

Nataliya Vnukova (Ukraine), Daria Hontar (Ukraine),  
Mykhaylo Vorotyntsev (Ukraine)

## MONEY LAUNDERING RISK MANAGEMENT TOOLS BASED ON DETERMINING THE LEVEL OF CO-ORDINATION OF FINANCIAL COMPANIES AND CREDIT UNIONS

### Abstract

The article proposes a tool for managing money laundering risk based on the definition of the level of coherence of financial companies and credit unions, the application of which will contribute to introduction of a risk-based approach to anti-money laundering, terrorist financing and proliferation of weapons of mass destruction. It was revealed that among the investigated during 2010-2017 financial corporations and credit unions there are financial conglomerates. This confirms the existence of close ties between them. Associated financial companies and credit unions may form or join networks that can be used for possible money laundering. It was established that the share of connected credit unions and financial companies corresponds to the principle of Pareto – 20:80. The proposed methodological support allowed selecting a large number of independent credit unions and financial companies. This will help to prevent the impact of the risk of connected individuals on the high ability of the borrower to fulfill their loan obligations and not to be involved in processes for money laundering using networks. Meanwhile, dedicated joint financial institutions belong to a high-risk group for controlling their financial operations to prevent the legalization of proceeds from crime.

### Keywords

level of connectivity, risk-oriented approach to anti-money laundering, terrorist financing and proliferation of weapons of mass destruction, financial companies, credit unions, Pareto principle

### JEL Classification

G23, G32

Н.М. Внукова (Україна), Д.Д. Гонтар (Україна),  
М.М. Воротинцев (Україна)

## ІНСТРУМЕНТАРІЙ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ «ВІДМИВАННЯ» КОШТІВ НА ОСНОВІ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗВ'ЯЗНОСТІ ФІНАНСОВИХ КОМПАНІЙ ТА КРЕДИТНИХ СПІЛОК

### Анотація

У статті запропоновано інструментарій управління ризиками відмивання коштів на основі визначення рівня зв'язності фінансових компаній та кредитних спілок, застосування якого сприятиме впровадженню ризик-орієнтованого підходу у забезпечення протидії «відмиванню» коштів, фінансуванню тероризму та розповсюдженню зброї масового знищення. Виявлено, що серед досліджених протягом 2010-2017 рр. фінансових компаній та кредитних спілок існують фінансові конгломерати, що підтверджує наявність тісних зв'язків між ними. Зв'язані фінансові компанії та кредитні спілки можуть утворювати або входити до складу мереж, які можуть бути використані для можливого «відмивання» коштів. Установлено, що питома вага зв'язних кредитних спілок та фінансових компаній відповідає принципу Парето – 20:80. Запропоноване методичне забезпечення дало змогу виділити множину незалежних кредитних спілок та фінансових компаній. Це сприятиме



S. KUZNETS KHNUÉ



Founder:

Simon Kuznets Kharkiv National  
University of Economics, Nauky  
avenue, 9-A, Kharkiv, 61166,  
Ukraine  
<http://www.hneu.edu.ua/>

Received on: 1st of  
December, 2018

Accepted on: 18th of  
December, 2018

© Nataliya Vnukova, Daria Hontar,  
Mykhaylo Vorotyntsev, 2018

Nataliya Vnukova, Doctor of  
Economic Sciences, Professor,  
Head of the Department of  
Financial Services Management,  
Simon Kuznets Kharkiv National  
University of Economics, Ukraine.

Daria Hontar, Ph.D. in Economics,  
Lecturer of the Department of  
Financial Services Management,  
Simon Kuznets Kharkiv National  
University of Economics, Ukraine.

Mykhaylo Vorotyntsev, Ph.D.  
in Economics, junior researcher  
of Scientific-research sector,  
Simon Kuznets Kharkiv National  
University of Economics, Ukraine.



This is an Open Access article,  
distributed under the terms of the  
[Creative Commons Attribution 4.0  
International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits  
unrestricted re-use, distribution,  
and reproduction in any medium,  
provided the original work is  
properly cited.

запобіганню впливу ризику зв'язних осіб на високу здатність позичальника виконувати зобов'язання за кредитом та не бути втягнутим у процеси з «відмивання» коштів з використанням мереж. Між тим, виділені зв'язні фінансові установи належать до групи високого ризику щодо контролю за їх фінансовими операціями для запобігання легалізації доходів, одержаних злочинним шляхом.

### Ключові слова

рівень зв'язності, ризик-орієнтований підхід у забезпечення протидії відмиванню коштів, фінансуванню тероризму та розповсюдженню зброї масового знищення, фінансові компанії, кредитні спілки, принцип Парето

### Класифікація JEL

G23, G32

## ВСТУП

У зв'язку із уведенням нових вимог міжнародних стандартів щодо запровадження ризик-орієнтованого підходу для контролю за діяльністю суб'єктів первинного фінансового моніторингу та того факту, що він не є довільним варіантом для держави та зобов'язань суб'єктів первинного фінансового моніторингу, питання науково-методологічного супроводу запровадження ризик-орієнтованого підходу потребують подальшої розробки, адже фінансові установи зобов'язані визначати, оцінювати та вживати ефективні заходи для зниження ризиків, пов'язаних з відмиванням коштів та фінансуванням тероризму [17].

Як зазначено у Міжнародних стандартах боротьби з відмиванням коштів, фінансуванням тероризму і розповсюдженням зброї масового знищення [3], країни повинні ідентифікувати, та оцінювати ризики, пов'язані з відмиванням коштів та фінансуванням тероризму, а також вживати відповідні заходи, зокрема визначати орган або механізм оцінки ризиків з метою координації дій у цій сфері, та використовувати ресурси, спрямовані на зниження ризиків.

З метою забезпечення відповідності заходів із запобігання або протидії відмиванню коштів та фінансуванню тероризму ступеню виявлених ризиків, країни повинні застосовувати підхід, який передбачає оцінку цих ризиків. Такий підхід повинен бути основним підґрунтям для ефективного спрямування ресурсів в системі протидії фінансуванню тероризму та відмиванню коштів, а також для впровадження заходів, що ґрунтуються на оцінці ризиків. Якщо країни визначають рівень ризику як високий, вони повинні забезпечити, щоб відбулося усунення таких ризиків. Якщо країни визначають рівень ризику як невисокий, вони можуть за певних умов застосовувати спрощені заходи з усунення ризиків у межах деяких Рекомендацій FATF.

