

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Сумський державний університет
Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту
Кафедра економічної кібернетики

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри
_____ Віталія КОЙБІЧУК
(підпис)

_____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістр

зі спеціальності 051 «Економіка», освітньо-професійної програми
«Економічна кібернетика» на тему
«Моделювання впливу готівкових коштів на формування нелегальних
фінансових потоків»

Здобувачки групи ЕК.м-21 Герасименко Валерія Віталіївна

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело.

_____ Валерія ГЕРАСИМЕНКО

Керівник
Доцент кафедри економічної кібернетики
доцент, к.е.н., Вікторія БОЖЕНКО

Суми – 2023

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту
Кафедра економічної кібернетики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри
доцентка, к.е.н.
_____Віталія КОЙБІЧУК
“ ___ ” _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА
спеціальність 051 Економіка (Економічна кібернетика)
студенту 2 курсу, групи ЕК.м-21

Герасименко Валерії Віталіївні

1. Тема роботи «Моделювання впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків» затверджена наказом Про затвердження тем керівників кваліфікаційних робіт наказ №1331-VI від 22.11.2023 року.
 2. Термін подання студентом закінченої роботи «15» грудня 2023 року
 3. Мета кваліфікаційної роботи полягає у розробці економіко-математичної моделі для оцінювання впливу готівки в обігу на формування нелегальних фінансових потоків.
 4. Об'єкт дослідження це економічні відносини, що виникають між органами державної влади, суб'єктами господарювання та населенням України з приводу формування нелегальних фінансових потоків.
 5. Предметом дослідження є математичні методи та методики моделювання впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків.
 6. Кваліфікаційна робота виконується на основі матеріалах Міжнародного валютного фонду, Світового банку, ООН, аналітичних оглядів та наукових публікацій вітчизняних та зарубіжних авторів, присвячених дослідженню тіньової економіки, легалізації кримінальних доходів тощо.
 7. Орієнтовний план кваліфікаційної роботи, терміни подання розділів керівникові та зміст завдань для виконання поставленої мети.
- Розділ 1. Теоретичні та методичні засади моделювання впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків.
- У розділі 1: дослідити роль та місце готівкових коштів в обслуговуванні неформального сектору економіки, визначити зміст поняття «нелегальні фінансові потоки», проаналізувати існуючі підходи до моделювання впливу готівкових розрахунків на неформальну економіку; здійснити постановку задачі моделювання.

Розділ 2. Побудова математичної моделі моделювання впливу готівкових коштів на нелегальні фінансові потоки.

У розділі 2: представити загальні вимоги до моделі, надати опис вхідних змінних, розробити структурно-логічну схему дослідження.

Розділ 3. Практична реалізація моделі, перевірка її адекватності та пропозиції по її використанню

У розділі 3: сформувані однорідні групи країн за рівнем акумулювання нелегальних фінансових потоків за допомогою кластерного аналізу, оцінити вплив готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків на основі панельних регресійних моделей, запропонувати рекомендації за результатами проведених розрахунків

8. Консультації з роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Боженко В.В., доцент кафедри економічної кібернетики	30.10.2023	06.11.2023
2	Боженко В.В., доцент кафедри економічної кібернетики	09.11.2023	23.11.2023
3	Боженко В.В., доцент кафедри економічної кібернетики	24.11.2023	08.12.2023

9. Дата видачі завдання: «30» жовтня 2023 року

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Вікторія БОЖЕНКО

Завдання до виконання одержав _____ Валерія ГЕРАСИМЕНКО

АНОТАЦІЯ
кваліфікаційної роботи на тему
«МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ГОТІВКОВИХ КОШТІВ НА ФОРМУВАННЯ
НЕЛЕГАЛЬНИХ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ»
студентки Герасименко Валерії Віталіївни

Актуальність теми, обраної для дослідження. Зростання обсягів готівкових коштів в обігу формує передумови для зростання нелегальних фінансових операцій та легалізації злочинного походження надходжень. У контексті глобальних економічних викликів, таких як фінансові кризи, санкції та інші економічні обмеження, готівкові кошти стають привабливою альтернативою для тих, хто прагне ухилятися від офіційного фінансового контролю та податкових зобов'язань.

Метою кваліфікаційної магістерської роботи є дослідження зв'язку між готівковими коштами та формуванням нелегальних фінансових потоків, а також у розробці економіко-математичної моделі для оцінювання впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків.

Об'єкт дослідження: економічні відносини, що виникають між органами державної влади, суб'єктами господарювання та населенням України з приводу формування нелегальних фінансових потоків.

Предметом дослідження є: математичні методи та методики моделювання впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків.

Завданнями роботи є: дослідження предметної галузі дослідження, а саме роль та місце готівкових коштів в обслуговуванні неформального сектору економіки; систематизація існуючих підходів до моделювання впливу готівкових розрахунків на неформальну економіку; визначення однорідних груп країн залежно від рівня нелегальних фінансових потоків за допомогою кластерного аналізу; моделювання взаємозалежності між готівковими коштами та рівнем нелегальних фінансових потоків, використовуючи панельний аналіз; перевірка адекватності побудованих моделей.

Для досягнення поставленої мети та завдань кваліфікаційної роботи використано наступні методи дослідження: аналізу, синтезу, кластерний аналіз (метод k-середніх), регресійні моделі панельних даних.

Інформаційною базою кваліфікаційної роботи є наукові публікації, методології у сфері економіко-математичного моделювання, а також статистичні дані Світового банку, Міжнародного валютного фонду, ООН тощо.

Основний науковий результат кваліфікаційної магістерської роботи полягає в удосконаленні науково-методичного підходу до оцінювання впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків на основі побудови регресійних моделей панельних даних у розрізі однорідних груп країн за рівнем їх протиправної діяльності, що дозволило встановити взаємозв'язок між обраними процесами, визначити інструменти протидії розвитку неформальної економіки. Одержані результати можуть бути використані органами державної влади, правоохоронними органами та національними регуляторами ринку фінансових послуг.

Результати кваліфікаційної роботи впроваджені у наукову діяльність, а саме у НДР «Моделювання механізмів детінізації та декорумпізації економіки для забезпечення національної безпеки: вплив трансформації фінансових поведінкових патернів» (номер державної реєстрації 0122U000783). За результатами дослідження подано до друку статтю в фаховому журналі «Європейський науковий журнал економічних та фінансових інновацій».

Ключові слова: готівка, нелегальні фінансові потоки, тіньова економіка, корупція, панельний аналіз, кластерний аналіз .

Кваліфікаційна магістерська робота викладено на 77 сторінках, з яких 40 сторінок основного тексту. Список використаних джерел із 45-и найменувань, розміщений на 6-ти сторінках. Робота містить 11 таблиць, 14 рисунків, а також 3 додатків, розміщених на 24-х сторінках.

Рік виконання кваліфікаційної роботи – 2023 рік.

Рік захисту роботи – 2023 рік.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ГОТІВКОВИХ КОШТІВ НА ФОРМУВАННЯ НЕЛЕГАЛЬНИХ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ.....	9
1.1 Роль та місце готівкових коштів в обслуговуванні неформального сектору економіки	9
1.2 Систематизація існуючих підходів до моделювання впливу готівкових розрахунків на неформальну економіку	13
1.3 Постановка задачі моделювання впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків	17
РОЗДІЛ 2. ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ГОТІВКОВИХ КОШТІВ НА НЕЛЕГАЛЬНІ ФІНАНСОВІ ПОТОКИ	19
2.1 Загальні вимоги до моделі.....	19
2.2 Опис вхідних показників.....	22
РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ГОТІВКОВИХ КОШТІВ НА НЕЛЕГАЛЬНІ ФІНАНСОВІ ПОТОКИ.....	24
3.1 Методичні засади до визначення однорідних груп країн за рівнем акумулювання нелегальних фінансових потоків.....	24
3.2 Методичні засади до оцінювання взаємозв'язку між готівковими коштами та нелегальними фінансовими потоками в країні	29
3.3 Розробка рекомендацій за результатами проведених розрахунків	43
ВИСНОВОК.....	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	48
ДОДАТОК А.....	54
ДОДАТОК Б	Ошибка! Закладка не определена.
ДОДАТОК В.....	Ошибка! Закладка не определена.

ВСТУП

Зростання обсягів готівкових коштів в обігу формує передумови для зростання нелегальних фінансових операцій та легалізації злочинного походження надходжень. У контексті глобальних економічних викликів, таких як фінансові кризи, санкції та інші економічні обмеження, готівкові кошти стають привабливою альтернативою для тих, хто прагне ухилятися від офіційного фінансового контролю та податкових зобов'язань.

Метою кваліфікаційної магістерської роботи є дослідження зв'язку між готівковими коштами та формуванням нелегальних фінансових потоків, а також у розробці економіко-математичної моделі для оцінювання впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків.

Об'єктом дослідження є економічні відносини, що виникають між органами державної влади, суб'єктами господарювання та населенням України з приводу формування нелегальних фінансових потоків.

Предметом дослідження є математичні методи та методики моделювання впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків.

Завданнями роботи є: дослідження предметної галузі дослідження, а саме роль та місце готівкових коштів в обслуговуванні неформального сектору економіки; систематизація існуючих підходів до моделювання впливу готівкових розрахунків на неформальну економіку; визначення однорідних груп країн залежно від рівня нелегальних фінансових потоків за допомогою кластерного аналізу; моделювання взаємозалежності між готівковими коштами та рівнем нелегальних фінансових потоків, використовуючи панельний аналіз; перевірка адекватності побудованих моделей; розробка рекомендацій за отриманими результатами.

Для досягнення поставленої мети та завдань кваліфікаційної роботи використано наступні методи дослідження: аналізу, синтезу, кластерний аналіз (метод k-середніх), регресійні моделі панельних даних.

Інформаційною базою кваліфікаційної роботи є наукові публікації, методології у сфері економіко-математичного моделювання, а також статистичні дані Світового банку, Міжнародного валютного фонду, ООН тощо.

Основний науковий результат кваліфікаційної магістерської роботи полягає в удосконаленні науково-методичного підходу до оцінювання впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків на основі побудови регресійних моделей панельних даних у розрізі однорідних груп країн за рівнем їх протиправної діяльності, що дозволило встановити взаємозв'язок між обраними процесами, визначити інструменти протидії розвитку неформальної економіки. Одержані результати можуть бути використані органами державної влади, правоохоронними органами та національними регуляторами ринку фінансових послуг.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ГОТІВКОВИХ КОШТІВ НА ФОРМУВАННЯ НЕЛЕГАЛЬНИХ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ

1.1 Роль та місце готівкових коштів в обслуговуванні неформального сектору економіки

Дослідження впливу готівкових коштів на нелегальні фінансові потоки залишається важливим для розвитку ефективних стратегій боротьби з фінансовою злочинністю та збереження фінансової стабільності.

Неформальна економіка – це сукупність економічних відносин, яка не оподатковується і не контролюється державою, і тому вона не включається у валовий внутрішній продукт країни. До неформальної економіки може бути зарахована вся економічна діяльність, що з різних причин (негрошовий оборот, високі податки, законодавчі заборони і т.д.) не враховується офіційною статистикою [11]. Участь у неформальній економіці може бути спричинена різними факторами, які зазвичай взаємодіють і варіюють залежно від конкретних умов країни чи регіону. До найбільш поширених причин участі економічних суб'єктів у неформальній економіці є відсутність робочих місць у формальному секторі, уникнення та ухилення оподаткування, недостатній рівень освіти і кваліфікації працівників тощо [18, 12, 16].

Незаконні фінансові потоки впливають на економічний та соціальний прогрес будь-якої країни у багатьох різних способах. Незаконні фінансові потоки, особливо ті, що пов'язані з організованою злочинністю, виводять кошти з легальної економіки, змушуючи державу витратити більше ресурсів на запобігання злочинності та реагування на неї, або на допомогу та компенсацію жертвам. Ресурсний відтік та втрати податкових надходжень, спричинені

незаконними фінансовими потоками, перешкоджають розширенню базових соціальних послуг та інфраструктурних програм, спрямованих на покращення добробуту та реалізацію можливостей для всіх громадян. У країнах, що розвиваються, наявність НФП означає менше доступу до медичних закладів, освіти, поліцейських, доріг та робочих місць, а також нижчі пенсії. Саме тому держави повинні приділяти набагато більше уваги питанням арешту та конфіскації незаконно нажитих активів, а також спрямовувати ці відшкодовані активи на пріоритетні потреби розвитку [5].

Першим авторитетним оцінюванням незаконного виведення капіталу з України можна вважати дослідження, проведене Global Financial Integrity у 2015 році. Ця звітність, під заголовком «Незаконні фінансові потоки з країн, що розвиваються: 2004-2013», включала аналіз незаконних фінансових потоків із 149 країн. За даними даного звіту обсяг середньорічних втрат України становить близько 11 мільярдів доларів, що відповідає 14-му місцю серед 149 країн за обсягом нелегальних фінансових потоків [6]. Варто відзначити, що у цей період ВВП України коливався в межах від 60 до 180 мільярдів доларів, то вказані 11 мільярдів доларів становили приблизно 10% ВВП, яких саме не вистачало для сталого та швидкого економічного зростання, а також забезпечення добробуту населення [6].

Використання готівкових розрахунків інструментів доволі часто використовується для приховування незаконно отриманого доходу, уникнення або ухилення сплати податкових платежів, фінансування злочинної діяльності. Готівкові кошти грають ключову роль у формуванні нелегальних фінансових потоків через декілька механізмів:

1. Анонімність та відсутність слідів. Готівка дозволяє здійснювати фінансові операції без відстеження, як у випадку з користуванням банківської карти. Це робить готівку привабливим інструментом для нелегальних угод та транзакцій.

2. Фінансування нелегальних операцій. Готівка може бути використана для фінансування різноманітних нелегальних операцій, таких як наркотрафік, контрабанда, корупція, торгівля людьми та зброєю. Ці гроші можуть легко переміщуватися між особами та організаціями, не припускаючи слідів для правоохоронних органів.

3. Оподаткування та уникнення контролю. Готівкові кошти можуть використовуватися для уникнення оподаткування та регулювання, оскільки їх потік важко відстежити через банківські системи та фінансові установи. Це може сприяти створенню нелегальних фінансових потоків.

4. Легалізація нелегальних прибутків. Готівкові кошти можуть бути використані для легалізації прибутку, отриманого з нелегальних джерел. Це може включати відмивання грошей через різні легальні схеми або фіктивні бізнеси.

Варто зауважити, що не будь-яке використання готівки є злочинним, проте більшість злочинців використовують готівку на певному етапі процесу відмивання грошей. Незважаючи на швидку зміну ландшафту злочинності та зростання кіберзлочинності, онлайн-шахрайства та незаконних онлайн-ринків, готівка є досі одним із найпоширеніших засобів відмивання грошей у майже всіх злочинних діях.

До найбільш поширених механізмів використання готівкових розрахунків в нелегальних та неформальних фінансових транзакціях є:

– маніпулювання митними деклараціями та інвойсами, де ціна, обсяг і якість товарів вказуються не відповідно до реальності. Цей метод використовується як при імпорті, так і при експорті товарів, залежно від цілей ініціатора операції. Фальшування інвойсів може бути використано для виведення капіталів із країни, а також для приведення капіталів до країни. Для України основною проблемою є вивід капіталу. При експорті це досягається шляхом заниження вартості товару, при імпорті – завищенням ціни на товар. В деяких країнах виведення капіталу через маніпулювання інвойсами має драматичні

масштаби: у 2015 році в Мозамбіку, Малаві, Гондурасі та Замбії цей показник склав не менше 40% від обсягу торгівлі з розвиненими країнами. Для України за період 2005-2014 найменша оцінка незаконного виведення капіталу через маніпулювання інвойсами становить 3% від загального обсягу зовнішньої торгівлі, максимальна оцінка досягає 10%, що переводиться у суму 11 мільярдів доларів на рік [5];

- використання нелегальної праці, та сплата винагороди працівникам в «конвертах»;
- нерозголошення доходів від торгівлі товарами;
- легалізація незаконно отриманих коштів, які згодом повертаються в законні фінансові та економічні цикли.

Дослідження впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків залишається дуже актуальним у багатьох аспектах, особливо з урахуванням сучасних викликів та тенденцій:

1. Економічні та соціальні наслідки. Нелегальні фінансові потоки мають серйозний вплив на економіку країни, загрожуючи фінансовій стабільності та економічному здоров'ю. Вони також можуть спричиняти соціальні проблеми, такі як збільшення злочинності та корупції.

2. Технологічні зміни. З розвитком технологій, зокрема цифрових платіжних систем, електронних грошей та криптовалют, можуть змінити спосіб, яким нелегальні фінансові потоки виникають та функціонують.

3. Міжнародний аспект. З міжнародною природою нелегальних фінансових потоків, дослідження може виявитися важливим для співпраці між країнами та міжнародними організаціями для боротьби з глобальними фінансовими злочинами.

4. Регулятивні заходи. Розуміння впливу готівкових коштів на нелегальні фінансові потоки може допомогти удосконалити регулятивні заходи та політику, спрямовану на боротьбу з відмиванням грошей та фінансовими злочинами.

5. Зміна споживчих звичок. Пандемія COVID-19 прискорила перехід до безготівкових платежів, але все ще існує значна кількість готівкових операцій. Розуміння, як це впливає на нелегальні фінансові потоки, є важливим для пристосування політики та заходів з боротьби з фінансовою злочинністю.

6. Інновації в фінансовому секторі. Постійний розвиток фінансових інструментів може вимагати оновлення регулятивних рамок, щоб уникнути їх використання для нелегальних фінансових операцій.

Отже, оскільки контроль за готівковою масою у економічному обігу ускладнений, а визначення джерел та спрямування її використання є складним, готівкові розрахунки стають популярним інструментом для отримання неправомірної фінансової вигоди посадовцями або для відмивання незаконно отриманих коштів.

1.2 Систематизація існуючих підходів до моделювання впливу готівкових розрахунків на неформальну економіку

Нелегальні фінансові потоки мають безліч негативних аспектів, які впливають на економіку, суспільство та правову систему, саме тому питання нелегальних фінансових потоків є актуальним не тільки для України, але й широко досліджується в роботах закордонних науковців та міжнародних організацій. Часто такі роботи розглядають фактори, які сприяють використанню готівки в тіньовій економіці, її вплив на економіку та можливі шляхи боротьби з цими явищами.

У період з 2001 по 2023 роки науковцями з різних країн світу було опубліковано 1318 публікацій, що стосуються теми взаємозв'язку готівкових

коштів та нелегальних фінансових потоків, у виданнях, що включені до наукометричної бази Scopus. Варто зауважити, що відбір наукових публікацій здійснювався на наступним запитом `cash* AND illegal* OR shadow* OR illicit* OR informal*` (рис. 1.1).

