильєва Т. А., Кузьменко О. В., Кушнерьов О. С., Скринька Л. О. Проблеми формування інформаційної бази оцінювання ризику легалізації кримінальних доходів в сучасних умовах розвитку фінансової системи України. *Проблеми та перспективи розвитку фінансово-кредитної системи України* : матеріали V Всеукраїнської наук.-практ. on-line конф., м. Суми, 19–20 листопада 2020 р. Суми, 2020. С. 260-265. URL: <https://fbs.uabs.sumdu.edu.ua/v-vseukrainska-naukovo-praktychna-on-line-konferentsiia-problemy-ta-perspektyvy-rozvytku-finansovo-kredytnoi-systemy-ukrainy>

2. Lyeonov S., Mynenko S., Kuzmenko O., Lyulyov O., Hrek K. The risk of money laundering: overview through the operations of insurance companies. *Socio-Economic Challenges: proceedings of the Int. scient. and pract. conf. (Ukr)*, 3-4 November 2020. Sumy : SSU, 2020. P. 193-199. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80954>

3. Скринька Л. О., Гарбар Я. С., Кузьменко О. В. Економіко-математичне моделювання ефективності національної системи протидії кібершахрайствам та легалізації кримінальних доходів на основі методів аналізу виживання. *Проблеми та перспективи розвитку фінансово-кредитної системи України* : матеріали V Всеукраїнської наук.-практ. on-line конф., м. Суми, 19–20 листопада 2020 р. Суми, 2020. С. 265-269. URL: <https://fbs.uabs.sumdu.edu.ua/v->

[vseukrainska-naukovo-praktychna-on-line-konferentsiia-problemy-ta-perspektyvy-rozvytku-finansovo-kredytnoi-systemy-ukrainy](#)

4. Kuzmenko O., Dotsenko T. Frontier analysis of the banks' financial monitoring efficiency concerning assessing the risks of money laundering. *Socio-Economic Challenges* : proceedings of the Int. scient. and pract. conf. (Ukr), 3-4 November 2020. Sumy : SSU, 2020. P. 134-138. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/80954>



“Journal of International Studies” is abstracted and indexed in:

- MS&HE (Poland), List "B", rating score 11 pts. (2015)
- Index Copernicus (2012) ICV 2012: 6.78
- EBSCOhost Online research databases (2013):
- Business Source International
- EconLit (2013)
- BazEkon (2013)
- Ulrich's Periodicals Directory (2013)
- Cabell's Directory (2014)
- DOAJ (2015)
- SCOPUS (2016 back-cited from 2009)

Ref: Lyeonov, S., Kuzmenko, O., & Koibichuk, V, Sumy State University, Sumy, Ukraine

CERTIFICATE OF ACCEPTANCE FOR PUBLISHING

This is to certify that Lyeonov, S., Kuzmenko, O., & Koibichuk, V and Żurakowska-Sawa, J. have submitted the paper under the title “Gravitational and intellectual data analysis to assess the risk of using financial institutions for money laundering”.

The paper has undergone primary reviewing and published in “Journal of International Studies” in Vol. 13, No 4, 2020. It is acknowledged that the contributors will be obliged to perform all adjustments and corrections to the paper’s text after the secondary reviewing.

Important note: The Editorial Board retains the right to shift the publication of the paper to other issue/volume of “Journal of International Studies” without prior consent of the contributors or attain adequate measures in the case of the breach of the copyright license in the contributors’ paper.

Sincerely yours,

Editor-in-Chief *Assoc. Prof. dr hab. Yuriy Bilan*

10.12.2020

Journal of International Studies
Mickiewicza str., 64, 71-101, Szczecin, Poland tel. +48914442086
www.jois.eu

GENERAL FOUNDER AND PUBLISHER:



Centre of Sociological Research

Publishing Partners:

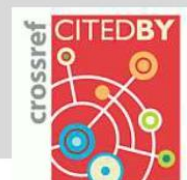


University of Szczecin (Poland)



Foundation of International Studies (Ukraine)

MEMBERSHIP:



Редакція науково-практичного журналу
«Науковий погляд: економіка та управління»
Поштова адреса: Україна, м. Дніпро, вул. Володимира Вернадського, 2/4
Т: +38 (073) 096 46 70
@: editor@scientificview.umsf.in.ua
W: www.scientificview.umsf.in.ua

Від «09» грудня 2020 р.

ДОВІДКА

Видана *Кузьменко О.В.* доктору економічних наук, професору Сумського державного університету, *Леонову С.В.* доктору економічних наук, професору Сумського державного університету, *Койбічук В.В.* кандидату економічних наук, доценту Сумського державного університету, про те, що їх стаття на тему «Кластеризація країн за рівнем використання фінансових установ для легалізації кримінальних доходів» прийнята до друку та буде опублікована у науково-практичному журналі «Науковий погляд: економіка та управління», Випуск №4 (70), 2020.

Видання входить до категорії Б «Переліку друкованих фахових видань, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» на підставі Наказу МОН України від 17 березня 2020 року № 409.

Головний редактор,
доктор економічних наук



О. П. Заруцька