Україна лише починає запроваджувати ризик-орієнтований підхід у систему протидії фінансуванню тероризму, відмиванню коштів, та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення, тому важливим є розроблення теоретичного, методичного і практичного інструментарію у цій сфері з метою подальшої імплементації рекомендацій щодо визначення рівня зв'язності фінансових компаній та кредитних спілок як складових міжнародних стандартів FATF.

Визначення рівня зв'язності фінансових компаній та кредитних спілок сприятиме впровадженню ризик-орієнтованого підходу у забезпечення протидії фінансуванню тероризму відмиванню коштів, та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення.

Зв'язність фінансових установ, які є суб'єктами первинного фінансового моніторингу, є додатковим фактором, який має бути врахований, коли ухвалюють рішення щодо надання фінансових послуг. Прикладом зв'язності фінансових установ є, наприклад, наявність у них спільних клієнтів, що залучають кредитні кошти. У такому разі зв'язні фінансові установи мають спільне джерело повернення кредиту, а отже, несуть спільний економічний ризик, або можуть утворювати мережі для переказування коштів. Відсутність необхідної методичної бази з оцінки зв'язності фінансових установ значно знижує можливість раціонально оцінити рівень ризиків.

Від якості прийнятої в окремому банку системи оцінки ризиків фінансового моніторингу залежить

його здатність протистояти негативним змінам в економіці. Особливою групою клієнтів фінансових установ є пов'язані та зв'язні юридичні особи. Специфіка таких клієнтів пов'язана з тим, що надаючи фінансові послуги одній особі, фінансова установа приймає ризики функціонування всіх пов'язаних та/або зв'язних з нею осіб у розмірі наданої фінансової послуги, що призводить до необхідності розглядати усіх таких осіб як одного потенційного мережевого клієнта та проведення економічного аналізу фінансової діяльності всіх пов'язаних та зв'язних осіб [12].

Отже, з метою більш точної оцінки ризику фінансового моніторингу при наданні фінансових послуг фінансовою установою постає необхідність у розробленні підходу до оцінки зв'язності як фінансових установ, так і їх клієнтів та врахування цього фактора при визначенні ризику надання фінансової послуги з метою відмивання коштів. Це питання є актуальним для фінансових установ, оскільки сфера їх діяльності пов'язана з перерозподілом фінансових ресурсів, тому наявність зв'язності між фінансовими установами може виявити деякі негативні наслідки діяльності даних суб'єктів господарювання.

## 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Дослідженню питання врахування зв'язності систем приділяється велика увага [1, 13, 2]. Так, у роботі Аврамчикової [1] здійснено оцінку якості економічного простору в ресурсноорієнтованих регіонах та розроблено інструменти такого оцінювання з урахуванням щільності, рівномірності розміщення виробництва і зв'язності суб'єктів господарювання. У праці Полякової [13] зв'язаність розглядається як властивість просторового розвитку, що є характеристикою об'єкта управління в ході реалізації економічної політики. У роботі Чепик [2] запропоновано оцінювати нерівномірність міжрегіонального розвитку в різних сферах економіки за допомогою індексу нерівномірності і досліджувати вплив різних чинників на величину цих коефіцієнтів.

На основі аналізу законодавства України [8, 10, 9, 7, 11] встановлено, що під пов'язаними особами розглядаються юридичні особи, які входять до однієї групи (материнське та дочірні підприємства), мають спільних власників істотної участі (або є власниками істотної участі один в одного), інвесторів, кінцевих бенефіціарів, використовують фінансові послуги для спільної діяльності та мають єдине джерело фінансування. Як ознаки визначення пов'язаності осіб законодавством України [8, 10, 9, 7, 11] виділяються наступні: винятковість, економічна залежність, спільна інфраструктура, недостатня прозорість, мета використання коштів, документація, операційні стандарти, заборгованість та кредитоспроможність, інструменти внутрішнього контролю, відсоткові ставки, комісії та ціни, заставне забезпечення та гарантії.

Так, однією із найважливіших ознак пов'язаності осіб є економічна залежність, яка визначається за такими критеріями:

- особа здійснює свою господарську діяльність у такій сфері економіки, де фінансова установа або пов'язані з нею особи відіграють дуже важливу роль (зокрема, і діяльність з надання допоміжних послуг);
- основним джерелом надходжень особи (зокрема, для виконання зобов'язань або погашення заборгованості), є кошти фінансової установи та/або пов'язаної з нею особи;
- особа не здійснює суттєвої господарської діяльності через фіктивні і офшорні компанії та підставні особи;
- особа є залежною від фінансової установи та/або від пов'язаних із нею осіб, внаслідок чого проблеми в її діяльності або пов'язаних із нею осіб із великою імовірністю призведуть до проблем у її діяльності;
- особа діє переважно як представник інтересів фінансової установи та/або пов'язаної з нею особи;
- особа належить до групи осіб, одна з яких є клієнтом фінансової установи та якій фінансова установа надала значні кредити, які пов'язані між собою спільною господарською діяльністю або участю в статутному капіталі іншої особи, та одна із цих осіб є пов'язаною з фінансовою установою особою;

- особа належить до групи осіб, пов'язаних між собою спільною господарською діяльністю, при цьому забезпечення за кредитами пов'язаних між собою осіб надано одним заставодавцем, та щонайменше один з позичальників є пов'язаною з фінансовою установою особою.

## 2. МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Урахування зв'язності осіб при оцінці ризику фінансового моніторингу клієнтів фінансових установ досліджено недостатньо. Критерії визначення зв'язності осіб у національному законодавстві не конкретизовані. Тому метою статті є розробка інструментарію управління ризиками відмивання коштів на основі визначення рівня зв'язності фінансових компаній та кредитних спілок, застосування якого сприятиме впровадженню ризик-орієнтованого підходу у забезпечення протидії відмиванню коштів, фінансуванню тероризму та розповсюдженню зброї масового знищення.

## 3. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для дослідження рівня зв'язності фінансових компаній та кредитних спілок у статті використано теорію графів [5, 6, 4], яка може застосовуватися в усіх галузях, де є елементи й зв'язки між ними. З нею пов'язані й інші теорії, використані у дослідженні: теорія циклів, що є певною сукупністю різноманітних моделей з деякими спрощеннями, що формалізують процес економічної динаміки; хвильова теорія – математична теорія, що представляє процес розвитку і зміни суспільства або фінансових ринків у вигляді моделей, що розпізнаються; теорія економічного зростання – теорія для пояснення довгострокових напрямів зростання економічно розвинених країн [14].