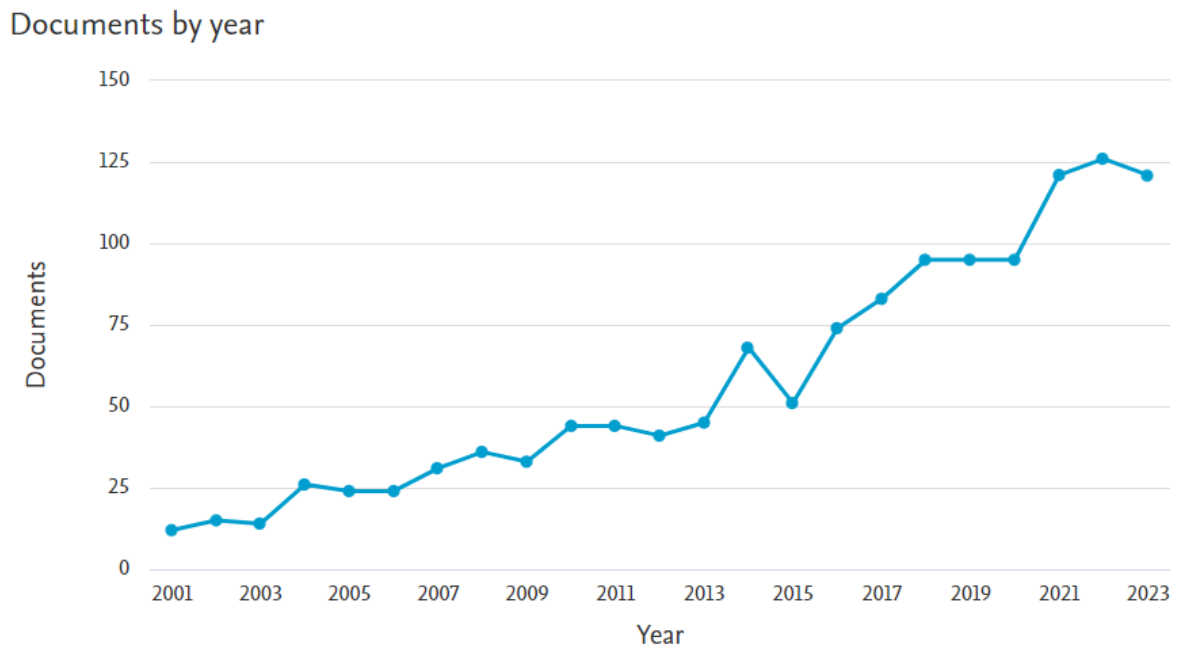


Рисунок 1.1 – Динаміка кількості наукових публікацій, опублікованих у виданнях, що включені до наукометричної бази Scopus, з досліджуваної проблематики

Джерело: побудовано авторкою на основі даних наукометричної бази Scopus

У період з 2001 по 2023 роки науковцями з різних країн світу було опубліковано 1318 наукових публікацій, що стосуються теми взаємозв'язку готівкових коштів та нелегальних фінансових потоків, у виданнях, що включені до наукометричної бази Scopus. У 2022 році було опубліковано 126 наукових праць, які досліджували зв'язок між готівковими коштами та нелегальними фінансовими потоками, тоді як середньорічний темп приросту публікацій з даної проблематики становив 11,1% щорічно. Найбільший інтерес до цієї

проблематики протягом періоду з 2000 по 2023 рік виявили науковці з двох країн, сукупно на які припадає майже 40% загальних публікацій з даної тематики – США (335 публікацій з загальної кількості) та Великобританії (166 публікацій з загальної кількості).

Більш детально проаналізуємо окремі роботи. Так, у роботі [20] обґрунтовано наявність прямої залежності між кількістю готівки в обігу та рівнем тіньової економіки: чим більше готівки в обігу, тим більше тіньової економіки, тим вищий рівень корупції, тим більше кримінальних правопорушень. Національний банк України фактично став інституцією, яка формує головну умову тіньової економіки: забезпечує достатню кількість готівки для тіньового обігу. Відповідь на зростаючий попит на готівку вимагає значних витрат на виробництво нових грошей, які заносяться до витрат Національного банку України (НБУ). Якщо НБУ не має достатніх власних надходжень, його фінансування може здійснюватися з бюджету наступного року для покриття можливого дефіциту. Для уникнення цього дефіциту НБУ пропонує ввести комісію за готівкові розрахунки. Ця ініціатива розглядається як засіб обмеження попиту на готівку у господарському обороті, а не як постійне джерело доходу для бюджету. Цей збір будуть сплачувати особи, що розраховуються за товари готівкою. Запровадження такого збору стимулюватиме зменшення готівкових розрахунків, а отже, і тіньової економіки [26].

У статті [19] проаналізовано актуальні проблеми та перспективи розвитку готівкового обігу, досліджено рівень тіньової економіки, емпірично досліджено зв'язок між вільними грошовими потоками та діяльністю фінансового сектору. Результати регресії дослідження підтверджують, що вільні грошові потоки мають значний позитивний і негативний вплив на діяльність банківського сектору протягом 2011-2020. У даному дослідженні авторами був зроблений висновок, що топ менеджмент повинні розробляти стратегії оптимального використання

доступних вільних грошових потоків, спрямованих не лише на підвищення фінансової ефективності, а й на максимізацію власності акціонері [13].

У предруці [21] автори аналізують готівкові накопичення приватних домогосподарств у всіх країнах єврозони з 2002 по 2019. У результаті дослідження було виявлено значний і позитивний зв'язок між готівковими коштами домогосподарств, обсягом операцій та розміром тіньової економіки у країнах єврозони. Також спостерігається взаємозв'язок між доступністю безготівкових засобів оплати та попитом на готівку, що свідчить про їх взаємозаміну. Зменшення кількості банкоматів призводить до зменшення обсягів готівки. Ці результати мають важливі наслідки у сфері політики та фінансів [15].

Проведене емпіричне дослідження групою науковців на чолі з Ф. Шнайдером встановили [23], що зменшення готівки або запровадження ліміту готівки призводить до скорочення тіньової економіки від 2 до 20%; зниження корупції від 1,8 до 18 процентних пунктів; зниження злочинності на 5-10%.

Моделювання впливу готівкових розрахунків на неформальну економіку включає різні підходи та методики для аналізу цього явища. Ось деякі з підходів, які використовуються для систематизації моделей впливу готівки на неформальну економіку:

1.Макроекономічні моделі. Ці моделі вивчають вплив готівкових розрахунків на рівень економіки в цілому. Вони включають аналіз використання готівки у різних секторах економіки, ефективність монетарної політики та її вплив на неформальну сферу.

2.Мікроекономічні моделі. Ці моделі більше зосереджені на рівні окремих суб'єктів економіки, таких як домогосподарства або підприємства. Вони вивчають використання готівки в їхній щоденній діяльності, включаючи оплату праці, угоди з постачальниками та споживання.

3.Емпіричні аналізи. Цей підхід передбачає використання статистичних даних для вивчення зв'язків між готівковими розрахунками та рівнем

неформальної економіки. Він може включати оцінку обсягу готівки в обігу та порівняльний аналіз з обсягом неофіційної економіки.

4.Моделі оптимізації рішень. Ці моделі вивчають стратегії прийняття рішень суб'єктів економіки щодо використання готівки та її вплив на обсяг неформальної діяльності. Вони враховують різні сценарії та умови, щоб розуміти, як готівкові розрахунки впливають на рішення про ведення неофіційного бізнесу.

5.Моделі фінансових потоків. Ці моделі досліджують рух готівки в економіці та його вплив на формування неформальної сфери через оцінку стоків та потоків грошей у різних секторах.

Підсумовуючи, варто зауважити, що дані підходи можуть використовуватися окремо або в поєднанні для розуміння та прогнозування впливу готівкових розрахунків на розвиток неформальної економіки в країні.

1.3 Постановка задачі моделювання впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків

Моделювання впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків є складним завданням, оскільки це пов'язано з багатьма непередбачуваними факторами та широким спектром можливих сценаріїв. З урахуванням цього вкрай важливим етапом є правильний вибір інструментарію для економіко-математичного моделювання.

Метою цього дослідження є вивчення впливу готівкових коштів на нелегальні фінансові потоки. Для потреб даного дослідження запропоновано використовувати панельні дані, які дозволяють більш повно та ефективно досліджувати складні економічні та соціальні явища, що виникають в часі і

вздовж різних одиниць спостереження. Крім цього, з метою врахування однорідних країн за рівнем незаконної економічної діяльності запропоновано сформулювати кластери країн. Постановка задачі в галузі дослідження подана в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Постановка проблеми моделювання впливу готівкових коштів на нелегальні фінансові потоки

Елементи	Опис
Проблема	оцінювання впливу готівкових коштів на нелегальні фінансові потоки
Впливає на	економіку країни, фінансову систему, рівень кримінальності, міжнародну торгівлю, ефективність політики та управління державними ресурсами
Результатами чого є	розробка методик для оцінки впливу готівкових коштів на нелегальні фінансові потоки
Переваги моделі	обґрунтувати у складі параметрів нелегальних фінансових потоків рівень нелегальної діяльності по країнам світу, а також проаналізувати вплив готівкових коштів на нелегальні фінансові потоки з різним рівнем нелегальної діяльності

Дослідження впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків будемо перевіряти за допомогою кластерного та панельного аналізів, використовуючи інструментарій програм STATISTICA та EViews.

РОЗДІЛ 2. ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ГОТІВКОВИХ КОШТІВ НА НЕЛЕГАЛЬНІ ФІНАНСОВІ ПОТОКИ

2.1 Загальні вимоги до моделі

У межах кваліфікаційної магістерської роботи висунуто гіпотезу, що збільшення обсягу готівкових розрахунків сприяє нарощенню протиправної діяльності. При цьому, даний зв'язок є ще більш значущим у країнах з високим рівнем протиправної діяльності порівняно з країнами з низьким рівнем злочинності. Для перевірки даної гіпотези у роботі буде проведено панельний регресійний аналіз у розрізі однорідних груп країн, попередньо визначених за допомогою кластерного аналізу.

Кластерний аналіз – сукупність багатовимірних статистичних методів класифікації об'єктів за ознаками, що характеризують їх, поділ сукупності об'єктів на однорідні групи, близькі за визначальним критерієм, виділення об'єктів певної групи [10, 9].

Кластер – це сформовані групи об'єктів, виокремлені за допомогою кластерного аналізу з використанням встановленої міри подібності або відмінності між ними. У багатовимірному кластерному аналізі проводиться класифікація об'єктів за декількома характеристиками одночасно. Таким чином, основна мета кластерного аналізу полягає у виявленні груп подібних об'єктів у вибірці [26].

В кластерному аналізі розподіл на кластери суттєво залежить від абсолютних значень вихідних даних. Ця проблема вирішується через застосування нормування або стандартизації. Цей процес включає віднімання вибіркового середнього значення кожного показника від усіх значень цього показника і подальше ділення отриманих різниць на вибіркоче стандартне

відхилення. В результаті такої стандартизації, стандартизовані значення матимуть середні, рівні нулю, а вибіркові дисперсії – одиниці. Це дозволяє зробити дані порівняними та забезпечити однакові масштаби для всіх показників у вхідних даних у контексті кластерного аналізу.

Наступним етапом перевірки залежності нелегальних фінансових потоків від готівкових коштів в даній роботі буде панельний регресійний аналіз. Панельні дані поєднують в собі як просторові дані, так і тимчасові ряди і поєднують переваги кожного з цих видів даних. Це дозволяє будувати більш адекватні і змістовні моделі для вивчення істинного причинно-наслідкового зв'язку між різними змінними, що є неможливим в рамках тільки тимчасових або тільки просторових даних [1].

Останнім часом панельні дані отримали значне використання в економічному аналізі. Переваги панельних даних у порівнянні з окремими часовими рядами або вибірками, зібраними в один момент, включають можливість врахування та дослідження індивідуальних відмінностей між елементами вибірки. Це дозволяє пояснити, чому певна одиниця може вести себе по-різному в різні проміжки часу. Крім того, панельні дані характеризуються великою кількістю спостережень, що призводить до збільшення числа ступенів свободи та зменшення взаємозалежності факторів, що усуває проблему мультиколінеарності і допомагає отримувати більш точні оцінки [4].

Оцінювання впливу готівкових коштів на нелегальні фінансові потоки буде охоплювати поетапне виконання завдань, які подані на рисунку 2.1.

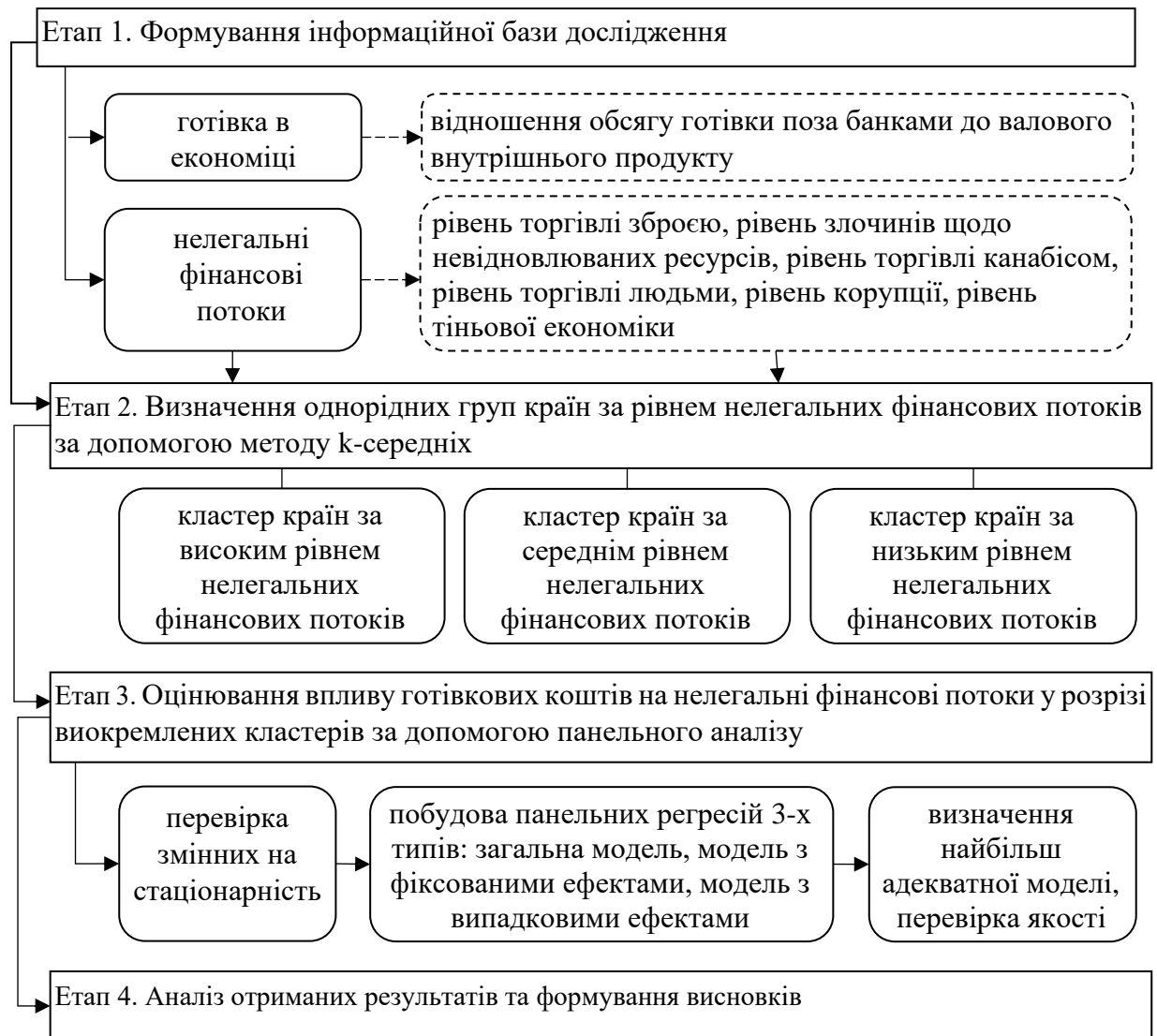


Рисунок 2.1 – Схема перевірки впливу готівкових коштів на нелегальні фінансові потоки

Джерело: власна розробка авторки

Отже, точність, об'єктивність і повнота отриманих результатів залежать від обраної інформаційної бази для дослідження та від попередньої обробки статистичних даних. На підставі цих показників будуть визначені вхідні параметри моделі, які допоможуть визначити змінні для оцінки впливу на нелегальні фінансові потоки готівкових коштів.

2.2 Опис вхідних показників

Для проведення аналізу впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків існує значна кількість даних. У якості інформаційної бази для проведення дослідження використовуємо статистичні дані Transparency International [8] для відображення рівня корупційного ризику, розрахунки Ф. Шнайдера [22, 24] для відображення розміру тіньової економіки у відсотках ВВП, Global Organized Crime Index [14] для відображення розміру контрабанди людей, торгівлі зброєю та наркотиками, злочинів щодо невідновлюваних ресурсів, а також «Surveys Based on Standardized Report Forms (SRFs) by Country» Міжнародного валютного фонду [25] для відображення рівня використання готівки. Опис інформаційної бази наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Опис показників вхідних даних

Показник	Економічний зміст	Шкала вимірювання	Граничні значення	Джерело
Corruption Perception Index.	Ризик корупції в країні	ум.од.	(0;100)	Transparency International
Shadow Economy (% of GDP)	обсяг тіньової економіки у відсотках ВВП	%	(0;+∞)	розрахунки Ф. Шнайдера
Human smuggling	Рівень торгівлі людьми	ум.од.	(0;10)	Global Organized Crime Index
Arms trafficking	Рівень торгівлі зброєю	ум.од.	(0;10)	Global Organized Crime Index
Non-renewable resource crimes	Рівень злочинів щодо невідновлюваних ресурсів	ум.од.	(0;10)	Global Organized Crime Index
Cannabis trade	Рівень торгівлі канабісом	ум.од.	(0;10)	Global Organized Crime Index
Cash in circulation	загальна грошова маса країни	млн нац. гр. од.	(0;+∞)	Міжнародний валютний фонд
GDP	Обсяг валового внутрішнього продукту	млн нац. гр. од.	(0;+∞)	Світовий банк

Вхідні дані наведено у таблиці Б.1 – Б.4 (додаток Б). Варто зауважити, що кластерний аналіз країн за рівнем нелегальних фінансових потоків було проведено у розрізі 140 країн світу станом на 2020 рік. Оцінювання впливу готівки в обігу на формування нелегальних фінансових потоків з використанням панельних даних здійснено за період 2001-2022 роки.

РОЗДІЛ 3. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ГОТІВКОВИХ КОШТІВ НА НЕЛЕГАЛЬНІ ФІНАНСОВІ ПОТОКИ

3.1 Методичні засади до визначення однорідних груп країн за рівнем акумулювання нелегальних фінансових потоків

Для формування однорідних груп країн за рівнем нелегальних фінансових потоків, що фактично слугуватиме базою для панельного аналізу, використано ієрархічний метод кластерного аналізу. Суть ієрархічної кластеризації полягає в послідовному об'єднанні менших кластерів у більші або поділі більших кластерів на менші [2].

Важливим етапом кластерного аналізу є приведення даних до єдиного співставного вигляду. Для вирішення цієї задачі використано модуль в пакеті STATISTICA «Data → Standardize → Variables → Обрати досліджувані показники». Фрагмент проведених розрахунків подано на рисунку 3.1.

У пакеті STATISTICA основні методи аналізу включають Joining (tree clustering) (деревове кластерування) – це група ієрархічних методів, які використовуються у випадку, коли кількість кластерів наперед невідома. Також, використовується метод K-Means Clustering (кластерний аналіз k-середніх), де користувач передбачає кількість кластерів до проведення аналізу.

У дослідженні впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків будемо використовувати кластерний аналіз k-середніх. Основна мета цього методу полягає в розділенні об'єктів даних на кластери таким чином, щоб об'єкти всередині кожного кластера були якомога більш схожі між собою, а об'єкти різних кластерів були якомога більш відмінні.

G:\Учѐба\Марістратура\Диплом\Дані для диплому.xlsx : Cluster

1	2	3	4	5	6	7	
Country	Human smuggling	Arms trafficking	Non-renewable resource crimes	Cannabis trade	Corruption and Bribery Risk	Informal Economy (% of GDP)	
1	-1,71357	0,86715367	-0,372872915	0,223529611	1,13417881	-0,481427888	-0,0279551936
2	-1,68891	0,86715367	-0,116979738	0,664292224	0,788993954	-0,490022639	0,0365332069
3	-1,66426	-0,627938864	0,394806616	1,54581745	-0,591745465	-1,2893329	0,885631121
4	-1,6396	-1,22597588	-1,14055245	-0,878376921	0,788993954	-0,481427888	-0,433396456
5	-1,61495	-1,82401289	-1,39644562	-0,657995615	-0,93693032	-0,481427888	0,833085014
6	-1,59029	-1,22597588	-0,884659269	-1,31913953	-1,28211517	1,84774505	-1,51417513
7	-1,56564	-0,0299018507	0,650699793	-1,31913953	-0,591745465	1,46098202	-1,69689237
8	-1,54098	-1,22597588	-1,14055245	0,443910917	-0,24656061	-0,790838313	1,58485312
9	-1,51632	0,269116656	0,138913439	0,664292224	0,443809099	0,103014008	-1,13321558
10	-1,49167	0,568135163	-0,116979738	-0,657995615	-0,93693032	-0,936948774	0,1517765
11	-1,46701	0,269116656	0,650699793	0,00314830438	-0,93693032	-0,50721209	0,900558967
12	-1,44236	0,269116656	0,138913439	-0,878376921	0,788993954	1,62428193	-0,94333289
13	-1,4177	-0,627938864	0,138913439	0,00314830438	-0,93693032	-0,369696329	1,49886847
14	-1,39305	-1,22597588	-1,6523388	-0,217233002	-0,93693032	1,04843478	-0,486539774
15	-1,36839	-1,82401289	-0,628766092	1,32543614	-1,97248488	-0,541591043	2,48052595
16	-1,34373	1,16617218	0,394806616	-0,878376921	0,0986242442	-0,240775318	0,157747605
17	-1,31908	-1,22597588	-1,14055245	-0,657995615	-0,93693032	0,945297976	-0,236945535
18	-1,29442	-0,627938864	1,41837932	1,32543614	1,82454852	-0,197801665	0,387636981
19	-1,26977	-0,0299018507	-0,884659269	0,00314830438	-0,24656061	-0,13763851	0,281350512
20	-1,24511	-0,627938864	1,41837932	1,54581745	-1,62730003	-0,257964821	0,404356208
21	-1,22046	0,269116656	1,41837932	-0,437614308	-1,28211517	-1,22916975	0,567368675
22	-1,1958	0,86715367	-0,116979738	1,32543614	-0,591745465	-1,20338555	1,44930792
23	-1,17114	0,269116656	0,650699793	1,10505484	1,13417881	-0,945543525	-0,0285523208
24	-1,14649	-0,627938864	-1,39644562	-0,878376921	-1,62730003	1,95088186	-1,41266551
25	-1,12183	-0,328920357	1,6742725	1,76619876	-1,62730003	-1,06586978	0,619914866
26	-1,09718	1,16617218	1,41837932	0,88467353	0,443809099	-1,2377645	0,749488877
27	-1,07252	-0,328920357	0,138913439	-1,31913953	0,788993954	1,3148715	-1,10813674
28	-1,04787	0,568135163	-1,39644562	-0,217233002	-0,93693032	-0,283749023	-1,37564438
29	-1,02321	1,16617218	1,41837932	1,76619876	1,82454852	-0,395480531	0,0675832364

Рисунок 3.1 – Стандартизовані показники, що характеризують обсяг нелегальних фінансових потоків в країнах

Statistics → Mult/Exploratory → Cluster → k-means clustering → Обрати кластеризацію по рядкам. Для розрахунків обрано 3 кластери (результат на рисунках 3.2 – 3.5).

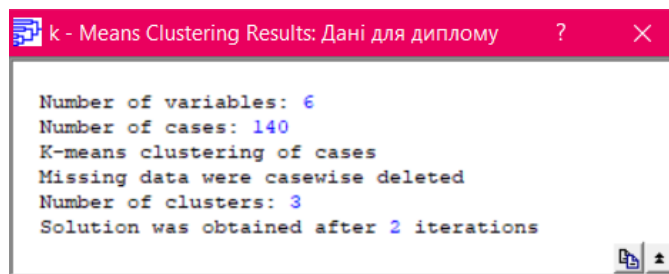


Рисунок 3.2 – Параметри кластеризації показників, що характеризують нелегальні фінансові потоки

На рисунку 3.2 відображена умова кластеризації, а саме: скільки країн було обрано для аналізу та скільки показників, що характеризують нелегальні фінансові потоки, було включено в аналіз, а також кількість кластерів.

Variable	Cluster Means (Дані для диплому)		
	Cluster No. 1	Cluster No. 2	Cluster No. 3
Human smuggling	0,223114	-0,792399	0,418626
Arms trafficking	-0,146506	-0,814289	0,837289
Non-renewable resource crimes	-0,306233	-0,834301	1,027003
Cannabis trade	0,443809	-0,574486	-0,002055
Corruption and Bribery Risk	-0,322095	1,204644	-0,654934
Informal Economy (% of GDP)	0,111235	-0,828194	0,569658

Рисунок 3.3 – Склад кластерів після кластеризації

Variable	Analysis of Variance (Дані для диплому)					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
Human smuggling	36,11628	2	102,8837	137	24,0462	0,000000
Arms trafficking	61,28927	2	77,7107	137	54,0249	0,000000
Non-renewable resource crimes	83,34610	2	55,6539	137	102,5841	0,000000
Cannabis trade	23,44384	2	115,5562	137	13,8972	0,000003
Corruption and Bribery Risk	84,03049	2	54,9695	137	104,7142	0,000000
Informal Economy (% of GDP)	43,65610	2	95,3439	137	31,3648	0,000000

Рисунок 3.4 – Дисперсійний аналіз

На рисунку 3.4 видно, що при дисперсійному аналізі значення імовірності помилки, що вказує на статистичну значущість різниці між середніми значеннями груп, $p < 0,05$, що свідчить про те, що існують статистично значущі різниці між групами. Тобто, зв'язок, який вивчається, вважається статистично значущим.

«Between SS» та «Within SS» – це поняття, які використовуються у статистиці, особливо у аналізі варіації (ANOVA – аналіз дисперсії) для розуміння різниці між групами та в межах групи в дослідженні.

Between SS (Between-Group Sum of Squares) – це міра різниці між середніми значеннями груп. Вона вимірює, наскільки середні значення кожної групи

відрізняються від загального середнього. Велике значення Between SS вказує на те, що групи відрізняються одна від одної.

Within SS (Within-Group Sum of Squares) – це міра внутрішньої варіації в межах кожної окремої групи. Вона вимірює, наскільки дані в межах кожної групи розподілені навколо власного середнього значення. Це важливо для визначення того, наскільки однорідні дані всередині груп.

Ці дві міри використовуються у випадку, коли проводять порівняльний аналіз серед кількох груп або умов, і допомагають з'ясувати, чи є статистично значущі різниці між групами.

Далі детальніше розглянемо склад трьох кластерів:

1 кластер

Members of Cluster Number 1 (Дані для диплом and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 52 cases	
Case No.	Distance
C_1	0,459719
C_2	0,501749
C_4	0,801717
C_8	1,042320
C_9	0,677603
C_10	0,649330
C_16	0,522439
C_19	0,455371
C_30	0,740125

2 кластер

Members of Cluster Number 2 (Дані для диплом and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 40 cases	
Case No.	Distance
C_5	1,093029
C_6	0,549681
C_7	0,794072
C_12	0,825205
C_14	0,507212
C_17	0,381602
C_24	0,629125
C_27	0,742526
C_28	0,932480
C_32	0,711607

3 кластер

Members of Cluster Number 3 (Дані для диплом and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 48 cases	
Case No.	Distance
C_3	0,633810
C_11	0,593121
C_13	0,861209
C_15	1,571341
C_18	0,922009
C_20	0,868760
C_21	0,863465
C_22	0,661209
C_23	0,547204

Рисунок 3.5 – Склад кластерів та відстань між ними

Отже, за результатами проведення кластерного аналізу встановлено доцільність виокремлення трьох кластерів залежно від рівня нелегальних фінансових потоків. На рисунку 3.6 показано вклад кожного індикатора у формування відповідних кластерів.

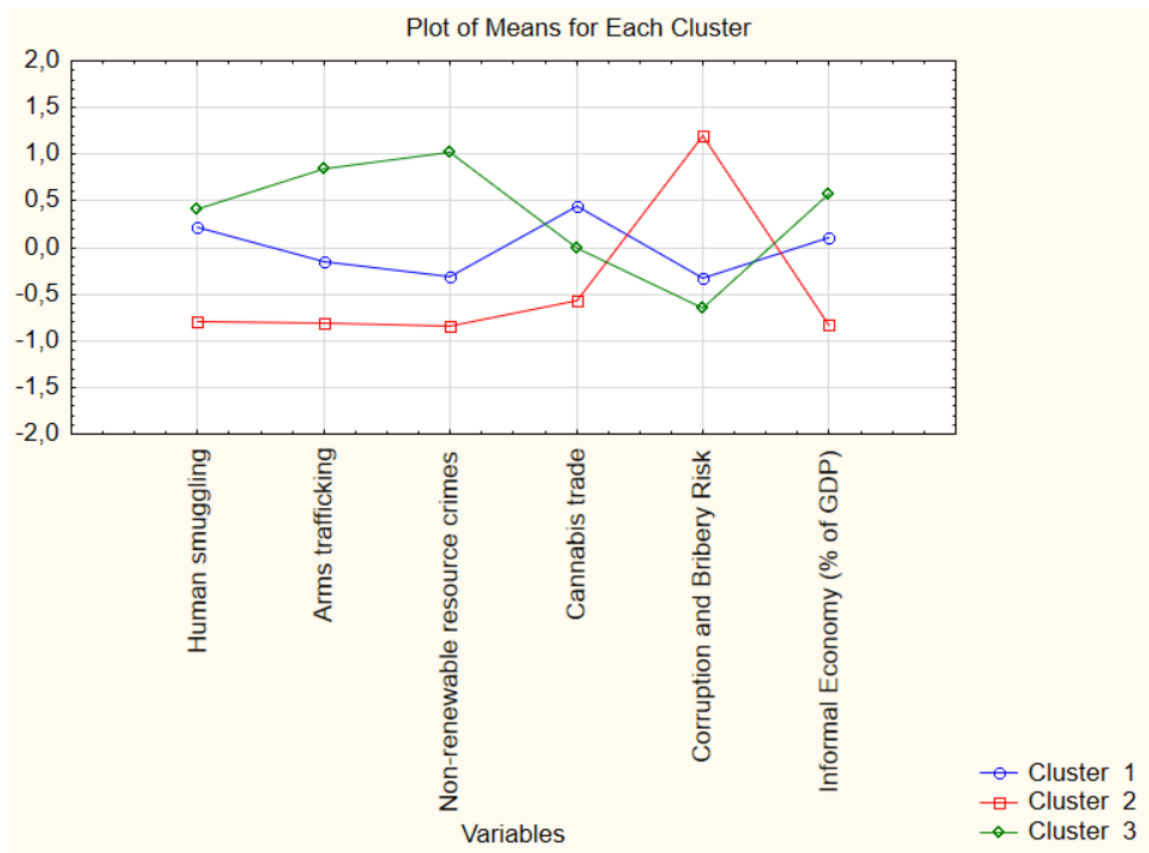


Рисунок 3.6 – Вклад кожного індикатора в формування кластерів

Склад трьох кластерів відображено у таблиці 3.2.

За результатами проведення кластерного аналізу встановлено, що Україна віднесена до групи країн з високим рівнем нелегальних фінансових потоків. Результати кластерного аналізу також вказують на необхідності пошуку дієвих та практичних способів боротьби з нелегальними фінансовими потоками в Україні для забезпечення стабільного економічного та соціального розвитку.

Таблиця 3.2 – Групування країн за рівнем нелегальних фінансових потоків

Кластери	Країни, що увійшли до кластеру
1 кластер - низький рівень (червоний колір на рис. 3.8)	Вірменія, Австралія, Австрія, Бельгія, Бутан, Ботсвана, Камбоджа, Канада, Чилі, Китай, Кіпр, Данія, Естонія, Фінляндія, Грузія, Німеччина, Ісландія, Ірландія, Ізраїль, Японія, Латвія, Лесото, Литва, Люксембург, Мальта, Маврикій, Монголія, Нідерланди, Нова Зеландія, Норвегія, Польща, Португалія, Сінгапур, Словаччина, Словенія, Швеція, Швейцарія, Тонга, Сполучене Королівство, США, Уругвай
2 кластер – середній рівень (синій колір на рис. 3.8)	Албанія, Алжир, Аргентина, Азербайджан, Бахрейн, Бангладеш, Боснія і Герцеговина, Болгарія, Коста-Ріка, Хорватія, Чеська Республіка, Домініканська Республіка, Єгипет, Сальвадор, Франція, Габон, Гамбія, Греція, Гватемала, Гвінея-Бісау, Гондурас, Угорщина, Індія, Індонезія, Італія, Ямайка, Йорданія, Казахстан, Кувейт, Киргизстан, Лаос, Ліван, Малаві, Малайзія, Мавританія, Молдова, Чорногорія, Марокко, Оман, Папуа-Нова Гвінея, Парагвай, Катар, Румунія, Росія, Сенегал, Сьєрра-Леоне, Іспанія, Того, Тринідад і Тобаго, Об'єднані Арабські Емірати, В'єтнам, Замбія
3 кластер – високий рівень потоків (зелений колір на рис. 3.8)	Ангола, Білорусь, Бенін, Болівія, Бразилія, Болгарія, Буркіна-Фасо, Бурунді, Камбоджа, Камерун, Центральноафриканська Республіка, Чад, Колумбія, Еквадор, Ефіопія, Гана, Гвінея, Гайана, Гаїті, Іран, Кенія, Ліберія, Лівія, Мадагаскар, Малі, Мексика, Мозамбік, М'янма, Непал, Нікарагуа, Нігер, Нігерія, Пакистан, Перу, Філіппіни, Руанда, Саудівська Аравія, Південна Африка, Південний Судан, Суринам, Сирія, Таджикистан, Танзанія, Таїланд, Туреччина, Уганда, Україна, Венесуела, Смен

3.2 Методичні засади до оцінювання взаємозв'язку між готівковими коштами та нелегальними фінансовими потоками в країні

Статистична база для побудови панельних регресій представлена в додатку Б. У межах кваліфікаційної роботи запропоновано побудувати панельні регресійні моделі у розрізі сформованих кластерів країн за рівнем протиправної фінансово-економічної діяльності. Всі змінні, включені до економетричної моделі, були логарифмовані для того, щоб підвищити нормальність розподілу

залишків та зменшити стандартні помилки моделі. Усі розрахунки проведені за допомогою програми Eviews.

Однією з ключових вимог до побудови економетричної моделі є використання стаціонарних часових рядів. Для перевірки присутності одиничних коренів у панельних даних використовуються різноманітні тести: Левіна-Ліна-Чу, Хадрі, Песаран та Чін, а також панельні варіанти тестів Дікі-Фуллера.

Перевірка наявності одиничного кореня в панельних даних включає тестування нульової гіпотези про стаціонарність ряду при $p < 0,05$. Результати перевірки тестів на стаціонарність представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Результати тестування панельних даних на наявність одиничного кореня

Кластер	Показник		Levin, Lin & Chu Test		ADF - Fisher Chi-square		IM, Pesaran and Shin Test		Висновок
			stat	p-value	stat	p-value	stat	p-value	
Кластер 1 – країни з низьким рівнем протиправної діяльності	COR	факт	-3,779	0,000	44,938	0,000	-2,926	0,002	нульовий рівень інтегрування
		перші різниці	X	X	X	X	X	X	
	SHAD_E	факт	0,530	0,702	5,029	0,996	1,926	0,973	перший рівень інтегрування
перші різниці		-4,462	0,000	46,898	0,000	-4,318	0,000		
CASH	факт	0,113	0,545	7,913	0,951	1,456	0,928	перший рівень інтегрування	
	перші різниці	-8,155	0,000	82,610	0,000	-7,563	0,000		
Кластер 2 – країни з середнім рівнем протиправної діяльності	COR	факт	-1,753	0,039	15,644	0,738	-0,217	0,414	перший рівень інтегрування
		перші різниці	-4,510	0,000	64,545	0,000	-5,204	0,000	
	SHAD_E	факт	-0,929	0,176	12,831	0,885	0,446	0,672	перший рівень інтегрування
перші різниці		-3,143	0,000	60,083	0,000	-4,853	0,000		
CASH	факт	-1,298	0,097	14,514	0,804	0,321	0,626	перший рівень інтегрування	
	перші різниці	-7,442	0,000	97,271	0,000	-7,868	0,000		
Кластер 3 – країни з високим рівнем протиправної діяльності	COR	факт	-0,684	0,247	19,936	0,462	-0,681	0,248	перший рівень інтегрування
		перші різниці	-2,617	0,004	39,675	0,006	-2,945	0,002	
	SHAD_E	факт	-3,979	0,000	25,570	0,181	-1,242	0,107	перший рівень інтегрування
перші різниці		-6,365	0,000	55,805	0,000	-4,492	0,000		
CASH	факт	-0,231	0,401	15,664	0,737	1,258	0,858	перший рівень інтегрування	
	перші різниці	-4,222	0,000	58,906	0,000	-4,730	0,000		

За результатами проведених трьох тестів на перевірку стаціонарності встановлено, що більшість аналізованих показників у фактичних рівнях були нестаціонарні. Проте за рахунок використання першого рівня інтегрування вдалося досягти стаціонарності всіх аналізованих змінних, p -value для яких становить менше за 0,05.