У дослідженні використано оптимум Парето – економічний термін, який визначає стан системи, за якого значення кожного критерію, що характеризує систему, не може бути покращено без погіршення стану інших елементів. Принцип Парето стверджує, що для багатьох явищ 80% наслідків спричинені 20% факторів; закон Паркінсона – емпіричний закон, який стверджує, що будь-яка робота завжди заповнює весь відведений на неї час [15].

Здійснено перевірку припущення щодо реалізації або використання принципу Парето в множині фінансових компаній та кредитних спілок. Зважаючи на те, що ці фінансові установи мають бути нев'язані між собою, не утворювати монополії та забезпечувати здорову конкуренцію, зроблено припущення, що обсяг незв'язних одна з іншою компаній відповідатиме 80%, а зв'язних – 20%. У такому разі можна стверджувати, що 20% суб'єктів господарювання на ринку фінансових послуг дають змогу реалізувати множину можливих зв'язків.

## 4. РЕЗУЛЬТАТИ

Для подальшого проведення дослідження та отримання можливості оцінити ступінь зв'язності фінансових компаній і кредитних спілок та визначення впливу цих обставин на ризик відмивання коштів побудовано послідовність етапів методичного забезпечення оцінки рівня зв'язності фінансових компаній та кредитних спілок на ринку фінансових послуг. Запропонована авторами послідовність етапів та їх опис наведені в Таблиці 1.

**Таблиця 1.** Етапи оцінки рівня зв'язності фінансових компаній та кредитних спілок

Джерело: Авторська розробка.

Етап	Зміст етапу	Результат етапу																														
1. Формування інформаційної бази дослідження	Відбір та формування множини фінансових компаній (ФК) та кредитних спілок (КС) для проведення дослідження	Розраховано кількісні та якісні показники фінансової діяльності 50 фінансових компаній та 50 кредитних спілок за 2010-2017 рр.																														
2. Визначення тісноти зв'язку фінансових компаній та кредитних спілок	Розрахунок коефіцієнтів кореляції ( $r_{ij}$ ) за кількісними та якісними показниками фінансової діяльності фінансових компаній та кредитних спілок	Побудовано кореляційну матрицю: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>ФУ</td><td>ФУ<sub>1</sub></td><td>ФУ<sub>2</sub></td><td>...</td><td>ФУ<sub>n</sub></td></tr> <tr><td>ФУ<sub>1</sub></td><td>1</td><td>r<sub>12</sub></td><td>...</td><td>r<sub>1n</sub></td></tr> <tr><td>ФУ<sub>2</sub></td><td>r<sub>21</sub></td><td>1</td><td>...</td><td>r<sub>2n</sub></td></tr> <tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr> <tr><td>ФУ<sub>n</sub></td><td>r<sub>n1</sub></td><td>r<sub>n2</sub></td><td>...</td><td>1</td></tr> </table> <p>де ФУ<sub>i</sub>(j) – i(j)-та фінансова установа, i, j ∈ [1;n], i – рядок матриці, j – стовпець матриці, n – кількість фінансових установ</p>	ФУ	ФУ <sub>1</sub>	ФУ <sub>2</sub>	...	ФУ <sub>n</sub>	ФУ <sub>1</sub>	1	r <sub>12</sub>	...	r <sub>1n</sub>	ФУ <sub>2</sub>	r <sub>21</sub>	1	...	r <sub>2n</sub>	...	...	...	...	...	ФУ <sub>n</sub>	r <sub>n1</sub>	r <sub>n2</sub>	...	1					
ФУ	ФУ <sub>1</sub>	ФУ <sub>2</sub>	...	ФУ <sub>n</sub>																												
ФУ <sub>1</sub>	1	r <sub>12</sub>	...	r <sub>1n</sub>																												
ФУ <sub>2</sub>	r <sub>21</sub>	1	...	r <sub>2n</sub>																												
...	...	...	...	...																												
ФУ <sub>n</sub>	r <sub>n1</sub>	r <sub>n2</sub>	...	1																												
3. Відбір тісно зв'язних фінансових компаній та кредитних спілок	Побудова бінарної матриці за формулою: $X_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{if } r_{ij} \geq 0,7; \\ 0, & \text{if } r_{ij} < 0,7, \end{cases}$ <p>де z<sub>i</sub> – кількість зв'язків фінансової установи, x<sub>ij</sub> – елемент бінарної матриці</p>	Побудовано бінарну матрицю: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>ФУ</td><td>ФУ<sub>1</sub></td><td>ФУ<sub>2</sub></td><td>...</td><td>ФУ<sub>n</sub></td><td>z<sub>i</sub></td></tr> <tr><td>ФУ<sub>1</sub></td><td>1</td><td>x<sub>12</sub></td><td>...</td><td>x<sub>1n</sub></td><td>z<sub>1</sub> = ∑<sub>j</sub> x<sub>1j</sub> - 1</td></tr> <tr><td>ФУ<sub>2</sub></td><td>x<sub>21</sub></td><td>1</td><td>...</td><td>x<sub>2n</sub></td><td>z<sub>2</sub> = ∑<sub>j</sub> x<sub>2j</sub> - 1</td></tr> <tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr> <tr><td>ФУ<sub>n</sub></td><td>x<sub>n1</sub></td><td>x<sub>n2</sub></td><td>...</td><td>...</td><td>z<sub>n</sub> = ∑<sub>j</sub> x<sub>nj</sub> - 1</td></tr> </table>	ФУ	ФУ <sub>1</sub>	ФУ <sub>2</sub>	...	ФУ <sub>n</sub>	z <sub>i</sub>	ФУ <sub>1</sub>	1	x <sub>12</sub>	...	x <sub>1n</sub>	z <sub>1</sub> = ∑ <sub>j</sub> x <sub>1j</sub> - 1	ФУ <sub>2</sub>	x <sub>21</sub>	1	...	x <sub>2n</sub>	z <sub>2</sub> = ∑ <sub>j</sub> x <sub>2j</sub> - 1	...	...	...	...	...	...	ФУ <sub>n</sub>	x <sub>n1</sub>	x <sub>n2</sub>	...	...	z <sub>n</sub> = ∑ <sub>j</sub> x <sub>nj</sub> - 1
ФУ	ФУ <sub>1</sub>	ФУ <sub>2</sub>	...	ФУ <sub>n</sub>	z <sub>i</sub>																											
ФУ <sub>1</sub>	1	x <sub>12</sub>	...	x <sub>1n</sub>	z <sub>1</sub> = ∑ <sub>j</sub> x <sub>1j</sub> - 1																											
ФУ <sub>2</sub>	x <sub>21</sub>	1	...	x <sub>2n</sub>	z <sub>2</sub> = ∑ <sub>j</sub> x <sub>2j</sub> - 1																											
...	...	...	...	...	...																											
ФУ <sub>n</sub>	x <sub>n1</sub>	x <sub>n2</sub>	...	...	z <sub>n</sub> = ∑ <sub>j</sub> x <sub>nj</sub> - 1																											
4. Розрахунок вагомості зв'язності фінансових компаній та кредитних спілок	Розрахунок показника вагомості зв'язності за формулою: $p_i = \frac{z_i}{n},$ <p>де p<sub>i</sub> – вагомість зв'язності</p>	Розраховано показники зв'язності 50 фінансових компаній та 50 кредитних спілок за 2010-2017 рр.																														
5. Доведення гіпотези щодо співвідношення зв'язних та незв'язних фінансових установ відповідно до закону Паретто	Із застосуванням алгоритмів теорії графів, аналізується кількість зв'язків кожної ФК та КС, виділяються групи ФК та КС, що мають зв'язки між собою. Перевірка запропонованих гіпотез щодо зв'язності (незв'язності) ФК та КС	Розрахунок вагомості зв'язності ФК та КС та середньої вагомості всіх ФК та КС, між якими існують зв'язки. На основі побудованої множини графів виявляється найбільша кількість зв'язків, спрямованість цих зв'язків, наявність циклів (контурів). Експрес-аналіз бінарних матриць. Розрахунок значення зв'язності та незв'язності множини ФК та КС.  Висновок щодо підтвердження гіпотези про зв'язність ФК та КС																														