Для здійснення розрахунків сформовано масив панельних даних у період з 2001 року по 2022 рік у розрізі 23 країн ЄС, таких як:

– перша панельна регресія (кластер 1) побудована на основі даних 8 країн із цього кластеру (Фінляндія, Німеччина, Нідерланди, Норвегія, Португалія, Швеція, Ірландія, США), що дозволило за кожним із показників отримати 176 спостережень;

– друга панельна регресія (кластер 2) побудована на основі даних 8 країн із цього кластеру (Молдова, Румунія, Іспанія, Італія, Болгарія, Чехія, Угорщина, Єгипет), що дозволило за кожним із показників отримати 176 спостережень;

– третя панельна регресія (кластер 3) побудована на основі даних 10 країн із цього кластеру (Колумбія, Гана, Україна, Мексика, Південна Африка, Бразилія, Мозамбік, Туреччина, Тайланд, Еквадор), що дозволило за кожним із показників отримати 170 спостережень;

У таблиці 3.4 наведено результати оцінювання панельних регресій трьох типів: загальна модель панельних даних (pooled model), модель панельних даних з фіксованими ефектами (fixed effects models), модель панельних даних з випадковими ефектами (random effects models) по першому кластеру.

Для вибору найбільш відповідної моделі ми виконаємо тест Хаусмана. Тест Хаусмана – це статистичний тест, основна ідея якого полягає в порівнянні оцінок параметрів, отриманих з моделі з фіксованими ефектами (яка припускає, що існують конкретні ефекти для кожної одиниці, наприклад, окремі ефекти для кожного об'єкту чи часу) та моделі з випадковими ефектами (яка припускає, що ці ефекти є випадковими та корелюють з регресорами).

Таблиця 3.4 – Результати оцінювання впливу готівки в обігу на рівень корупції в країнах 1-го кластеру

	Загальна модель панельних даних		Модель панельних даних з фіксованими ефектами		Модель панельних даних з випадковими ефектами	
	значення коефіцієнта	p-value*	значення коефіцієнта	p-value*	значення коефіцієнта	p-value*
const	4,487	0,000	4,435	0,000	4,436	0,000
ln CASH (1)	-0,046	0,000	-0,024	0,000	-0,024	0,000
Показники адекватності						
R-squared	0,101		0,929		0,1344	
Adjusted R-squared	0,095		0,926		0,129	
F-statistic	18,732		262,603		25,786	
Prob (F-statistic)	0,000		0,000		0,000	

* позначається значущість параметра на рівні надійності 0,95

Нульова гіпотеза тесту Хаусмана передбачає, що обидві моделі є консистентними, але модель з фіксованими ефектами є більш ефективною, тобто має менші стандартні помилки оцінок параметрів. Якщо результат тесту вказує на статистичну значущість різниці між оцінками параметрів у цих моделях, то це може свідчити про те, що одна з них є менш ефективною або неадекватною [3].

Correlated Random Effects - Hausman Test

Equation: Untitled

Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	0.277512	1	0.5983

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
LOG(CASH(1))	-0.024039	-0.024216	0.000000	0.5983

Рисунок 3.7 – Результат тесту Хаусмана на специфікацію панельних ефектів (між моделлю з фіксованими ефектами і моделлю з випадковими ефектами) для результативної змінної – рівень корупції у розрізі кластеру 1

Дані рисунку 3.7 демонструють, що для характеристики обраних панельних даних доцільно оцінювати параметри моделі з випадковими ефектами ($p\text{-value}: 0,59 > 0,05$). Модель з випадковими ефектами передбачає, що індивідуальні відмінності є випадковими. Цю модель можна розглядати як золоту середину між двома іншими моделями: загальною регресією, яка накладає сильні обмеження на всі коефіцієнти рівняння регресії, і регресією з фіксованими ефектами, що дозволяє кожному об'єкту вибірки мати свою власну константу і враховувати існуючу, але непомітну гетерогенність.

Для формалізації залежності корупції від рівня готівки в обігу у межах кластеру з низьким рівнем протиправної діяльності запишемо наступне рівняння:

$$\ln COR_{rt}^1 = -0,024 \ln Cash (1) + 4,436 \quad (3.1)$$

За результатами проведених розрахунків встановлено, що при збільшенні обсягу готівки в обігу на 1% індекс сприйняття корупції зменшується на 0,024% (фактично до збільшення корупційного ризику в країнах). Варто відзначити, що зв'язок між рівнем корупції та обсягом готівки в обігу у межах 1 кластеру є статистично значимим ($p\text{-value} < 0,05$). Згідно з F-критерієм Фішера, отримана економетрична модель є статистично значимію оскільки $\text{prob} < 0,05$.

Проаналізовано вплив готівкових коштів на поширення тіньових економічних процесів у країнах першого кластеру та результати цих розрахунків наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Результати оцінювання впливу готівки в обігу на рівень тіньової економіки в країнах 1-го кластеру

	Загальна модель панельних даних		Модель панельних даних з фіксованими ефектами		Модель панельних даних з випадковими ефектами	
	значення коефіцієнта	p-value*	значення коефіцієнта	p-value*	значення коефіцієнта	p-value*
const	2,741	0,000	2,881	0,000	2,878	0,000
ln CASH (1)	0,108	0,000	0,166	0,000	0,125	0,000
Показники адекватності						
R-squared	0,087		0,863		0,362	
Adjusted R-squared	0,082		0,855		0,358	
F-statistic	15,829		124,757		94,239	
Prob (F-statistic)	0,000		0,000		0,000	

* позначається значущість параметра на рівні надійності 0,95

Correlated Random Effects - Hausman Test

Equation: Untitled

Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	0.320649	1	0.5712

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
LOG(CASH(1))	-0.165982	-0.165001	0.000003	0.5712

Рисунок 3.8 – Результат тесту Хаусмана на специфікацію панельних ефектів (між моделлю з фіксованими ефектами і моделлю з випадковими ефектами) для результативної змінної – тіньової економіки в країнах 1-го кластеру

Дані рисунку 3.8 демонструють, що для характеристики обраних панельних даних доцільно оцінювати параметри моделі з випадковими ефектами (p-value: $0,57 > 0,05$).

На основі параметрів, розрахованих у таблиці 3.5, представимо формалізований вигляд залежності готівки в обігу та тіньової економіки в межах 1-го кластеру:

$$\ln SHAD_{E_{rt}}^1 = 0,125 \ln Cash (1) + 2,878 \quad (3.2)$$

За результатами проведених розрахунків встановлено, що при збільшенні обсягу готівки в обігу на 1%, обсяг тіньової економіки збільшується на 0,125%. Варто відзначити, що зв'язок між обсягом готівки в обігу та тіньової економіки у межах 1 кластеру є статистично значимим (p-value < 0,05).

Перейдемо до оцінювання залежності між готівкою в обігу та корупцією й тіньовою економікою у межах 2-го кластеру, країни якого мають середній рівень нелегальних фінансових потоків. Для побудови панельної регресії у межах 2 кластеру обрано наступні країни: Молдова, Румунія, Іспанія, Італія, Болгарія, Чехія, Угорщина, Єгипет). У табл. 3.6 наведено результати оцінювання панельних регресій трьох типів по кластеру 2 (з середнім рівнем нелегальних фінансових потоків).

Таблиця 3.6 – Результати оцінювання впливу готівки в обігу на рівень корупції в країнах 2-го кластеру

	Загальна модель панельних даних		Модель панельних даних з фіксованими ефектами		Модель панельних даних з випадковими ефектами	
	значення коефіцієнта	p-value*	значення коефіцієнта	p-value*	значення коефіцієнта	p-value*
const	3,848	0,112	3,499	0,000	3,506	0,000
ln CASH (1)	-0,032	0,038	-0,088	0,025	-0,086	0,001
Показники адекватності						
R-squared	0,004		0,801		0,367	
Adjusted R-squared	-0,002		0,791		0,324	
F-statistic	0,701		79,925		11,988	
Prob (F-statistic)	0,404		0,000		0,000	

* позначається значущість параметра на рівні надійності 0,95

Correlated Random Effects - Hausman Test
Equation: Untitled
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	0.930223	1	0.3348

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
LOG(CASH(1))	0.088921	0.086388	0.000007	0.3348

Рисунок 3.9 – Результат тесту Хаусмана на специфікацію панельних ефектів (між моделлю з фіксованими ефектами і моделлю з випадковими ефектами) для результативної змінної – рівень корупції у розрізі 2-го кластеру

Дані рисунку 3.9 демонструють, що для характеристики обраних панельних даних доцільно оцінювати параметри моделі з випадковими ефектами (p -value: $0,33 > 0,05$).

Залежність між готівкою та рівнем корупції у кластеру з середнім рівнем нелегальних фінансових потоків описується наступним рівнянням:

$$\ln COR_{rt}^{II} = -0,086 \ln Cash (1) + 3,506 \quad (3.3)$$

За результатами проведених розрахунків встановлено, що при збільшенні обсягу готівки в обігу на 1% індекс сприйняття корупції зменшується на 0,086% (фактично до збільшення корупційного ризику в країнах). Варто відзначити, що зв'язок між рівнем корупції та обсягом готівки в обігу у межах 2 кластеру є статистично значимим (p -value $< 0,05$). Згідно з F-критерієм Фішера, отримана економетрична модель є статистично значимію оскільки $prob < 0,05$.

Результати розрахунків панельних регресійних моделей, які оцінюють вплив готівки на поширення тіньових та корупційних явищ в економіці країн, що входять до клатсеру 2, подано в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Результати оцінювання впливу готівки в обігу на рівень тіньової економіки в країнах 2-го кластеру

	Загальна модель панельних даних		Модель панельних даних з фіксованими ефектами		Модель панельних даних з випадковими ефектами	
	значення коефіцієнта	p-value*	значення коефіцієнта	p-value*	значення коефіцієнта	p-value*
const	3,377	0,000	3,614	0,000	3,613	0,000
ln CASH (1)	0,048	0,299	0,129	0,000	0,128	0,000
Показники адекватності						
R-squared	0,001		0,955		0,333	
Adjusted R-squared	0,001		0,953		0,329	
F-statistic	1,087		431,403		83,027	
Prob (F-statistic)	0,29		0,000		0,000	

* позначається значущість параметра на рівні надійності 0,95

Correlated Random Effects - Hausman Test

Equation: Untitled

Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	0.235961	1	0.6271

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
LOG(CASH(1))	-0.129197	-0.128893	0.000000	0.6271

Рисунок 3.10 – Результат тесту Хаусмана на специфікацію панельних ефектів для результативної змінної – рівень тіньової економіки у розрізі 2-го кластеру

Дані рисунку 3.10 демонструють, що для характеристики обраних панельних даних доцільно оцінювати параметри моделі з випадковими ефектами (p-value: 0,62 > 0,05).

На основі даних таблиці 3.7 запишемо математичну формалізацію взаємозв'язків між змінними, що описується моделлю з випадковими ефектами:

$$\ln SHAD_{E_{rt}}^{II} = 0,128 \ln Cash (1) + 3,613 \quad (3.4)$$

За результатами проведених розрахунків встановлено, що при збільшенні обсягу готівки в обігу на 1% обсяг тіньової економіки збільшується на 0,128%. Варто відзначити, що зв'язок між обсягом готівки в обігу та тіньової економіки у межах 2 кластеру є статистично значимим (p-value < 0,05).

Завершальним етапом розрахунків є оцінювання сили та характеру залежностей між готівковим оборотом в економіці та нелегальними фінансовими потоками у межах 3-го кластеру. Панельна регресія побудована на основі даних 10 країн із цього кластеру (Колумбія, Гана, Україна, Мексика, Південна Африка, Бразилія, Мозамбік, Туреччина, Тайланд, Еквадор). Період дослідження для цього кластеру було обрано 2001-2018 рр., що дозволило за кожним із показників отримати 170 спостережень. У табл. 3.8 та 3.9 наведено результати оцінювання панельних регресій трьох типів по третьому кластеру.

Таблиця 3.8 – Результати оцінювання впливу готівки в обігу на рівень корупції в країнах 3-го кластеру

	Загальна модель панельних даних		Модель панельних даних з фіксованими ефектами		Модель панельних даних з випадковими ефектами	
	значення коефіцієнта	p-value*	значення коефіцієнта	p-value*	значення коефіцієнта	p-value*
const	3,510	0,000	3,244	0,000	3,262	0,000
ln CASH (1)	0,012	0,724	-0,141	0,000	- 0,132	0,000
Показники адекватності						
R-squared	0,001		0,805		0,493	
Adjusted R-squared	0,005		0,791		0,487	
F-statistic	0,125		61,331		16,243	
Prob (F-statistic)	0,724		0,000		0,000	

* позначається значущість параметра на рівні надійності 0,95

Correlated Random Effects - Hausman Test
Equation: Untitled
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	1.187516	1	0.2758

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
LOG(CASH(1))	0.140834	0.132430	0.000059	0.2758

Рисунок 3.11 – Результат тесту Хаусмана на специфікацію панельних ефектів (між моделлю з фіксованими ефектами і моделлю з випадковими ефектами) для результативної змінної – рівень корупції у розрізі кластеру 3

Дані рисунку 3.11 демонструють, що для характеристики обраних панельних даних доцільно оцінювати параметри моделі з випадковими ефектами (p-value: 0,27 > 0,05).

На основі даних таблиці 3.8 запишемо математичну формалізацію взаємозв'язків між змінними, що описується моделлю з випадковими ефектами:

$$\ln COR_{rt}^{III} = -0,132 \ln Cash (1) + 3,262 \quad (3.5)$$

За результатами проведених розрахунків встановлено, що при збільшенні обсягу готівки в обігу на 1% індекс сприйняття корупції зменшеться на 0,132% (фактично до збільшення корупційного ризику в країнах). Варто відзначити, що зв'язок між рівнем корупції та обсягом готівки в обігу у межах 2 кластеру є статистично значимим (p-value < 0,05). Згідно з F-критерієм Фішера, отримана економетрична модель є статистично значимію оскільки prob < 0,05.

Таблиця 3.9 – Результати оцінювання впливу готівки в обігу на рівень тіньової економіки в країнах 3-го кластеру

	Загальна модель панельних даних		Модель панельних даних з фіксованими ефектами		Модель панельних даних з випадковими ефектами	
	значення коефіцієнта	p-value*	значення коефіцієнта	p-value*	значення коефіцієнта	p-value*
const	3,128	0,000	3,802	0,000	3,727	0,000
ln CASH (1)	0,185	0,000	0,143	0,000	0,107	0,000
Показники адекватності						
R-squared	0,222		0,814		0,332	
Adjusted R-squared	0,217		0,801		0,321	
F-statistic	45,303		65,384		11,896	
Prob (F-statistic)	0,000		0,000		0,000	

* позначається значущість параметра на рівні надійності 0,95

Correlated Random Effects - Hausman Test
Equation: Untitled
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	15.176880	1	0.0001

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
LOG(CASH(1))	-0.143169	-0.107054	0.000086	0.0001

Рисунок 3.12 – Результат тесту Хаусмана на специфікацію панельних ефектів для результативної змінної – рівень тіньової економіки у розрізі 3-го кластеру

Дані рисунку 3.12 демонструють, що для характеристики обраних панельних даних доцільно оцінювати параметри моделі з випадковими ефектами (p-value: 0,0001 < 0,05).

Математична формалізацію впливу готівки в обігу на рівень тіньової економіки в країнах 3-го кластеру описується наступним рівнянням:

$$\ln SHAD_{E_{rt}}^{III} = 0,107 \ln Cash (1) + 3,727 \quad (3.6)$$

За результатами проведених розрахунків встановлено, що при збільшенні обсягу готівки в обігу на 1% обсяг тіньової економіки збільшується на 0,107%. Варто відзначити, що зв'язок між обсягом готівки в обігу та тіньової економіки у межах 3 кластеру є статистично значимим ($p\text{-value} < 0,05$).

Узагальнені дані зодо проведених розрахунків наведено у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Вплив готівки в обігу (незалежна змінна) на протиправну діяльність

Кластер	Індекс сприяння корупції (залежна змінна)	Обсяг тіньової економіки до ВВП (залежна змінна)
Кластер 1 – країн и з низьким рівнем протиправної діяльності	- 0,024	0,125
Кластер 2 – країн и з середнім рівнем протиправної діяльності	-0,086	0,128
Кластер 3 – країн и з високим рівнем протиправної діяльності	-0,132	0,107

Таким чином, із проведених розрахунків можна зробити висновок, що :

– в межах 1 кластеру зі збільшенням обсягу готівки в обігу на 1% індекс сприйняття корупції зменшується на 0,024%, що може свідчити про певний зв'язок між збільшенням готівки та зменшенням рівня корупції в цьому кластері.

Одночасно обсяг тіньової економіки збільшується на 0,125%;

– в межах 2 кластеру зі збільшенням обсягу готівки в обігу на 1% індекс сприйняття корупції зменшується на 0,086%. Також спостерігається зростання обсягу тіньової економіки на 0,128%;

– в межах 3 кластеру зі збільшенням обсягу готівки в обігу на 1% індекс сприйняття корупції зменшується на 0,132%. Однак обсяг тіньової економіки збільшується на 0,107%.

Одним із важливих етапів побудови економетричних будь-яких моделей є перевірка на адекватність. Для оцінки нормальності розподілу залишків панельної моделі проаналізовано гістограму розподілу і результати тесту Бера-Жарка (додаток В).