На першому етапі методичного забезпечення оцінки рівня зв'язності фінансових компаній та кредитних спілок сформовано інформаційну базу дослідження, до якої увійшли 50 фінансових компаній та 50 кредитних спілок.

За цими компаніями отримані вихідні параметри (індикатори) з їх фінансової звітності, а саме: форма № 1-м або № 1-мс «Баланс (Звіт про фінансовий стан)», форма № 2-м або № 2-мс «Звіт про фінансові результати (Звіт про сукупний дохід)».

В основу розрахунків покладено сформовану у працях [18, 19] систему кількісних та якісних показників, що використовуються до оцінки ризику фінансової діяльності (на прикладі кредитування) фінансових компаній та кредитних спілок.

Другий етап методичного забезпечення – побудова кореляційної матриці [16].

Третім етапом методичного забезпечення є відбір тісно зв'язних фінансових компаній та кредитних спілок на основі побудови двомірної бінарної матриці. На цьому етапі для подальшого дослідження виділяються тісно зв'язні фінансові компанії та кредитні спілки, для яких коефіцієнт кореляції перевищує

0.7, та слабов'язні фінансові установи, для яких коефіцієнт кореляції є меншим за 0.7.

Результати розрахунків показників, що характеризують зв'язність фінансових установ окремо за множиною фінансових компаній {ФК}, множиною кредитних спілок {КС} та загальною множиною фінансових установ (фінансові компанії разом з кредитними спілками {ФК+КС}) представлено в Таблиці 2.

За результатами Таблиці 2 можна зробити висновок, що досліджені фінансові установи (фінансові компанії та кредитні спілки) є здебільшого незв'язними в обсязі своїх множин, оскільки середня частка фінансових установ з високою тісністю зв'язку не перевищує 12%, а коефіцієнт незв'язності становить близько 80%.

Четвертим етапом методичного забезпечення (Таблиця 2) є розрахунок вагомості зв'язності фінансових компаній та кредитних спілок. На цьому етапі здійснюється розрахунок рангів для кожної фінансової установи, які характеризують зв'язки із значенням коефіцієнту кореляції більше 0.7, тобто для сильно зв'язних фінансових установ.

Чим більше сума зв'язків (на основі побудованої бінарної матриці), тим більш залежними є фінансові установи. Розрахунок рангу за цією сумою дає змогу визначити величину цієї суми відносно інших значень у множині.

Для визначення рангу з урахуванням зв'язків використано коригуючий коефіцієнт до значення, що повертається функцією РАНГ.РВ в Microsoft Excel™.

**Таблиця 2.** Розраховані середні показники за множинами фінансових установ

Джерело: Розрахунки авторів.

Множина фінансових установ	Середня частка компанії із сильною кореляцією (> ±0.7) – X1, %	Середня частка компанії зі слабкою кореляцією (< ±0.7) – X2, %	Різниця між сильно зв'язними і слабов'язними – X3, п. п.	Коефіцієнт зв'язності – X4	Коефіцієнт не зв'язності – X5	Співвідношення – X6	Середня частка компанії з кореляцією більше середнього – X7	Середня частка компанії з кореляцією менше середнього – X8
{ФК}	8.10	41.90	33.80	16.20	83.80	6.60	50.20	49.80
{КС}	11.30	38.70	27.40	22.60	77.40	4.70	51.90	48.10
{ФК;КС}	9.70	40.30	30.60	19.40	80.60	5.65	51,00	49,00

Коригуючий коефіцієнт може застосовуватися, коли ранг обчислюється в порядку зменшення (аргумент «порядок» має нульове значення або опущений) і в порядку збільшення (значення аргументу «порядок» не дорівнює нулю).

Ранги коефіцієнтів зв'язності з корекцією представлено в Таблиці 3.

**Таблиця 3.** Ранги коефіцієнтів зв'язності з корекцією за фінансовими компаніями та кредитними спілками

Джерело: Розрахунки авторів.