Тест Бера-Жарка (Jarque-Bera test) – це статистичний тест на нормальність розподілу даних. Цей тест оцінює, наскільки змінні у наборі даних мають нормальний розподіл за допомогою перевірки нульової гіпотези про те, що дані є з розподілу, що відповідає нормальному (за умови великої вибірки).

Основні кроки тесту Бера-Жарка:

– Спостереження: Отримання набору даних, який потрібно перевірити на нормальність розподілу.

– Обчислення статистики: Розрахунок статистики тесту на основі асиметрії та ексцесу даних.

– Визначення критичного значення: Порівняння обчисленої статистики тесту з критичними значеннями з відповідного розподілу.

– Прийняття рішення: Нульова гіпотеза приймається (дані мають нормальний розподіл) або відхиляється (дані не мають нормальний розподіл) на підставі порівняння обчисленої статистики тесту з критичним значенням.

Зазвичай, якщо значення p -рівня (ймовірність) менше встановленого рівня значущості (наприклад, 0.05), то нульова гіпотеза про нормальний розподіл відкидається, що свідчить про ненормальність розподілу даних. Таким чином, низьке значення p -рівня вказує на те, що дані мають статистично значущі відмінності від нормального розподілу [7].

Дані рисунків В.1 – В.6 дозволяють говорити про наявність нормального розподілу залишків за побудованими моделями, тому що рівень значущості критерію Жарка-Бера є більшим за 0,05.

3.3 Розробка рекомендацій за результатами проведених розрахунків

Отримані результати при перевірці гіпотези щодо визначення залежності нелегальних фінансових потоків від грошових коштів на прикладі 23 країн ЄС можуть бути враховані Україною для боротьби із тіньовою та кримінальною діяльністю країни. Причинами цих нелегальних потоків є: недостатній контроль, корупція серед чиновників та владних структур сприяють виникненню нелегальних фінансових схем та перетворенню неправомірних дій у норм; недостатня прозорість, велика кількість підприємств, які діють у тіні, ведуть до втрати податкових надходжень та можуть сприяти нелегальним фінансовим операціям; певні економічні умови, наприклад, високий рівень безробіття, низький рівень доходів або економічна нестабільність, можуть спонукати людей шукати нелегальні шляхи заробітку; Україна може бути причетною до міжнародних фінансових операцій та торгівлі, які можуть також створювати можливості для нелегальних фінансових потоків через відсутність ефективного контролю та регулювання тощо. Це лише кілька факторів, які можуть сприяти високому рівню нелегальних фінансових потоків в Україні, і реальна ситуація може бути більш складною через взаємодію цих та інших чинників.

Підсумовуючи результати побудованих моделей встановлено, що в країнах з різним рівнем нелегальних фінансових потоків зі збільшенням обсягу готівки збільшується і тіньова економіка, а індекс сприйняття корупції зменшується. Такі зв'язки можуть свідчити про складну динаміку взаємодії між обсягом готівки, корупцією та тіньовою економікою, яка може виявлятися різним чином в різних сегментах чи кластерах економіки. Ось деякі можливі пояснення для цієї динаміки:

– Система оплати. В країнах з високим рівнем нелегальних потоків може існувати більша тенденція до використання готівки в операціях, що ускладнює

контроль та регулювання фінансових потоків. Це може створювати умови для розвитку тіньової економіки.

– Рівень розвитку. В країнах з вищим рівнем розвитку, де більш розвинена фінансова система та більше використання безготівкових платежів, може бути менша потреба в використанні готівки, що зменшує можливість нелегальних операцій та сприяє зменшенню індексу корупції.

– Культурні аспекти. В окремих країнах може існувати культурна традиція або норми, що сприяють використанню готівки, що ускладнює контроль за фінансовими операціями і може сприяти збільшенню нелегальних потоків.

– Ефективність регулювання. Різні країни можуть мати різний рівень ефективності та строгості регулювання готівки та фінансових потоків. Там, де нормативні правила менш строгі або менш ефективно контролюються, є більше можливостей для нелегальних операцій.

Отже, різниця в реакції на збільшення обсягу готівки може бути пов'язана з сукупністю цих і багатьох інших факторів, які відрізняються в різних країнах.

Зменшення рівня нелегальних фінансових потоків в країні – це складний і багатогранний процес, який вимагає комплексу заходів та системних змін. Ось деякі можливі шляхи для зменшення нелегальних фінансових потоків:

– запровадження та посилення контролю, аудиту та відкритості в управлінні фінансами, а також підвищення прозорості в управлінні бюджетом та фінансовими операціями;

– удосконалення законодавства та ефективна правова система, яка накладає відповідальність за незаконні фінансові операції та корупцію;

– впровадження строгого контролю та моніторингу за готівковими операціями, лімітуванням готівкових трансакцій та сприянням безготівковим платежам;

– використання технологій, таких як блокчейн або інші цифрові інструменти, для підвищення прозорості та ефективності фінансових трансакцій;

– збільшення рівня фінансової грамотності серед громадян та підприємців для зменшення нелегальних операцій та виявлення фінансових маніпуляцій;

– співпраця з іншими країнами та міжнародними організаціями для обміну інформацією та спільних заходів з боротьби з нелегальними фінансовими операціями.

Це лише деякі можливі шляхи для зменшення нелегальних фінансових потоків, і для успішної боротьби з цим явищем зазвичай потрібно комплексне підходу та співпраця різних секторів суспільства та урядових структур.

ВИСНОВОК

Моделювання впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків є складним завданням, але це важливий аспект для аналізу та боротьби з незаконними економічними діяльностями та униканням сплати податків. Зусилля урядів та міжнародних організацій у сфері боротьби з нелегальними фінансовими потоками включають в себе впровадження правових норм, регулювання фінансових установ, вдосконалення систем відстеження грошових потоків та співпрацю між країнами для обміну інформацією щодо нелегальних фінансових операцій. Проте, не дивлячись на ці заходи, готівкові кошти залишаються одним із основних засобів формування нелегальних фінансових потоків через свою анонімність та легкість обігу.

В даній дипломній роботі було розглянуто таке поняття, як «неформальна економіка» та причини її виникнення, проаналізовані роботи вітчизняних та міжнародних авторів, присвячених дослідженню тіньової економіки, легалізації кримінальних доходів тощо, зібрана статистична база показників по нелегальним фінансовим потокам та обсягу готівкових коштів, а також проведена перевірка гіпотези про вплив готівкових коштів на рівень нелегальних фінансових потоків за допомогою кластерного та панельного аналізів.

В даній роботі розглядались такі показники, як рівень корупційного ризику, розмір тіньової економіки у відсотках ВВП, розмір контрабанди людей, торгівля зброєю та наркотиками, злочини щодо невідновлюваних ресурсів, а також рівень використання готівки.

У ході цієї роботи було виконано мету та поставлені завдання перед роботою. Першим кроком перевірки гіпотези про вплив готівкових коштів на рівень нелегальних фінансових потоків була кластеризація даних по 140 країнам світу за 2020 рік. В результаті було сформовано три кластери в залежності від рівня нелегальних фінансових потоків (низький, середній та високий).

Наступним етапом перевірки гіпотези був панельний аналіз по даним у період з 2001 року по 2022 рік у розрізі 23 країн ЄС. Для визначення зв'язку між рівнем нелегальних фінансових потоків та обсягом готівкових коштів, найбільш доцільним методом аналізу є використання панельної регресії з випадковими ефектами. За результатами дослідження було зроблено висновок, що збільшення обсягу готівкових коштів прямопропорційно впливає на тіньову економіку та оберненопропорційно – на індекс сприйняття корупції. Таким чином, гіпотеза, що розглядалась у даній дипломній роботі, була підтверджена.

Для зменшення рівня нелегальних фінансових потоків, незалежно від обсягу готівкових коштів, необхідно посилити моніторинг фінансових операцій, сприяти виявленню та запобіганню використанню готівкових коштів у нелегальних операціях, вдосконалювати законодавство щодо боротьби з корупцією та нелегальними діями, сприяти переходу до безготівкових та електронних платежів, що може зменшити використання готівки у нелегальних операціях та зробити операції більш прозорими, провести створення програм освіти та інформування громадськості щодо негативних наслідків нелегальних фінансових операцій. Ці заходи можуть сприяти зменшенню нелегальних фінансових потоків, однак успішна боротьба з цією проблемою може вимагати комплексного підходу, співпраці різних галузей уряду, законодавчих змін та підтримки громадськості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналіз панельних даних. 2017. URL: https://stud.com.ua/72690/ekonomika/analiz_panelnih_danih.
2. Методи кластерного аналізу. Ієрархічні методи. 2020. URL: https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/486140/mod_resource/content/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F%2010.pdf.
3. Модель з фіксованими ефектами проти моделі з випадковими ефектами. 2018. URL: https://stud.com.ua/72699/ekonomika/model_fiksovanimi_efektami_proti_modeli_vi_padkovimi_efektami#google_vignette.
4. Моделювання з використанням панельних даних. 2016. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/228640485.pdf>.
5. Незаконні фінансові потоки та повернення активів в Україні. 2021. URL: <https://unicri.it/sites/default/files/2021-09/UK%20Illicit%20Financial%20Flows%20and%20Asset%20Recovery%20in%20Ukraine.pdf>.
6. Новіков В. Незаконні фінансові потоки: як Україна може використати ці кошти для економічного зростання. 2019. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2019/08/20/650678/>.
7. Jarque-Bera test. 2023. URL: <https://www.statisticshowto.com/jarque-bera-test/>.
8. Corruption Perception Index. Transparency International. 2023. URL: <https://www.transparency.org/en/cpi/2021>.
9. Crum M., Nelson T., de Borst J. Byrnes P. The use of cluster analysis in entrepreneurship research: Review of past research and future directions. *Journal of*

Small Business Management. 2022. 60(4). 961–1000.
<https://doi.org/10.1080/00472778.2020.1748475>.

10. Dalmaijer E. S., Nord C. L., Astle D. E. Statistical power for cluster analysis. *BMC Bioinformatics*. 2022. 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12859-022-04675-1>.

11. Dell’Anno R. Theories and definitions of the informal economy: A survey. *Journal of Economic Surveys*. 2022. 36(5). P. 1610–1643.
<https://doi.org/10.1111/joes.12487>.

12. Dewick P., de Mello A. M., Sarkis J., Donkor F. K. The puzzle of the informal economy and the circular economy. *Resources, Conservation and Recycling*. 2022. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106602>.

13. Panova G. and Valetdinova E.N.. *Limiting Cash Circulation as a Means to Combat Shadow Economy*. 2014. URL:
https://www.researchgate.net/publication/352336787_Limiting_Cash_Circulation_as_a_Means_to_Combat_Shadow_Economy.

14. Global Organized Crime Index. 2023. URL: <https://ocindex.net/>.

15. Reimers H.-E., Schneider F. G., Seitz F. *Payment Innovations, the Shadow Economy and Cash Demand of Households in Euro Area Countries*. 2020. URL:
https://www.researchgate.net/publication/344811275_Payment_Innovations_the_Shadow_Economy_and_Cash_Demand_of_Households_in_Euro_Area_Countries_Payment_Innovations_Shadow_Economy_and_Cash_Demand_of_Households_in_Euro_Area_Countries.

16. Horodnic I. A., Ciobanu C. I., Zaiț A., Williams C. C.. Who Purchases From the Informal Economy and Why? *Frontiers in Psychology*. 2022
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.940076>.

17. Ankomah K., Isaiah Sikayena, Peter Besah Avevor, Kingsley Aidoo-Acquah, Patrick Ofori-Oppong, Bernard Arpoh-Baah. (2023, August) *The Effects of Cash Flow Management on the Financial Performance of Listed Manufacturing Firms in Ghana*.

URL:

<https://www.researchgate.net/publication/374945743> The Effects of Cash Flow Management on the Financial Performance of Listed Manufacturing Firms in Ghana.

18. Oh, E. Y., & Zhang, S. (2022). Informal economy and central bank digital currency. *Economic Inquiry*, 60(4), 1520–1539. <https://doi.org/10.1111/ecin.13105>.

19. Panova, G. S., & Valetdinova, E. N. (2014). Limiting Cash Circulation as a Means to Combat Shadow Economy. *MGIMO Review of International Relations*, (1(34)), 146–152. <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2014-1-34-146-152>.

20. Parnzuk V. Taxation of cash payments as a means of limiting the demand for cash and de-shadowing the economy. *Economy of Ukraine*. 2021(10). P. 19–34. <https://doi.org/10.15407/economyukr.2021.10.019>.

21. Reimers, H.-E., Schneider, F. G., & Seitz, F. (2021). Payment Innovations, the Shadow Economy and Cash Demand of Households in Euro Area Countries. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3702126>.

22. Schneider F. (2019). The value added of underground activities: Size and measurement of the shadow economies of 110 countries all over the world. ... Economic Integrity in the Tax URL: <https://openresearch-repository.anu.edu.au/handle/1885/155664> <https://openresearch-repository.anu.edu.au/bitstream/1885/155664/1/Schneider.pdf>.

23. Schneider, F. (2017). Restricting or Abolishing Cash: An Effective Instrument for Fighting the Shadow Economy, Crime and Terrorism? *International Cash Conference 2017 - War on Cash: Is There a Future for Cash?*, 12(2), 38. Retrieved from <https://www.imf.org/external/pubs/ft/issues/issues30/> <https://doi.org/10.1080/00036846.2020.1813246>

24. Schneider, F. G., & Enste, D. (2021). Shadow Economies Around the World: Size, Causes and Consequences. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.272624>.

25. Surveys Based on Standardized Report Forms (SRFs) by Country. 2023. URL: <https://data.imf.org/regular.aspx?key=63243607>.

26. Volodymyr Parnyuk. (2021, October) *Taxation of Cash Payments as a Means of Limiting the Demand for Cash and De-Shadowing the Economy*. URL: https://www.researchgate.net/publication/355419222_TAXATION_OF_CASH_PAYMENTS_AS_A_MEANS_OF_LIMITING_THE_DEMAND_FOR_CASH_AND_DE-SHADOWING_THE_ECONOMY.

27. Zill e Humma Komal, Sadia Saeed and Iram Iqbal Qazi. (2022, June) *Impact of Free Cash Flow on The Financial Performance: Evidence From Commercial Banks of Pakistan*. URL: https://www.researchgate.net/publication/363605923_IMPACT_OF_FREE_CASH_FLOW_ON_THE_FINANCIAL_PERFORMANCE_EVIDENCE_FROM_COMMERCIAL_BANKS_OF_PAKISTAN.

28. Hausman JA Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*. Vol. 46 (1978). Pp. 1251-1271.

29. Іващук О. Т. Економіко-математичне моделювання: уавчальний посібник / за ред. О. Т. Іващука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. 704с. URL: http://library.tneu.edu.ua/files/EVD/dumka09/Navch._posibnuk_Ivaschuk.pdf.

30. Hill C. R., Griffiths W. E., Lim G. C. *Using Eviews for principles of Econometrics*. Wiley, 2008. 354 p.

31. Aliandali A., Tatahi M. *Economic and Financial Modeling with Eviews: a guide for students and professionals*. Springer International Publishing AG, 2018. 284 p.

32. Kozhan R. *Financial Econometrics with Eviews*. Roman Kozhan & Ventus Publishing ApS, 2010. 119 p.

33. Hanck Ch., Arnold M., Gerber A., Schmelzer M. *Introduction to Econometrics with R*, 2018. 400 p.

34. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: навчальний посібник. К.: КНЕУ, 2003. 408 с.
35. Viridiana Rios. Manuscript, Spring (2008). *Evaluating the economic impact of Mexico's drug trafficking industry*. URL: <https://www.mendeley.com/catalogue/9f3b181f-1163-3187-8eaf-3bbaed0e4ff9/>.
36. Franz SeitzHans-Eggertб ReimersFriedrich Schneider. Journal of Business & Economic Policy (2020). *Cash in Circulation and the Shadow Economy: An Empirical Investigation for Euro Area Countries and Beyond*. URL: <https://www.mendeley.com/catalogue/52b1495c-24c8-3ee6-a9e3-d3bd252f4a0f/>.
37. Takala KViren M. International Economic Journal (2010). *Is cash used only in the shadow economy?* URL: <https://www.mendeley.com/catalogue/75219b1a-8745-38f8-b9af-5ec558e44394/>.
38. Schneider F. International Cash Conference 2017 – War on Cash: Is there a Future for Cash? (2017). *Restricting or Abolishing Cash: An Effective Instrument for Fighting the Shadow Economy, Crime and Terrorism?*
39. Черняк О. І., Комашко О. В., Ставицький А. В., Баженова О. В. Економетрика: підручник / за ред. О. І. Черняка. К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. 359 с.
40. González-Rivera G. *Forecasting for economics and business*. 2013. 568 p. URL: http://dl.booktolearn.com/ebooks2/finances/9780131474932_Forecasting_for_Economics_and_Business_4f49.pdf
41. Brillet J.L. *Macro Econometric Modelling: A Practical Approach under EViews, with a Focus on Africa*. 2015. 178 p. URL: https://akademiya2063.org/publications/agrodep/EN/Technical%20notes/Macro%20Econometris%20Modelling%20-%20A%20Practical%20Approach%20under%20EViews%20with%20a%20Focus%20on%20Africa_2015_ENG.pdf

42. Altshuler C. et al. The World Economic Forecasting Model at the United Nations. 2016. 26 p. URL: https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/publication/2016_Apr_WorldEconomicForecastingModel.pdf

43. Nyman R. et al. Big Data and Economic Forecasting: A Top-Down Approach Using Directed Algorithmic Text Analysis. Submission to ECB Workshop on Big Data for Forecasting and statistics. 2015. URL: https://www.ecb.europa.eu/events/pdf/conferences/140407/TuckettOrmerod_BigDataAndEconomicForecastingATop-DownApproachUsingDirectedAlgorithmicTextAnalysis.pdf

44. Samuel AYusuf I. ICAN Journal of Accounting & Finance (2018). The Impact of Electronic Payments and Cash-Less Policy on the Shadow Economy in Nigeria.

45. A Short Introduction to Eviews. 2009. URL: <https://www.sas.upenn.edu/~fdiebold/Teaching221/EviewsIntroduction.pdf>.

ДОДАТКИ

Додаток А

Анотація: Герасименко В.В. Моделювання впливу готівкових коштів на формування нелегальних фінансових потоків. – Кваліфікаційна магістерська робота. Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту Сумського державного університету, Суми, 2023 р.

У роботі розглянуто поняття неформальної економіки, проаналізовано існуючі підходи та методи до моделювання зв'язку між готівковими коштами та формуванням нелегальних фінансових потоків, а також були розроблено економіко-математичну модель для оцінювання зв'язку між готівковими коштами та формуванням нелегальних фінансових потоків. Перевірка гіпотези про взаємозв'язок готівкових коштів та нелегальних фінансових потоків проводилась за допомогою кластерного та панельного аналізів. За результатами дослідження було зроблено висновок, що збільшення обсягу готівкових коштів прямопропорційно впливає на тіньову економіку та оберненопропорційно – на індекс сприйняття корупції.

Ключові слова: нелегальні фінансові потоки, готівкові кошти, кластерний аналіз, панельний аналіз, тіньова економіка, корупція.

Abstract: Herasymenko V.V. Modeling the impact of cash on the formation of illegal financial flows. – Qualification master's work. Academic and Research Institute of Business, Economics and Management Sumy State University, Sumy, 2021.

The work examines the concept of the informal economy, analyzes existing approaches and methods for modeling the relationship between cash and the formation of illegal financial flows, and also develops an economic-mathematical model for evaluating the relationship between cash and the formation of illegal financial flows. Testing of the hypothesis about the relationship between cash and illegal financial flows

was carried out using cluster and panel analyses. According to the results of the study, it was concluded that the increase in the amount of cash has a direct proportional effect on the shadow economy and an inverse proportional effect on the corruption perception index.

Keywords: illegal financial flows, cash, cluster analysis, panel analysis, shadow economy, corruption.

Додаток Б
Інформаційна база для дослідження

Таблиця Б.1 – Вхідні дані по країнам за 2020 рік

Country	Human smuggling	Arms trafficking	Non-renewable resource crimes	Cannabis trade	Corruption and Bribery Risk	Informal Economy (% of GDP)
Albania	6,50	4,50	5,50	7,00	35,00	28,47
Algeria	6,50	5,00	6,50	6,50	34,83	29,24
Angola	4,00	6,00	8,50	4,50	19,33	39,40
Argentina	3,00	3,00	3,00	6,50	35,00	23,62
Armenia	2,00	2,50	3,50	4,00	35,00	38,77
Australia	3,00	3,50	2,00	3,50	80,17	10,69
Austria	5,00	6,50	2,00	4,50	72,67	8,51
Azerbaijan	3,00	3,00	6,00	5,00	29,00	47,76
Bahrain	5,50	5,50	6,50	6,00	46,33	15,25
Bangladesh	6,00	5,00	3,50	4,00	26,17	30,62
Belarus	5,50	6,50	5,00	4,00	34,50	39,58
Belgium	5,50	5,50	3,00	6,50	75,83	17,52
Benin	4,00	5,50	5,00	4,00	37,17	46,74
Bhutan	3,00	2,00	4,50	4,00	64,67	22,99
Bolivia	2,00	4,00	8,00	2,50	33,83	58,48
Bosnia and Herzegovina	7,00	6,00	3,00	5,50	39,67	30,69
Botswana	3,00	3,00	3,50	4,00	62,67	25,97
Brazil	4,00	8,00	8,00	8,00	40,50	33,44
Bulgaria	5,00	3,50	5,00	5,00	41,67	32,17
Burkina Faso	4,00	8,00	8,50	3,00	39,33	33,64
Burundi	5,50	8,00	4,00	3,50	20,50	35,59
Cambodia	6,50	5,00	8,00	4,50	21,00	46,14
Cameroon	5,50	6,50	7,50	7,00	26,00	28,46
Canada	4,00	2,50	3,00	3,00	82,17	11,91
Central African Republic	4,50	8,50	9,00	3,00	23,67	36,22
Chad	7,00	8,00	7,00	6,00	20,33	37,77
Chile	4,50	5,50	2,00	6,50	69,83	15,55
China	6,00	2,50	4,50	4,00	38,83	12,35

Продовження таблиці Б.1

Colombia	7,00	8,00	9,00	8,00	36,67	29,61
Costa Rica	5,00	5,00	6,50	4,50	55,50	22,56
Croatia	6,00	3,50	4,50	5,50	48,50	29,36
Cyprus	6,00	2,50	2,00	4,00	60,83	26,04
Czech Republic	5,00	4,50	3,00	6,00	52,67	16,44
Denmark	4,50	4,00	2,00	5,00	90,33	13,82
Dominican Republic	6,00	4,00	4,50	5,00	31,00	29,71
Ecuador	5,50	7,50	6,50	4,00	32,50	31,34
Egypt	5,50	7,00	4,00	7,00	33,83	31,90
El Salvador	6,50	7,00	1,50	7,00	37,17	41,26
Estonia	3,00	3,00	3,00	5,00	68,67	28,26
Ethiopia	6,50	7,00	5,50	5,50	33,50	31,88
Finland	2,50	2,50	2,00	3,50	88,67	13,89
France	6,50	6,00	4,50	6,50	70,00	11,89
Gabon	5,50	4,50	3,00	4,00	34,50	48,93
Gambia	5,00	2,50	4,50	7,00	29,17	45,16
Georgia	2,00	2,00	3,00	3,50	53,00	57,56
Germany	7,00	6,00	2,50	5,00	79,83	12,98
Ghana	5,00	5,00	7,50	5,50	44,83	37,14
Greece	7,50	3,50	3,00	5,00	42,83	24,49
Guatemala	7,00	7,00	2,50	6,50	29,67	47,11
Guinea	3,00	6,00	6,50	4,50	25,33	34,19
Guinea-Bissau	2,50	5,50	1,00	5,50	18,83	31,63
Guyana	4,00	5,00	8,50	3,00	31,00	28,29
Haiti	6,50	5,50	6,00	6,00	19,33	50,20
Honduras	6,50	6,00	5,00	7,50	28,83	45,16
Hungary	6,00	3,50	3,50	5,50	51,17	23,04
Iceland	3,00	1,50	1,00	4,00	78,83	12,34
India	6,00	5,50	7,00	7,50	38,00	20,87
Indonesia	6,00	4,50	7,50	6,50	34,67	22,51
Iran	8,00	8,00	8,50	6,00	27,67	15,64
Ireland	4,00	4,00	5,00	5,00	72,83	12,60
Israel	2,50	5,50	5,50	6,50	61,33	19,03
Italy	6,50	5,50	5,50	5,00	44,83	21,83
Jamaica	3,00	8,50	1,00	9,00	39,67	32,63
Japan	4,50	3,00	3,00	4,50	74,00	9,04
Jordan	5,50	6,50	1,50	6,00	48,50	15,36
Kazakhstan	4,00	2,00	4,50	4,50	28,50	36,00

Продовження таблиці Б.1

Kenya	7,00	7,50	7,00	6,50	26,33	29,27
Kuwait	6,50	6,50	6,00	6,50	43,33	16,88
Kyrgyzstan	4,50	3,00	5,50	5,50	26,67	32,29
Laos	6,50	4,50	1,50	4,00	26,00	27,51
Latvia	3,50	3,50	2,00	5,50	54,50	26,25
Lebanon	6,50	7,50	5,00	9,00	28,17	29,18
Lesotho	3,00	3,00	5,50	4,50	44,67	28,06
Liberia	3,00	4,50	6,50	6,00	36,83	67,20
Libya	8,00	9,50	8,50	7,50	16,83	31,36
Lithuania	2,50	2,50	2,00	4,00	58,00	28,47
Luxembourg	2,00	2,00	1,50	2,50	81,00	8,73
Madagascar	3,00	4,50	7,50	6,00	27,67	37,91
Malawi	3,50	4,50	4,00	6,00	33,33	32,99
Malaysia	7,00	5,50	5,50	5,00	49,50	28,97
Mali	6,00	8,00	7,50	7,00	32,00	34,24
Malta	4,00	2,50	5,00	4,50	55,83	25,44
Mauritania	6,00	4,00	3,50	6,50	29,50	30,60
Mauritius	3,50	2,00	4,00	5,50	53,33	20,14
Mexico	8,50	8,00	7,50	8,00	32,83	28,45
Moldova	4,00	5,00	3,00	4,50	33,33	39,17
Mongolia	3,00	3,50	4,00	4,00	37,67	15,74
Montenegro	5,50	6,00	3,50	5,50	37,67	30,74
Morocco	6,50	3,00	3,00	9,00	29,17	33,99
Mozambique	5,00	5,50	8,00	4,00	22,83	44,31
Myanmar	7,50	8,00	6,50	4,50	50,17	24,96
Nepal	6,50	6,00	6,50	5,00	29,00	34,96
Netherlands	4,50	5,00	4,00	5,50	83,67	9,94
New Zealand	3,50	3,00	1,50	4,00	89,83	9,29
Nicaragua	5,50	6,00	6,00	6,00	27,33	38,35
Niger	7,00	8,00	7,50	7,00	34,00	36,94
Nigeria	6,00	8,00	8,00	8,00	26,67	53,79
Norway	3,50	3,50	3,50	4,00	85,67	14,71
Oman	4,00	5,00	5,50	4,50	45,50	22,84
Pakistan	7,00	8,00	5,50	7,00	29,67	31,88
Papua New Guinea	4,00	5,50	5,50	5,50	26,17	31,30
Paraguay	6,00	8,50	3,50	9,00	26,50	33,19
Peru	6,00	5,50	9,00	5,50	37,00	48,88
Philippines	5,00	7,50	8,00	4,50	35,33	37,57

Продовження таблиці Б.1

Poland	4,50	3,50	5,50	5,50	60,50	19,11
Portugal	4,00	4,00	3,00	4,50	62,67	19,11
Qatar	6,00	6,50	5,00	6,00	66,67	15,50
Romania	5,50	3,50	4,00	4,50	45,33	29,43
Russia	6,00	4,50	5,00	5,00	28,33	36,67
Rwanda	2,50	5,00	8,00	4,00	53,00	31,78
Saudi Arabia	7,50	8,00	7,00	6,50	47,67	14,29
Senegal	5,00	4,50	3,50	6,00	42,33	39,69
Sierra Leone	4,00	3,50	6,50	7,00	30,17	36,93
Singapore	2,50	2,00	1,50	2,00	85,00	10,54
Slovakia	3,50	4,50	3,00	5,00	49,17	15,79
Slovenia	5,50	3,50	2,50	5,00	59,67	24,21
South Africa	4,00	8,00	7,50	3,50	43,50	24,66
South Sudan	5,50	8,00	8,00	4,00	59,50	19,16
Spain	7,00	4,00	2,00	7,00	37,67	41,20
Suriname	4,00	5,50	9,00	2,50	38,50	34,07
Sweden	5,50	6,00	2,00	5,00	87,50	14,79
Switzerland	3,00	6,50	7,00	5,50	85,67	7,68
Syria	8,50	9,00	7,00	7,50	18,00	18,69
Tajikistan	6,00	4,00	7,00	6,00	23,17	38,26
Tanzania	6,50	5,50	6,50	7,00	32,83	51,29
Thailand	7,00	5,50	6,00	5,00	36,67	46,28
Togo	3,50	4,00	6,00	6,50	30,67	31,18
Tonga	1,00	5,00	2,00	5,00	38,33	30,96
Trinidad and Tobago	4,00	6,00	2,00	7,00	40,50	31,64
Turkey	9,00	9,00	9,50	5,00	44,50	28,35
Uganda	5,00	6,50	7,00	6,00	26,17	32,62
Ukraine	6,50	8,00	7,00	5,00	27,17	40,51
United Arab Emirates	6,50	6,50	6,00	6,50	69,00	22,94
United Kingdom	5,00	3,50	2,00	4,50	78,67	10,39
United States	4,50	6,50	4,50	5,00	74,17	6,92
Uruguay	2,00	2,50	1,00	4,00	72,17	39,89
Venezuela	7,50	8,00	9,00	7,00	18,33	32,15

Продовження таблиці Б.1

Vietnam	7,00	4,00	6,00	4,50	32,00	15,72
Yemen	7,50	9,00	7,00	3,00	18,00	23,82
Zambia	3,00	4,00	5,50	5,00	37,67	40,89

Таблиця Б.2 – Рівень використання готівки в межах першого кластеру

ID_country	Country name	Year	CASH	COR	SHAD_ECON
1	Moldova	2001	13,06427	31	45,23
1	Moldova	2002	14,46548	21	46,53
1	Moldova	2003	13,77376	24	45,5
1	Moldova	2004	16,60546	23,00	42,30
1	Moldova	2005	19,96517	29,00	41,90
1	Moldova	2006	16,51126	32,00	43,50
1	Moldova	2007	22,0321	28,00	41,80
1	Moldova	2008	23,49201	29,00	39,80
1	Moldova	2009	21,40391	33,00	43,30
1	Moldova	2010	16,3267	29,00	40,20
1	Moldova	2011	17,36709	28,80	37,10
1	Moldova	2012	19,46445	36	36,80
1	Moldova	2013	21,81632	35	35,50
1	Moldova	2014	21,00732	35	34,70
1	Moldova	2015	20,23244	33	37,60
1	Moldova	2016	20,92724	30	38,20
1	Moldova	2017	21,02013	31,00	35,70
1	Moldova	2018	23,03837	33	36,90
1	Moldova	2019	22,71495	32	37,50
1	Moldova	2020	27,85646	34	37,90
1	Moldova	2021	23,77253	36	39,40
1	Moldova	2022	27,50982	39	39,80
2	Romania	2001	5,774804	28	32,33
2	Romania	2002	5,266294	26	32,51
2	Romania	2003	5,127985	28	33,03
2	Romania	2004	5,60094	29,00	32,50
2	Romania	2005	7,743082	30,00	32,20
2	Romania	2006	10,08869	31,00	31,40
2	Romania	2007	11,48074	37,00	30,20
2	Romania	2008	9,348773	38,00	29,40
2	Romania	2009	9,731095	38,00	29,40
2	Romania	2010	10,19799	37,00	29,80
2	Romania	2011	10,48454	36,10	29,60
2	Romania	2012	9,224332	44	29,10
2	Romania	2013	10,8717	43	28,40

Продовження таблиці Б.2

2	Romania	2014	10,219	43	28,10
2	Romania	2015	10,38475	46	28,00
2	Romania	2016	11,36427	48	27,60
2	Romania	2017	11,49	48,00	26,30
2	Romania	2018	10,46383	47	26,66
2	Romania	2019	10,17622	44	26,90
2	Romania	2020	12,4331	44	29,33
2	Romania	2021	12,06583	45	28,89
2	Romania	2022	11,32734	46	29,03
3	Spain	2001	10,55474	70	23,02
3	Spain	2002	8,300425	71	23,13
3	Spain	2003	9,311749	69	23,05
3	Spain	2004	9,101772	71,00	21,90
3	Spain	2005	9,463669	70,00	21,30
3	Spain	2006	9,922466	68,00	20,20
3	Spain	2007	12,96132	67,00	19,30
3	Spain	2008	13,26846	65,00	18,40
3	Spain	2009	13,57251	61,00	19,50
3	Spain	2010	11,96252	61,00	19,40
3	Spain	2011	14,58201	62,30	19,20
3	Spain	2012	17,46516	65	19,20
3	Spain	2013	13,97239	59	18,00
3	Spain	2014	13,58415	60	18,50
3	Spain	2015	14,62417	58	18,20
3	Spain	2016	17,25193	58	17,90
3	Spain	2017	22,20746	57,00	17,20
3	Spain	2018	23,17414	58	16,61
3	Spain	2019	20,83495	62	15,36
3	Spain	2020	37,86629	62	17,39
3	Spain	2021	46,2464	61	16,90
3	Spain	2022	33,24552	60	15,81
4	Italy	2001	7,08484	55	23,55
4	Italy	2002	5,200484	52	23,46
4	Italy	2003	5,79217	53	24,28
4	Italy	2004	6,458154	48,00	25,20
4	Italy	2005	6,781173	50,00	24,40
4	Italy	2006	7,191856	49,00	23,20
4	Italy	2007	8,803784	52,00	22,30
4	Italy	2008	9,27655	48,00	21,40
4	Italy	2009	10,17971	43,00	22,00
4	Italy	2010	9,805686	39,00	21,80
4	Italy	2011	10,77479	39,10	21,20
4	Italy	2012	11,39644	42	21,60

Продовження таблиці Б.2

4	Italy	2013	11,74081	43	21,10
4	Italy	2014	11,69303	43	20,80
4	Italy	2015	12,42253	44	20,60
4	Italy	2016	15,53238	47	20,20
4	Italy	2017	19,67324	50,00	19,80
4	Italy	2018	17,04429	52	19,51
4	Italy	2019	18,57008	53	18,66
4	Italy	2020	32,87896	53	20,42
4	Italy	2021	37,94581	56	20,15
4	Italy	2022	27,74229	56	20,32
5	Bulgaria	2001	16,18557	39	34,91
5	Bulgaria	2002	16,15109	40	33,45
5	Bulgaria	2003	18,50429	39	32,97
5	Bulgaria	2004	20,47256	41,00	35,30
5	Bulgaria	2005	19,85093	40,00	34,40
5	Bulgaria	2006	20,73273	40,00	34,00
5	Bulgaria	2007	23,62408	41,00	32,70
5	Bulgaria	2008	20,53147	36,00	32,10
5	Bulgaria	2009	19,42712	38,00	32,50
5	Bulgaria	2010	19,58669	36,00	32,60
5	Bulgaria	2011	19,60572	33,30	32,30
5	Bulgaria	2012	22,60677	41	31,90
5	Bulgaria	2013	23,00928	41	31,20
5	Bulgaria	2014	23,8551	43	31,00
5	Bulgaria	2015	31,41626	41	30,60
5	Bulgaria	2016	30,85699	41	30,20
5	Bulgaria	2017	29,51391	43,00	29,60
5	Bulgaria	2018	30,6028	42	30,84
5	Bulgaria	2019	27,56066	43	30,12
5	Bulgaria	2020	37,25499	44	32,93
5	Bulgaria	2021	35,69143	42	32,41
5	Bulgaria	2022	32,75069	43	33,05
6	Czech Rep.	2001	20,02116	39	15,8
6	Czech Rep.	2002	26,60285	37	16,75
6	Czech Rep.	2003	25,4678	39	17,08
6	Czech Rep.	2004	22,48634	42,00	19,10
6	Czech Rep.	2005	20,97178	43,00	18,50
6	Czech Rep.	2006	18,56922	48,00	18,10
6	Czech Rep.	2007	16,45616	52,00	17,00
6	Czech Rep.	2008	17,54946	52,00	16,60
6	Czech Rep.	2009	19,50755	49,00	16,90
6	Czech Rep.	2010	19,76328	46,00	16,70
6	Czech Rep.	2011	19,79872	43,70	16,40