Порядковий номер фінансової установи	Ранг ФК	Ранг КС	Порядковий номер фінансової установи	Ранг ФК	Ранг КС
1	2	3	4	5	6
1	-4	-7	26	-21	6
2	-4	1.5	27	10	-7
3	-9.5	-17	28	10	-9.5
4	24	6	29	-4	-1.5
5	3	21.5	30	-13.5	12.5
6	-4	-21.5	31	21	12.5
7	-4	-21.5	32	17	1.5

**Таблиця 3** (продовження). Ранги коефіцієнтів зв'язності з корекцією за фінансовими компаніями та кредитними спілками

8	-13.5	25.5	33	-13.5	-17
9	10	12.5	34	0,5	-1.5
10	10	12.5	35	17	17.5
11	-21	-23.5	36	17	-7
12	-9.5	-4	37	-9.5	6
13	10	12.5	38	21	-12.5
14	-4	-12.5	39	-17.5	6
15	-13.5	17.5	40	21	-21.5
16	-4	21.5	41	10	1.5
17	3	17.5	42	10	-12.5
18	10	6	43	3	-7
19	-4	21.5	44	10	-4
20	-21	-17	45	-23.5	-1.5
1	2	3	4	5	6
21	17	12.5	46	-17.5	12.5
22	-21	24.5	47	3	6
23	21	-17	48	10	-17
24	25.5	21.5	49	-13.5	21.5
25	-17.5	-17	50	24	-10.5

На четвертому етапі методичного забезпечення також здійснюється графічна інтерпретація статистично отриманих проміжних показників, виявлення тенденцій росту значень рангів фінансових компаній та кредитних спілок, а також аналіз розподілу рангів. На шостому етапі будується двовимірна бінарна матриця кореляційної щільності за початковою матрицею кореляційної щільності. Результатом четвертого етапу є розрахунок вагомості зв'язності елементів (фінансових компаній або кредитних спілок). Дані окремо за кредитними спілками та фінансовими компаніями представлено в Таблиці 4.

**Таблиця 4.** Кількість зв'язків фінансових компаній та кредитних спілок між собою у 2017 році

Джерело: Розрахунки авторів.

Порядковий номер фінансової установи	Кількість зв'язків ФК	Кількість зв'язків КС	Порядковий номер фінансової установи	Кількість зв'язків ФК	Кількість зв'язків КС
1	8	13	26	13	7
2	8	8	27	5	13
3	9	18	28	5	14
4	2	7	29	8	9
5	6	4	30	10	6
6	8	19	31	3	6
7	8	19	32	4	8
8	10	2	33	10	18
9	5	6	34	7	9
10	5	6	35	4	5
11	13	21	36	4	13
12	9	11	37	9	7
13	5	6	38	3	17
14	8	17	39	11	7
15	10	5	40	3	19
16	8	4	41	5	8
17	6	5	42	5	17
18	5	7	43	6	13
19	8	4	44	5	11
20	13	18	45	14	9
21	4	6	46	11	6
22	13	3	47	6	7
23	3	18	48	5	18
24	1	4	49	10	4
25	11	18	50	2	16

Дані Таблиці 4 підтверджують, що середня вагомість зв'язності фінансових компаній становить 7.08 а кредитних спілок – 10.32.

Середня вагомість зв'язності фінансових установ показує середню кількість інших фінансових установ, між яким є зв'язок за показниками ризику фінансової діяльності серед всієї множини фінансових установ. Тобто кожна фінансова компанія в середньому має зв'язок із 7 іншими фінансовими компаніями, а кожна кредитна спілка в середньому має зв'язок з 10 іншими кредитними спілками.

На основі отриманих бінарних матриць фінансових установ побудовано множину графів для застосування для них алгоритмів та підходів теорії графів (п'ятий етап методичного забезпечення).

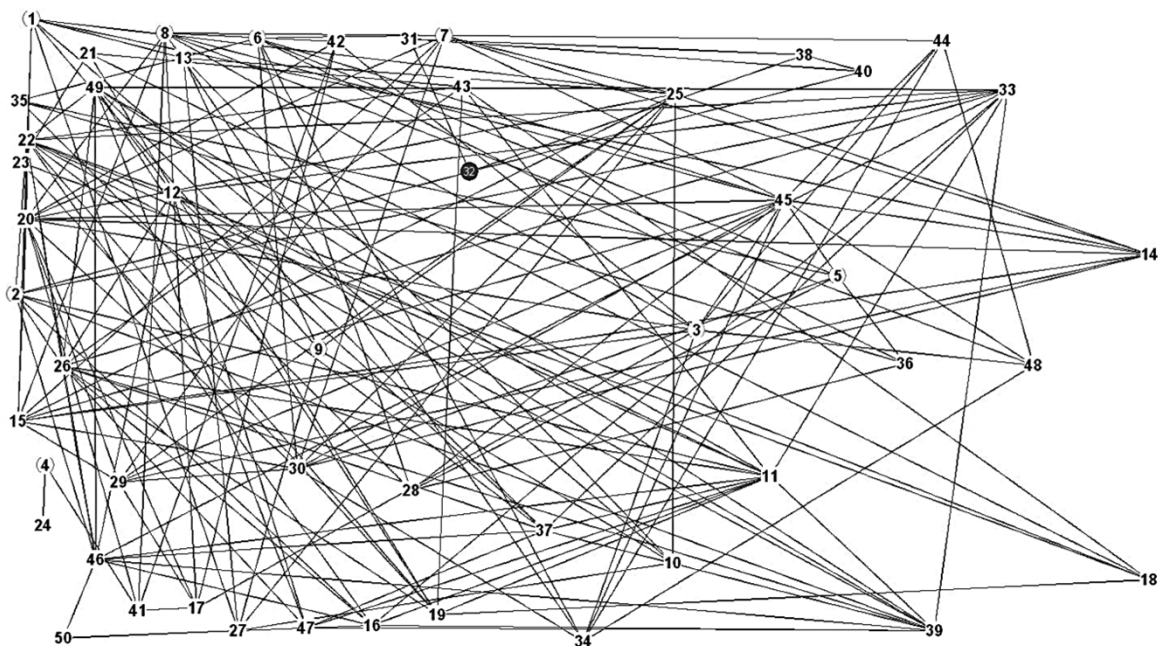
За отриманими графами зв'язків (Рисунок 1) для фінансових компаній зроблено висновок, що, наприклад, компанії № 12, 26, 25, 33 та інші мають велику кількість зв'язків з іншими (графічна форма дає змогу наочно побачити всі наявні зв'язки), тобто можна припустити, що ці фінансові установи можуть мати спільних клієнтів.

Між тим компанія № 24 має тільки один зв'язок з компанією № 4, тобто це можуть бути, наприклад, партнерські стосунки. Також можна рекомендувати більш ретельну перевірку фінансових установ, які мають велику кількість зовнішніх зв'язків з іншими фінансовими компаніями, що може стати одним з етапів додаткового звернення до кредитного комітету кредитора (банку).

Наступним кроком у дослідженні отриманої множини графів є встановлення за побудованими алгоритмами шляхів досягнення з однієї вершини до іншої у графі.

Отриманий граф може містити деякі напрями досягнення, як наведено для прикладу з вершини № 1 до вершини № 48. Тобто, розглядаючи вершини як фінансові компанії, можна припустити про наявність прихованого зв'язку фінансової компанії № 1 та компанії № 15, фінансової компанії № 3 до компанії № 48. Так само розраховуються всі можливі зв'язки з метою їх ретельної перевірки для оцінки ризику.

Наступний крок – перетворення графу із неорієнтовного до орієнтовного. Це дасть змогу виявити та наочно продемонструвати всі можливі напрями стосунків між досліджуваними фінансовими компаніями. Безпосередньо всі вони підлягають подальшій перевірці з метою встановлення ризику фінансової діяль-



**Рисунок 1.** Загальний вид не орієнтовного графа зв'язків для фінансових компаній



ності фінансових компаній та кредитних спілок.

Подальшим кроком у дослідженні отриманої множини графів є виявлення наявності циклів у графі.

На деяких графах виявлено цикли або контури (1-9-10-1), що може свідчити про залежність фінансових установ між собою. Це має бути перевірено кредитним комітетом та відділом фінансової безпеки кредитора (банку).

На новому етапі аналізу отриманої множини графів обчислено хроматичне число графу, яке в цьому разі становить 9. Це число графу визначає найменшу кількість кольорів, які необхідні для правильного розфарбування графу в такий спосіб, щоб кінці будь-якого ребра графу мали різні кольори. Це визначає кількість незалежних підмножин (згідно з кількістю кольорів).

У цьому випадку інтерпретація стосовно фінансових компаній може свідчити, що на ринку фінансових послуг із досліджуваної сукупності існує мінімальна кількість (9) зв'язних між собою фінансових установ.

На наступному етапі аналізу отриманої множини графів розраховано всі кліки графу.

Кліка графу будується тільки на неорієнтовному графі й визначає деяку підмножину, у якій будь-які дві вершини підмножини з'єднані ребром. Також кліки можуть визначити фінансові компанії, що мають будь-які стосунки або зв'язки між собою.

Кліка є повним підграфом, а максимальна кліка – це [22, 49, 12, 26, 46, 37, 11, 39], тобто вона не міститься в будь-якій іншій кліці.

У ході дослідження встановлено, що найбільший конгломерат із множини фінансових компаній містить 8 (клікове число) з них. Повна кількість отриманих клік у графі підтвердить наявність зв'язків між фінансовими компаніями, що може бути застосовано для подальшої перевірки наявності зв'язків. Отриманий граф не є досконалим, адже його хроматичне число не дорівнює кліковому числу.

Для множини кредитних спілок на основі їх бінарної матриці дослідження виконується за аналогією.

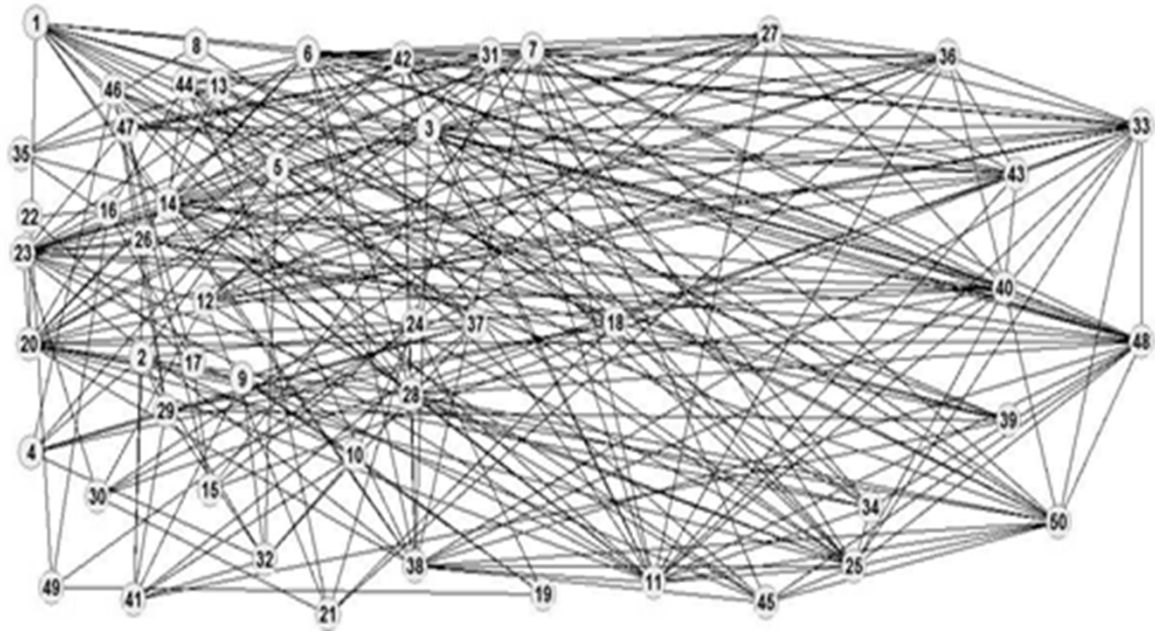
За отриманим графом зв'язків для КС (Рисунок 2) можна зробити висновок, що кредитні спілки № 20, 23, 28, 42 мають велику кількість зв'язків з іншими (до речі, можна побачити фінансові установи, з якими вони мають зв'язки), тобто можна припустити, що ці КС можуть утворювати або входити до складу деяких мереж, що сприятиме запобіганню монополізації ринку фінансових послуг.

Можна бачити, що кредитна спілка № 49 має тільки чотири зв'язки з іншими кредитними спілками № 20, 16, 24, 19, тобто це може свідчити про партнерські стосунки на ринку фінансових послуг. Також можна рекомендувати до більш ретельної перевірки КС, які мають велику кількість зовнішніх зв'язків з іншими КС, це насамперед може стати одним з етапів оцінки ризику їх фінансової діяльності з кредитування фінансових установ.

Наступним кроком у дослідженні є розрахунок за відомими алгоритмами шляхів досягнення з однієї вершини до іншої у графі, як це наведено на Рисунку 2, де отриманий граф може містити деякі шляхи досягнення, як наведено для прикладу із вершини № 1 до вершини № 20.

Тобто, розглядаючи вершини КС, можна припустити, наприклад, про наявність скритого шляху фінансування від КС № 1 крізь спілку № 22 до спілки № 20. Аналогічно можна розрахувати всі шляхи з метою їх подальшої перевірки.