Продовження таблиці Б.2

6	Czech Rep.	2012	19,75161	49	16,00
6	Czech Rep.	2013	26,68896	48	15,50
6	Czech Rep.	2014	26,67596	51	15,30
6	Czech Rep.	2015	30,0911	56	15,10
6	Czech Rep.	2016	38,50804	55	14,90
6	Czech Rep.	2017	56,50701	57,00	14,10
6	Czech Rep.	2018	53,97581	59	13,61
6	Czech Rep.	2019	52,68578	56	13,07
6	Czech Rep.	2020	52,45751	54	14,22
6	Czech Rep.	2021	50,01248	54	13,92
6	Czech Rep.	2022	40,94984	56	13,48
7	Hungary	2001	10,14745	53	24,7
7	Hungary	2002	9,456352	49	24,14
7	Hungary	2003	11,5563	48	24,19
7	Hungary	2004	12,23166	48,00	24,70
7	Hungary	2005	15,59072	50,00	24,50
7	Hungary	2006	15,04391	52,00	24,40
7	Hungary	2007	12,68636	53,00	23,70
7	Hungary	2008	12,61745	51,00	23,00
7	Hungary	2009	11,17926	51,00	23,50
7	Hungary	2010	11,78717	47,00	23,30
7	Hungary	2011	14,1257	45,60	22,80
7	Hungary	2012	12,93639	55	22,50
7	Hungary	2013	13,40594	54	22,10
7	Hungary	2014	29,77586	54	21,60
7	Hungary	2015	26,11973	51	21,90
7	Hungary	2016	19,56061	48	22,20
7	Hungary	2017	18,16684	45,00	22,40
7	Hungary	2018	17,61416	46	22,70
7	Hungary	2019	18,71152	44	23,22
7	Hungary	2020	25,79794	44	25,96
7	Hungary	2021	29,82483	43	25,01
7	Hungary	2022	25,36927	42	25,44
8	Egypt	2001	28,46211	36	35,49
8	Egypt	2002	29,29575	34	35,7
8	Egypt	2003	37,14134	37	35,16
8	Egypt	2004	27,73068	32,00	37,00
8	Egypt	2005	36,6547	34,00	36,30
8	Egypt	2006	44,09952	33,00	35,40
8	Egypt	2007	43,68224	29,00	32,80
8	Egypt	2008	32,50254	28,00	30,10
8	Egypt	2009	28,43044	28,00	31,00
8	Egypt	2010	27,62272	31,00	30,50

Продовження таблиці Б.2

8	Egypt	2011	18,95356	28,60	31,30
8	Egypt	2012	16,02212	32	29,90
8	Egypt	2013	21,82697	32	30,30
8	Egypt	2014	21,65951	37	31,00
8	Egypt	2015	23,32001	36	30,30
8	Egypt	2016	31,61613	34	30,00
8	Egypt	2017	33,01071	32,00	30,70
8	Egypt	2018	29,11106	35	31,20
8	Egypt	2019	26,13761	35	32,30
8	Egypt	2020	21,28666	33	32,90
8	Egypt	2021	29,78432	33	33,60
8	Egypt	2022	26,87735	30	35,70
9	Indonesia	2001	11,02506	19	24,05
9	Indonesia	2002	9,874452	19	25,43
9	Indonesia	2003	10,07462	20	25,9
9	Indonesia	2004	8,980664	20,00	25,10
9	Indonesia	2005	9,731201	22,00	24,50
9	Indonesia	2006	10,37646	24,00	24,50
9	Indonesia	2007	11,09774	23,00	23,70
9	Indonesia	2008	8,605243	26,00	22,90
9	Indonesia	2009	8,900475	28,00	24,30
9	Indonesia	2010	7,650571	28,00	22,10
9	Indonesia	2011	8,393261	30,30	20,80
9	Indonesia	2012	8,765977	32	20,90
9	Indonesia	2013	9,340037	32	21,20
9	Indonesia	2014	9,397798	34	21,00
9	Indonesia	2015	8,935244	36	22,10
9	Indonesia	2016	8,628219	37	21,60
9	Indonesia	2017	8,57755	37,00	20,50
9	Indonesia	2018	7,868066	38	21,30
9	Indonesia	2019	7,586688	40	22,90
9	Indonesia	2020	7,805438	37	23,70
9	Indonesia	2021	8,472396	38	25,30
9	Indonesia	2022	9,097225	34	26,10
10	Morocco	2001	18,48011	36	36,48
10	Morocco	2002	19,02827	37	35,25
10	Morocco	2003	19,84456	33	34,72
10	Morocco	2004	21,12789	32,00	34,10
10	Morocco	2005	23,07059	32,00	34,30
10	Morocco	2006	24,00136	32,00	33,10
10	Morocco	2007	25,59769	35,00	31,10
10	Morocco	2008	24,23593	35,00	28,30
10	Morocco	2009	22,56577	33,00	30,50

Продовження таблиці Б.2

10	Morocco	2010	21,56891	34,00	29,80
10	Morocco	2011	21,77123	34,40	29,20
10	Morocco	2012	21,15953	37	30,60
10	Morocco	2013	21,08224	37	30,10
10	Morocco	2014	20,49911	39	29,30
10	Morocco	2015	20,98187	36	30,40
10	Morocco	2016	22,87885	37	30,30
10	Morocco	2017	22,93905	40,00	29,20
10	Morocco	2018	23,64551	43	29,90
10	Morocco	2019	24,11851	41	32,20
10	Morocco	2020	30,61731	40	33,40
10	Morocco	2021	28,99363	39	33,10
10	Morocco	2022	30,25896	38	34,80

Таблиця Б.3 – Рівень використання готівки в межах другого кластеру

ID_country	Country name	Year	CASH	COR	SHAD_ECON
1	Finland	2001	5,319855	99	13,31
1	Finland	2002	8,203467	97	14,72
1	Finland	2003	7,99544	97	14,58
1	Finland	2004	7,760239	97	17,2
1	Finland	2005	8,059531	96	16,6
1	Finland	2006	8,434501	96	15,3
1	Finland	2007	9,348272	94	14,5
1	Finland	2008	10,86248	90	13,8
1	Finland	2009	15,19365	89	14,2
1	Finland	2010	19,18222	92	14
1	Finland	2011	44,25853	94	13,7
1	Finland	2012	44,46793	90	13,3
1	Finland	2013	19,64115	89	13
1	Finland	2014	17,92824	89	12,9
1	Finland	2015	21,73617	90	12,4
1	Finland	2016	30,70688	89	12
1	Finland	2017	42,77975	85	11,5
1	Finland	2018	41,87834	85	11,02
1	Finland	2019	47,00573	86	10,59
1	Finland	2020	57,01905	85	11,36
1	Finland	2021	60,50743	88	10,94
1	Finland	2022	62,33637	87	10,83
2	Germany	2001	6,476567	74	12,48
2	Germany	2002	7,154159	73	13,01
2	Germany	2003	7,721754	77	13,18
2	Germany	2004	8,073476	82	15,7

Продовження таблиці Б.3

2	Germany	2005	8,978416	82	15
2	Germany	2006	9,411005	80	14,5
2	Germany	2007	11,97896	78	13,9
2	Germany	2008	15,6678	79	13,5
2	Germany	2009	13,09875	80	14,3
2	Germany	2010	14,18488	79	13,5
2	Germany	2011	17,1593	80,5	12,7
2	Germany	2012	20,92092	79	12,5
2	Germany	2013	14,13694	78	12,1
2	Germany	2014	11,89002	79	11,6
2	Germany	2015	17,60457	81	11,2
2	Germany	2016	24,44391	81	10,8
2	Germany	2017	29,49706	81	10,4
2	Germany	2018	28,28858	80	9,74
2	Germany	2019	27,21751	80	8,54
2	Germany	2020	42,75528	80	10,42
2	Germany	2021	46,88563	80	10,03
2	Germany	2022	44,03289	79	8,81
3	Netherlands	2001	4,438648	88	10,4
3	Netherlands	2002	5,567539	90	11,33
3	Netherlands	2003	6,747918	89	11,75
3	Netherlands	2004	7,181751	87	12,5
3	Netherlands	2005	8,350957	86	12
3	Netherlands	2006	7,971143	87	10,9
3	Netherlands	2007	9,20781	90	10,1
3	Netherlands	2008	10,69564	89	9,6
3	Netherlands	2009	16,14376	89	10,2
3	Netherlands	2010	14,80662	88	10
3	Netherlands	2011	34,23494	88,9	9,8
3	Netherlands	2012	31,61819	84	9,5
3	Netherlands	2013	19,00318	83	9,1
3	Netherlands	2014	15,73575	83	9,2
3	Netherlands	2015	25,0642	87	9
3	Netherlands	2016	32,63461	83	8,8
3	Netherlands	2017	31,54796	82	8,4
3	Netherlands	2018	31,61616	82	7,51
3	Netherlands	2019	26,05691	82	7,04
3	Netherlands	2020	42,58182	82	8,14
3	Netherlands	2021	45,3982	82	7,79
3	Netherlands	2022	40,40965	80	8,21
4	Norway	2001	2,982496	86	12,73
4	Norway	2002	2,879081	85	15,2
4	Norway	2003	2,851249	88	15,42

Продовження таблиці Б.3

4	Norway	2004	2,66324	89	18,2
4	Norway	2005	2,600603	89	17,6
4	Norway	2006	2,46675	88	16,1
4	Norway	2007	2,363766	87	15,4
4	Norway	2008	5,950533	79	14,7
4	Norway	2009	5,515692	86	15,3
4	Norway	2010	5,135239	86	15,1
4	Norway	2011	5,226075	89,9	14,8
4	Norway	2012	2,985134	85	14,2
4	Norway	2013	4,164047	86	13,6
4	Norway	2014	4,136409	86	13,1
4	Norway	2015	3,56091	87	13
4	Norway	2016	3,314436	85	12,6
4	Norway	2017	3,341606	85	12,2
4	Norway	2018	2,376963	84	11,8
4	Norway	2019	2,777391	84	10,8
4	Norway	2020	2,707467	84	11,62
4	Norway	2021	1,493748	85	11,05
4	Norway	2022	1,195797	84	10,4
5	Poland	2001	8,151066	41	26,9
5	Poland	2002	7,641538	40	26,69
5	Poland	2003	7,830637	36	26,42
5	Poland	2004	7,541065	35	21,7
5	Poland	2005	7,524053	34	21,2
5	Poland	2006	8,580357	37	20,1
5	Poland	2007	9,015181	42	19,2
5	Poland	2008	10,39211	46	18,7
5	Poland	2009	10,15302	50	19,5
5	Poland	2010	9,898645	53	19,2
5	Poland	2011	8,973437	54,8	19,4
5	Poland	2012	10,6073	58	19,4
5	Poland	2013	10,22228	60	19
5	Poland	2014	11,36255	61	18,7
5	Poland	2015	11,9566	62	17,6
5	Poland	2016	12,15823	62	17,2
5	Poland	2017	12,13979	60	16,6
5	Poland	2018	14,03119	60	21,74
5	Poland	2019	13,6108	58	20,65
5	Poland	2020	17,34786	56	22,45
5	Poland	2021	17,64825	56	22,02
5	Poland	2022	14,44826	55	21,89
6	Portugal	2001	8,337322	63	21,79
6	Portugal	2002	9,656674	63	21,7

Продовження таблиці Б.3

6	Portugal	2003	15,03959	66	22,36
6	Portugal	2004	11,95152	63	21,7
6	Portugal	2005	11,4063	65	21,2
6	Portugal	2006	11,90662	66	20,1
6	Portugal	2007	14,3005	65	19,2
6	Portugal	2008	12,9261	61	18,7
6	Portugal	2009	15,90558	58	19,5
6	Portugal	2010	13,82712	60	19,2
6	Portugal	2011	15,22975	61	19,4
6	Portugal	2012	17,79785	63	19,4
6	Portugal	2013	18,23367	62	19
6	Portugal	2014	15,87195	63	18,7
6	Portugal	2015	18,3984	63	17,6
6	Portugal	2016	17,18149	62	17,2
6	Portugal	2017	21,06937	63	16,6
6	Portugal	2018	20,96131	64	16,13
6	Portugal	2019	22,50444	62	15,38
6	Portugal	2020	31,78746	61	17,01
6	Portugal	2021	44,64548	62	16,5
6	Portugal	2022	35,97536	62	15,71
7	Sweden	2001	4,279973	90	12,1
7	Sweden	2002	4,120753	93	12,93
7	Sweden	2003	4,047677	93	12,91
7	Sweden	2004	3,86924	92	18,1
7	Sweden	2005	3,798082	92	17,5
7	Sweden	2006	3,603875	92	16,2
7	Sweden	2007	3,447513	93	15,6
7	Sweden	2008	9,350772	93	14,9
7	Sweden	2009	8,434957	92	15,4
7	Sweden	2010	3,09334	92	15
7	Sweden	2011	3,138787	93	14,7
7	Sweden	2012	3,275212	88	14,3
7	Sweden	2013	2,808638	89	13,9
7	Sweden	2014	2,455137	87	13,6
7	Sweden	2015	3,388664	89	13,2
7	Sweden	2016	4,682504	88	12,6
7	Sweden	2017	1,844871	84	12,1
7	Sweden	2018	3,452577	85	11,63
7	Sweden	2019	3,597123	85	10,73
7	Sweden	2020	11,07405	85	11,69
7	Sweden	2021	11,90844	85	11,04
7	Sweden	2022	10,83219	83	10,8
8	United States	2001	5,954065	76	8,01

Продовження таблиці Б.3

8	United States	2002	6,192589	77	8,54
8	United States	2003	6,228216	76	8,4
8	United States	2004	6,094346	75	8,4
8	United States	2005	5,955765	76	8,2
8	United States	2006	5,759893	73	7,5
8	United States	2007	5,551474	72	7,2
8	United States	2008	11,74276	73	7
8	United States	2009	13,41148	75	7,6
8	United States	2010	13,09038	71	7,2
8	United States	2011	17,14551	71,4	7
8	United States	2012	16,48824	73	7
8	United States	2013	22,04846	73	6,6
8	United States	2014	21,06494	74	6,3
8	United States	2015	19,83603	76	5,9
8	United States	2016	18,46752	74	5,6
8	United States	2017	19,6249	75	5,4
8	United States	2018	16,61467	71	5,1
8	United States	2019	16,41426	69	4,8
8	United States	2020	25,42201	67	6,11
8	United States	2021	27,76193	67	6,56
8	United States	2022	21,42735	69	6,1
9	Ireland	2001	6,714764	75	12,92
9	Ireland	2002	6,442747	69	13,23
9	Ireland	2003	5,814798	75	13,76
9	Ireland	2004	6,898121	75	15,2
9	Ireland	2005	9,100637	74	14,8
9	Ireland	2006	11,32188	74	13,4
9	Ireland	2007	15,45141	75	12,7
9	Ireland	2008	15,53371	77	12,2
9	Ireland	2009	16,15623	80	13,1
9	Ireland	2010	14,56467	80	13
9	Ireland	2011	11,47445	75,4	12,8
9	Ireland	2012	9,974637	69	12,7
9	Ireland	2013	10,01295	72	12,2
9	Ireland	2014	10,3852	74	11,8
9	Ireland	2015	10,32566	75	11,3
9	Ireland	2016	13,69847	73	10,8
9	Ireland	2017	13,98897	74	10,4
9	Ireland	2018	13,13622	73	9,7
9	Ireland	2019	16,38162	74	8,91
9	Ireland	2020	23,67285	72	9,86
9	Ireland	2021	31,56163	74	9,4
9	Ireland	2022	25,55735	77	10,13

Продовження таблиці Б.3

10	Japan	2001	16,72393	71	11,31
10	Japan	2002	18,95232	71	11,79
10	Japan	2003	21,25375	70	11,57
10	Japan	2004	21,84107	69	10,7
10	Japan	2005	21,9037	73	10,3
10	Japan	2006	17,70982	76	9,4
10	Japan	2007	17,79749	75	9
10	Japan	2008	19,18462	73	8,8
10	Japan	2009	21,38604	77	9,5
10	Japan	2010	21,66179	78	9,2
10	Japan	2011	25,14405	80,4	9
10	Japan	2012	27,66867	74	8,8
10	Japan	2013	39,67898	74	8,1
10	Japan	2014	53,17428	76	8,2
10	Japan	2015	66,19186	75	8,4
10	Japan	2016	80,35633	72	8,5
10	Japan	2017	86,78739	73	8,6
10	Japan	2018	90,58378	73	8,5
10	Japan	2019	92,88985	73	8,2
10	Japan	2020	114,5666	74	9,1
10	Japan	2021	121,9681	73	8,84
10	Japan	2022	113,6631	73	8,56

Таблиця Б.4 – Рівень використання готівки в межах третього кластеру

ID_country	Country name	Year	CASH	COR	SHAD_ECON
1	Ukraine	2001	10,91749	21	49,6
1	Ukraine	2002	13,15804	24	48,5
1	Ukraine	2003	14,45418	23	47,7
1	Ukraine	2004	15,0368	22,00	44,50
1	Ukraine	2005	18,09647	26,00	44,20
1	Ukraine	2006	17,2055	28,00	42,90
1	Ukraine	2007	18,89228	27,00	39,00
1	Ukraine	2008	18,84006	25,00	34,90
1	Ukraine	2009	20,58676	22,00	42,90
1	Ukraine	2010	20,14053	24,00	41,00
1	Ukraine	2011	17,78007	23,00	36,70
1	Ukraine	2012	17,496	26	36,30
1	Ukraine	2013	20,17124	25	36,30
1	Ukraine	2014	20,99635	26	39,60
1	Ukraine	2015	16,89677	27	43,60
1	Ukraine	2016	15,99651	29	43,00
1	Ukraine	2017	13,38565	30,00	42,30