Подальшим кроком у дослідженні отриманої множини графів є визначення наявності циклів у графі. На графі виявлений цикл або контур (6-3-7-6), який може свідчити про створення або процес створення



**Рисунок 2.** Загальний вид неорієнтовного графа зв'язків для КС

конгломерату КС, що мають спільно джерело впливу, що має бути враховано при оцінці ризику фінансової діяльності фінансових установ.

Далі обчислено хроматичне число графу, яке становить 13. Хроматичне число графу визначає найменшу кількість кольорів, необхідних для правильного розфарбування графу, щоб кінці будь-якого ребра графу мали різні кольори. Це визначає кількість незалежних підмножин (згідно з кількістю кольорів). У цьому випадку інтерпретація стосовно КС може означати, що на ринку фінансових послуг існує мінімальна кількість (13) зв'язних кредитних спілок.

Одним з варіантів аналізу отриманих графів є задача пошуку мінімального остовного дерева. Мінімальне остовне дерево неорієнтовного графу – це остовне дерево, яке має мінімальну можливу вагу як суму ваг ребер, які входять до нього.

Інтерпретуючи отримані дані, можна стверджувати: отримане мінімальне остовне дерево, яке включає означені кредитні спілки (із зазначенням їх номерів) показує ті фінансові установи, які мають максимальну кількість зв'язків з іншими кредитними спілками – це є кредитні спілки № 1, 2, 3, тобто можуть створювати зв'язки фінансових установ, оскільки містять мінімальні витрати (виходячи з визначення мінімального основного дерева).

Завершальним етапом завданням методичного забезпечення є проведення підсумкового аналізу отриманих даних для підтвердження висунутих гіпотез щодо наявності зв'язності між фінансовими установами. Результати розрахунку коефіцієнтів зв'язності фінансових установ представлені в Таблиці 5.

Таблиця 5. Підсумковий аналіз отриманих даних щодо зв'язності фінансових установ

Джерело: Розрахунки авторів.

Множина фінансових установ	Рівень зв'язності, %	Рівень незв'язності, %
{ФК}	16.2	83.8
{КС}	22.6	77.4
{ФК+КС}	19.4	80.6

Дані Таблиці 5 підтверджують принцип Парето. Таким чином, кількість фінансових установ, незв'язних між собою, суттєво перевищує кількість зв'язних. Однак, зважаючи на доведений принцип Парето, бажано вдосконалювати заходи оцінки ризику фінансової діяльності тих фінансових установ, які потрапляють у 20% зв'язних фінансових установ.

Відповідно до наведених у Таблиці 5 розрахунків кількість зв'язних кредитних спілок становить 22.6%, незв'язних – 77.4%. Серед фінансових компаній зв'язними є лише 16.2%, а незв'язними – 83.8%. Такий розподіл майже відповідає умові 20:80. Тобто кількість кредитних спілок незв'язних між собою набагато перевищує кількість зв'язних. Однак, зважаючи на доведений принцип Парето, потрібно вдосконалювати заходи оцінки ризику відмивання коштів таких установ, які потрапляють у 20% обсяг, щоб запобігти цьому ризику.

Результати з оцінювання зв'язності КС та ФК рекомендовано використовувати як елемент методичного підходу до оцінки ризику суб'єктів превинного фінансового моніторингу.

Запропонований інструментарій управління ризиками відмивання коштів на основі визначення рівня зв'язності фінансових компаній та кредитних спілок, може бути використаний у подальших дослідженнях, адже невирішеним залишається питання врахування ризику зв'язності фінансових установ при оцінці ризику відмивання коштів при фінансовому моніторингу.

---

## ВИСНОВКИ

Таким чином, для встановлення суб'єктів зі спільним економічним ризиком обґрунтовано необхідність визначення рівня зв'язності між собою фінансових установ-позичальників. Запропонований інструментарій дасть змогу вдосконалити оцінку ризику бути втягнутими для можливого відмивання коштів кредитних спілок та фінансових компаній на ринку фінансових послуг, виділити множину незалежних кредитних спілок та фінансових компаній, довести вплив однієї КС або ФК на іншу, що сприятиме запобіганню впливу ризику зв'язних осіб на здатність створювати мережі для відмивання коштів.

Запропонований інструментарій визначення рівня зв'язності фінансових компаній та кредитних спілок сприятиме підвищенню рівня ефективності контролю за фінансовими операціями, які підпадають під дію як обов'язкового, так і внутрішнього фінансового моніторингу. Фінансування тероризму, відмивання коштів, та фінансування розповсюдження зброї масового знищення є значними загрозами глобальній безпеці та цілісності фінансової системи, на захист від цих загроз спрямовані Рекомендації FATF [3]. Це сприятиме досягненню балансу, адже з одного боку, вимоги особливо посилені щодо джерел підвищеного ризику, з іншого, зменшаться витрати на контроль за суб'єктами з низьким ризиком.

Перевагами запропонованого інструментарію є: використання для розрахунків регулярної річної фінансової звітності, що оприлюднюється фінансовими установами; комплексне оцінювання рівня зв'язності фінансових установ (на основі кількісних та якісних показників), що є простим у використанні; можливість переходу від кількісного значення оцінки рівня зв'язності до якісної інтерпретації рівня ризику.

---

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Avramchykova, N. T. (2012). Теоретические аспекты оценки качества экономического пространства [Teoretycheskie aspekty ocenki kachestva ekonomycheskogo prostranstva]. *Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika*, 35, 2-13. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspekty-otsenki-kachestva-ekonomycheskogo-prostranstva>
2. Черук, А. Е. (2013). Исследование свойств экономического пространства региона с помощью статистических методов [Issledovanye svoystv ekonomycheskogo prostranstva rehyona s pomoshchiu statystycheskykh metodov]. *Rossyiskoe predprynymatelstvo*, 24, 127-132. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanye-svoystv-ekonomycheskogo-prostranstva-regiona-s-pomoshchiu-statysticheskikh-metodov>
3. European Legislation (2017). *Рекомендації FATF. Міжнародні стандарти боротьби з відмиванням коштів, фінансуванням теро-*

- ризму і розповсюдженням зброї масового знищення. Методологія з оцінки відповідності рекомендаціям FATF та ефективності систем протидії відмиванню коштів та боротьби з фінансуванням тероризму. Правила та процедури 5-го раунду взаємних оцінок комітетом Moneyval. [Rekomendatsii FATF. Mizhnarodni standarty borotby z vidmyvanniam koshtiv, finansuvanniam teroryzmu i rozpovsiudzhenniam zbroi masovoho znyshchennia. Metodolohiia z otsinky vidpovidnosti rekomendatsiiam FATF ta efektyvnosti system protydyi vidmyvanniu koshtiv ta borotby z finansuvanniam teroryzmu. Pravyla ta protsedury 5-ho raundu vzaiemnykh otsinok komitetom Moneyval]. (Retrieved from [http://www.sdfm.gov.ua/content/file/Site\\_docs/2018/20181017/BOOK.pdf](http://www.sdfm.gov.ua/content/file/Site_docs/2018/20181017/BOOK.pdf))
4. Kavun, S., & Vorotintsev, M. (2016). Credit Risk Assessment for Financial Institutions Activity. *Journal of Finance and Economics*, 4(5), 142-150. Retrieved from <http://pubs.sciepub.com/jfe/4/5/3/>
  5. Kavun, S. et al. (2012). A method of internet-analysis by the tools of graph theory. *Advances in Intelligent Decision Technologies*, 15, 1, 35-44. Retrieved from <http://www.springerlink.com/content/r500n724h21014w0>
  6. Kavun, S., Mykhalchuk, I., Kalashnykova, N., & Zyma, A. (2015). Conceptual fundamentals of a theory of mathematical interpretation. *International Journal of Computing Science and Mathematics*, 6(2), 107-121. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/276277262\\_Conceptual\\_fundamentals\\_of\\_a\\_theory\\_of\\_mathematical\\_interpretation](https://www.researchgate.net/publication/276277262_Conceptual_fundamentals_of_a_theory_of_mathematical_interpretation)
  7. Legislation of Ukraine (2001). Про затвердження Інструкції про порядок регулювання діяльності банків в Україні [Pro zatverdzhennia Instruksii pro poriadok rehuliuвання diialnosti bankiv v Ukraini]. Retrieved from <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0841-01>
  8. Legislation of Ukraine (2010). Податковий кодекс України [Podatkovyi kodeks Ukrainy]. Retrieved from <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>
  9. Legislation of Ukraine (2012). Міжнародний стандарт бухгалтерського обліку 24. Розкриття інформації про зв'язані сторони [Mizhnarodnyi standart bukhgalterskoho obliku 24. Rozkryttia informatsii pro zviyazani storony]. Retrieved from [http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929\\_043](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/929_043)
  10. Legislation of Ukraine (2012). Про затвердження Положення (стандарту) бухгалтерського обліку 23 «Розкриття інформації щодо пов'язаних осіб» [Pro zatverdzhennia Polozhennia (standartu) bukhgalterskoho obliku 23 «Rozkryttia informatsii shchodo pov'iazanykh osib»]. Retrieved from <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0539-01>.
  11. Legislation of Ukraine (2016). Про затвердження Положення про визначення банками України розміру кредитного ризику за активними банківськими операціями [Pro zatverdzhennia Polozhennia pro vyznachennia bankamy Ukrainy rozmiru kredytnoho ryzyku za aktyvnyu bankivskytu operatsiiamy]. Retrieved from <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0351500-16>
  12. Panov, E. E. (2014). Методический инструментарий оценки банковских рисков при кредитовании групп взаимосвязанных компаний [Metodycheskyi ynstrumentarij otsenky bankovskyykh ryiskov pry kredytovanuu hrupp vzaymosv'yazannykh kompanii] (Ph.D. Thesis). Retrieved from <http://www.dslib.net/finansy/metodicheskij-instrumentarij-ocenki-bankovskih-riskov-pri-kredytovanii-grupp.html>
  13. Poliakova, A. H., & Simarova, I. S. (2014). Концептуальная модель управления развитием региона с учетом уровня пространственной связности [Kontseptualnaia model upravleniya razvitiem rehyona s uchetom urovnia prostranstvennoy svyaznosti]. *Economica regiona*, 2, 32-42. Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnaya-model-upravleniya-razvitiem-regiona-s-uchetom-urovnya-prostranstvennoy-svyazannosti>
  14. Rose, P. S., & Kolari, J. W. (1995). *Financial institutions: understanding and managing financial services* (766 p.). Retrieved from <http://onscene.ru/Financial-institutions--understanding-and-managing-financial-services-Peter-S-Rose-James-W-Kolari/2/bhgbjdd>
  15. Sorak, L., & Urošević, S. (2014). Use of financial indicators in the creditworthiness. *Economics management information technology*, 4, 194-201. Retrieved from <https://www.emit.kcbor.net/Emit%20clanci%20za%20sajt/EMIT%20Vol2%20No4/Use%20of%20financial%20indicators%20in%20the%20creditworthiness.pdf>
  16. Vasylenko, O. A. (2011). Математично-статистичні методи аналізу у прикладних дослідженнях [Matematychno-statystychni metody analizu u prykladnykh doslidzhenniakh] (166 p.). Odesa: ONAZ im. O.S. Popova. Retrieved from <http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/1048/view/377>
  17. Vnukova, N., Hontar, D., & Andriuchenko, Zh. (2018). International Preconditions for Development the Basics of a Concept of Risk-oriented System on Combating Money Laundering and the Financing of Terrorism and Proliferation. *Modern Management: Economy and Administration*, 37-44, Opole: The Academy of Management and Administration in Opole. Retrieved from [http://fmk.bseu.by/wp-content/uploads/2017/01/Call-for-monograph-proposals\\_eng.doc](http://fmk.bseu.by/wp-content/uploads/2017/01/Call-for-monograph-proposals_eng.doc)
  18. Vorotyntsev, M. M. (2012). Вибір потенційного позичальника з позиції банку на основі коефіцієнтної оцінки його кредитоспроможності [Vybir potentsiinoho pozychalnyka z pozytsii banku na osnovi koefitsiientnoi otsinky yoho kredytopromozhnosti]. *Upravlinnia rozvytkom*, 2 (123), 116-121. Retrieved from <https://www.hneu.edu.ua/naukovi-vidannya/arhiv-vydan-upravlinnya-rozvytkom/>
  19. Vorotyntsev, M. M. (2012). Оцінка ризику кредитування діяльності фінансових установ [Otsinka ryzyku kredytuvannia diialnosti finansovykh ustanov] (20 p.). (Ph.D. Thesis). Retrieved from <https://www.hneu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/11/Vorotyntsev-M.M.-Avtoreferat-Vchenna-rada-D-64.055.02-2017.pdf>