Продовження таблиці Б.4

2	Colombia	2001	5,15735	38	37,90
2	Colombia	2002	5,749602	36	38,50
2	Colombia	2003	6,100583	37	36,80
2	Colombia	2004	6,258608	38,00	36,30
2	Colombia	2005	6,747775	40,00	33,70
2	Colombia	2006	7,083835	39,00	31,90
2	Colombia	2007	7,56473	38,00	31,30
2	Colombia	2008	7,595132	38,00	28,90
2	Colombia	2009	7,884501	37,00	31,40
2	Colombia	2010	8,248646	35,00	29,90
2	Colombia	2011	8,294026	34,50	25,70
2	Colombia	2012	8,471685	36	25,20
2	Colombia	2013	9,116291	36	25,80
2	Colombia	2014	9,133848	37	26,00
2	Colombia	2015	10,2551	37	28,60
2	Colombia	2016	9,79413	37	30,00
2	Colombia	2017	9,648613	37,00	29,90
3	Ghana	2001	11,21142	34	42,50
3	Ghana	2002	13,02144	39	42,80
3	Ghana	2003	12,90131	33	43,60
3	Ghana	2004	12,56228	36,00	44,20
3	Ghana	2005	11,04541	35,00	46,10
3	Ghana	2006	7,657293	33,00	39,80
3	Ghana	2007	8,632775	37,00	38,60
3	Ghana	2008	8,462137	39,00	38,00
3	Ghana	2009	9,706117	39,00	37,80
3	Ghana	2010	10,37972	41,00	35,70
3	Ghana	2011	10,45888	38,50	38,50
3	Ghana	2012	11,29658	45	36,20
3	Ghana	2013	9,154018	46	31,90
3	Ghana	2014	10,42817	48	34,30
3	Ghana	2015	9,447351	47	33,90
3	Ghana	2016	9,580607	43	33,20
3	Ghana	2017	8,772049	40,00	31,80
4	Mexico	2001	3,19307	37	30,50
4	Mexico	2002	3,540183	36	30,20
4	Mexico	2003	3,85845	36	31,30
4	Mexico	2004	3,853234	36,00	29,80
4	Mexico	2005	3,974147	35,00	28,70
4	Mexico	2006	4,231247	33,00	28,10
4	Mexico	2007	4,300593	35,00	27,70
4	Mexico	2008	4,675007	36,00	29,10
4	Mexico	2009	5,196454	33,00	31,40

Продовження таблиці Б.4

4	Mexico	2010	5,187817	31,00	29,20
4	Mexico	2011	5,206013	29,70	27,70
4	Mexico	2012	5,348543	34	27,70
4	Mexico	2013	5,639032	34	27,40
4	Mexico	2014	6,079126	35	26,60
4	Mexico	2015	6,685753	35	28,00
4	Mexico	2016	7,055813	30	28,80
4	Mexico	2017	7,048065	29,00	28,10
5	South Africa	2001	4,224365	48	29,10
5	South Africa	2002	4,073762	48	29,40
5	South Africa	2003	4,159599	44	28,50
5	South Africa	2004	4,30755	46,00	26,70
5	South Africa	2005	4,330621	45,00	26,20
5	South Africa	2006	4,663122	46,00	22,80
5	South Africa	2007	4,688761	51,00	22,50
5	South Africa	2008	4,577976	49,00	23,50
5	South Africa	2009	4,448164	47,00	25,60
5	South Africa	2010	4,446029	45,00	23,70
5	South Africa	2011	4,705401	40,80	21,90
5	South Africa	2012	4,88178	43	23,30
5	South Africa	2013	4,940752	42	24,10
5	South Africa	2014	4,963474	44	24,70
5	South Africa	2015	5,058589	44	26,00
5	South Africa	2016	5,042564	45	27,30
5	South Africa	2017	5,058765	43,00	26,90
6	Brazil	2001	15,04398	41	39,90
6	Brazil	2002	13,13922	40	40,50
6	Brazil	2003	9,358303	39	39,90
6	Brazil	2004	8,598896	39,00	38,50
6	Brazil	2005	8,356505	37,00	38,50
6	Brazil	2006	8,476997	33,00	37,30
6	Brazil	2007	9,147645	35,00	35,90
6	Brazil	2008	6,612091	35,00	33,60
6	Brazil	2009	6,868326	37,00	35,10
6	Brazil	2010	13,65368	37,00	30,80
6	Brazil	2011	13,42824	37,70	28,20
6	Brazil	2012	10,5515	43	29,10
6	Brazil	2013	10,77628	42	29,30
6	Brazil	2014	9,490657	43	29,90
6	Brazil	2015	9,914079	38	33,60
6	Brazil	2016	10,24832	40	34,60
6	Brazil	2017	10,69681	37,00	33,80
7	Mozambique	2001	5,418682	30	41,50

Продовження таблиці Б.4

7	Mozambique	2002	5,306063	29	39,30
7	Mozambique	2003	5,791196	28	39,20
7	Mozambique	2004	6,054671	28,00	38,10
7	Mozambique	2005	6,185515	28,00	36,90
7	Mozambique	2006	6,321718	28,00	26,40
7	Mozambique	2007	6,599423	28,00	35,30
7	Mozambique	2008	6,299236	26,00	33,20
7	Mozambique	2009	7,461568	25,00	34,50
7	Mozambique	2010	8,384247	27,00	35,00
7	Mozambique	2011	8,207666	26,90	32,50
7	Mozambique	2012	8,856237	31	30,00
7	Mozambique	2013	9,302964	30	31,30
7	Mozambique	2014	10,313	31	31,30
7	Mozambique	2015	11,58865	31	34,60
7	Mozambique	2016	13,27316	27	39,50
7	Mozambique	2017	12,44034	25,00	37,20
8	Thailand	2001	10,17124	32	54,60
8	Thailand	2002	10,70762	32	52,80
8	Thailand	2003	10,9394	33	52,40
8	Thailand	2004	11,1689	36,00	51,00
8	Thailand	2005	10,71668	38,00	50,20
8	Thailand	2006	9,927775	36,00	49,10
8	Thailand	2007	9,907584	33,00	48,00
8	Thailand	2008	10,32429	35,00	46,60
8	Thailand	2009	11,01562	34,00	49,80
8	Thailand	2010	11,10703	35,00	46,40
8	Thailand	2011	11,6633	33,80	44,70
8	Thailand	2012	11,70733	37	43,70
8	Thailand	2013	11,83167	35	43,00
8	Thailand	2014	12,18008	38	44,20
8	Thailand	2015	12,01495	38	45,00
8	Thailand	2016	12,01845	35	44,30
8	Thailand	2017	12,06865	37,00	41,90
9	Turkey	2001	3,189093	36	32,80
9	Turkey	2002	5,993331	32	32,90
9	Turkey	2003	5,43259	31	31,40
9	Turkey	2004	5,807458	32,00	31,50
9	Turkey	2005	7,001287	35,00	30,70
9	Turkey	2006	7,680033	38,00	30,40
9	Turkey	2007	7,505383	41,00	29,10
9	Turkey	2008	8,490424	46,00	28,40
9	Turkey	2009	8,538464	44,00	28,90
9	Turkey	2010	9,014729	44,00	28,30

Продовження таблиці Б.4

9	Turkey	2011	10,42353	42,10	27,70
9	Turkey	2012	12,02067	49	27,20
9	Turkey	2013	14,45137	50	26,50
9	Turkey	2014	14,43486	45	27,20
9	Turkey	2015	14,99428	42	27,00
9	Turkey	2016	15,53586	41	26,80
9	Turkey	2017	14,6086	40,00	27,20
10	Ecuador	2001	2,348406	23	35,10
10	Ecuador	2002	1,853857	22	34,60
10	Ecuador	2003	1,939649	22	34,90
10	Ecuador	2004	1,975805	24,00	34,10
10	Ecuador	2005	2,580764	25,00	33,00
10	Ecuador	2006	2,573606	23,00	32,30
10	Ecuador	2007	3,177378	21,00	31,80
10	Ecuador	2008	3,874721	20,00	30,80
10	Ecuador	2009	3,767192	22,00	33,90
10	Ecuador	2010	3,170783	25,00	31,80
10	Ecuador	2011	3,110644	26,50	30,00
10	Ecuador	2012	3,840761	32	29,70
10	Ecuador	2013	5,101454	35	29,20
10	Ecuador	2014	4,550031	33	29,20
10	Ecuador	2015	3,22735	32	31,00
10	Ecuador	2016	6,489461	31	31,30
10	Ecuador	2017	6,05042	32,00	30,60

Додаток В

Результати перевірки панельних регресійних моделей на адекватність

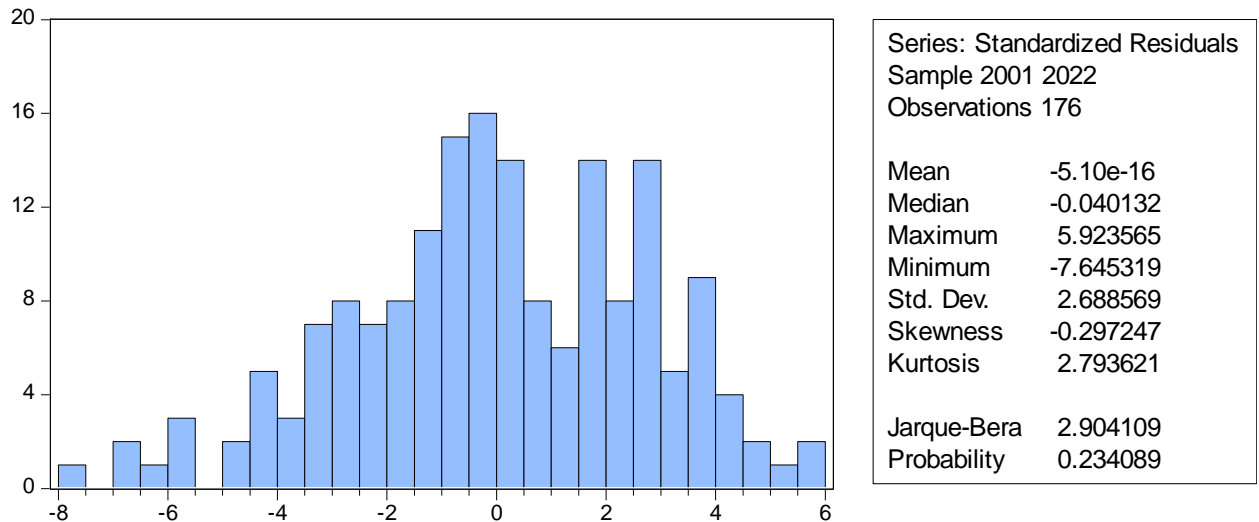


Рисунок В.1 – Гістограма розподілу залишків (панельна регресійна модель з випадковими ефектами, що описує рівень корупції та готівки в межах першого кластеру)

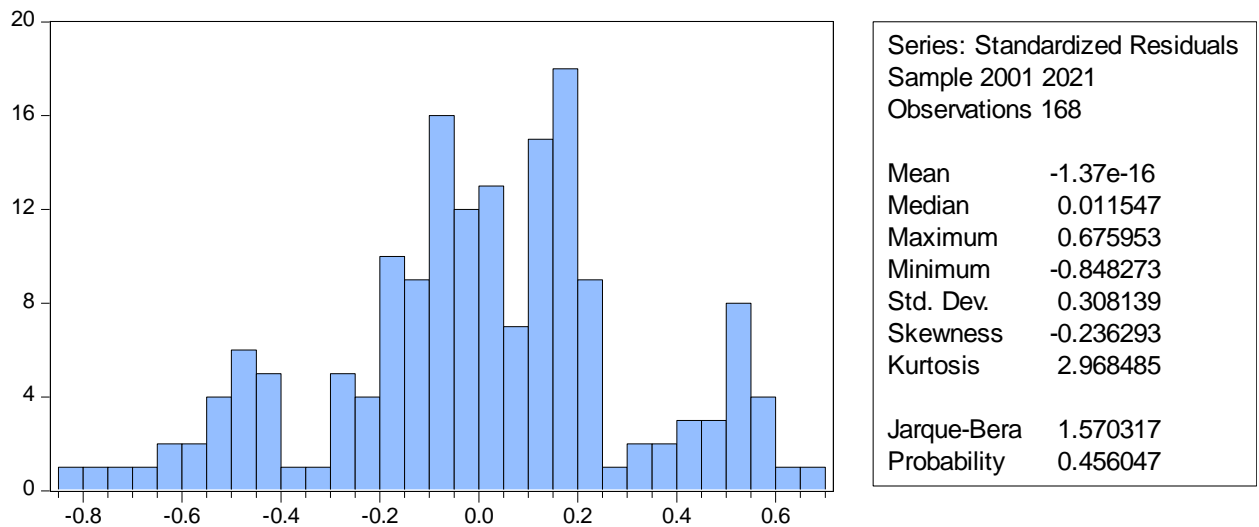


Рисунок В.2 – Гістограма розподілу залишків (панельна регресійна модель з випадковими ефектами, що описує рівень тіньової економіки та готівки в межах першого кластеру)

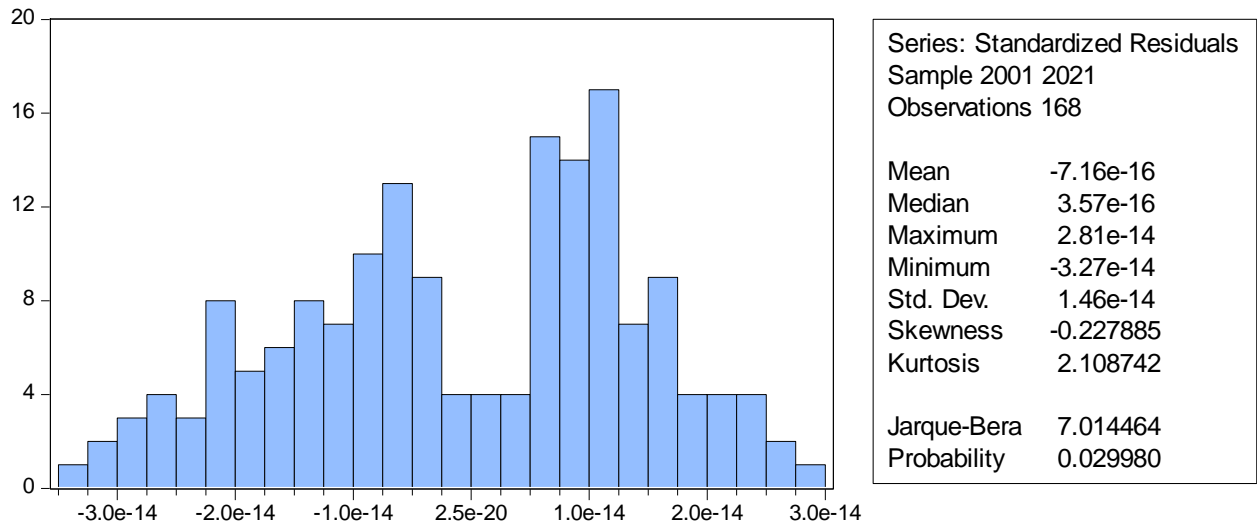


Рисунок В.3 – Гістограма розподілу залишків (панельна регресійна модель з випадковими ефектами, що описує рівень тіньової економіки та готівки в межах другого кластеру)

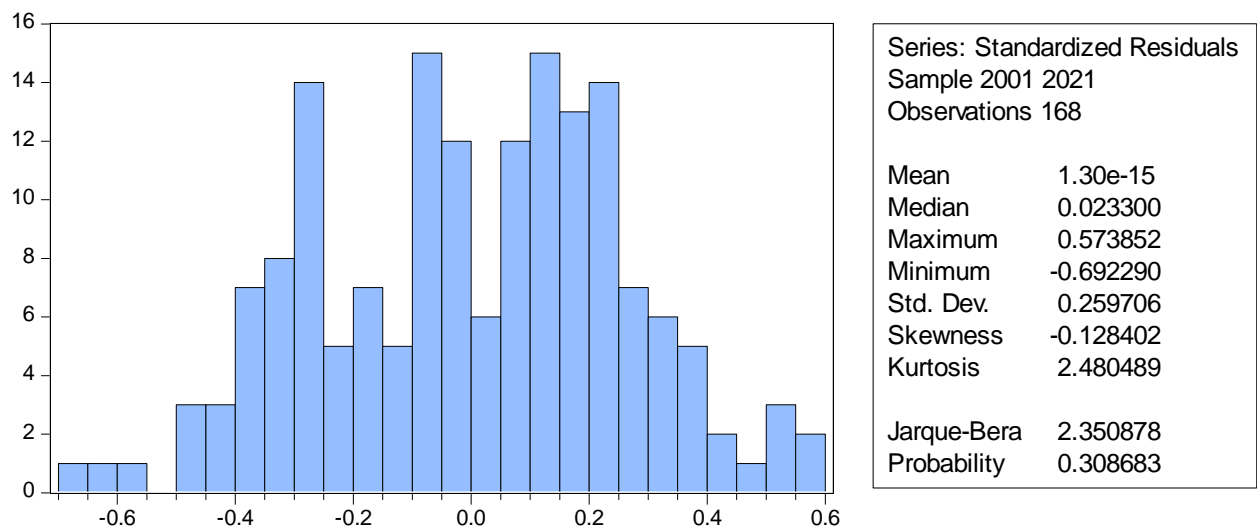


Рисунок В.4 – Гістограма розподілу залишків (панельна регресійна модель з випадковими ефектами, що описує рівень корупції та готівки в межах другого кластеру)

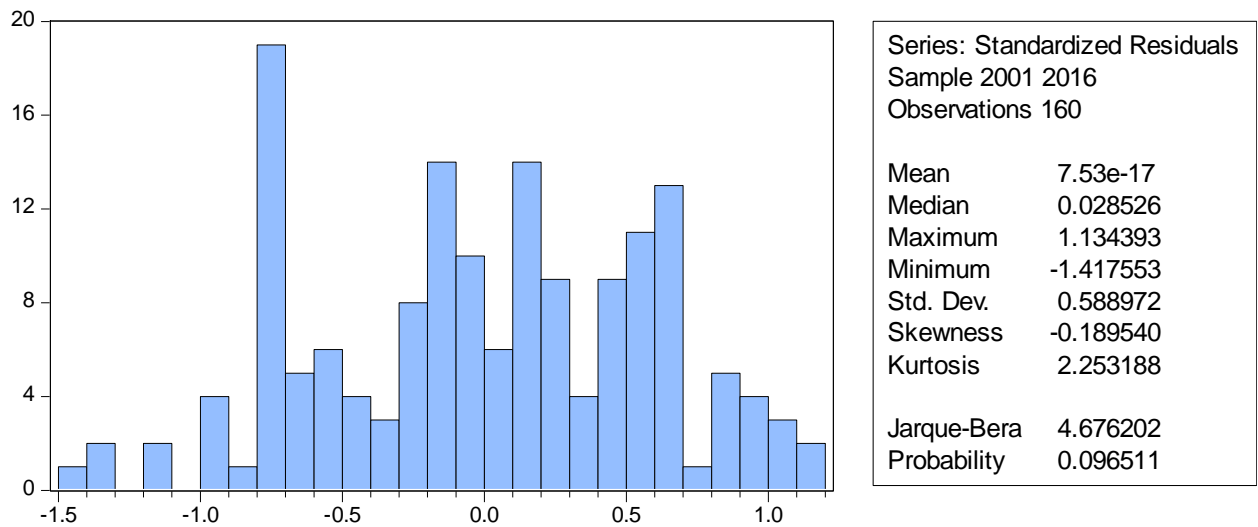


Рисунок В.5 – Гістограма розподілу залишків (панельна регресійна модель з фіксованими ефектами, що описує рівень тіньової економіки та готівки в межах третього кластеру)

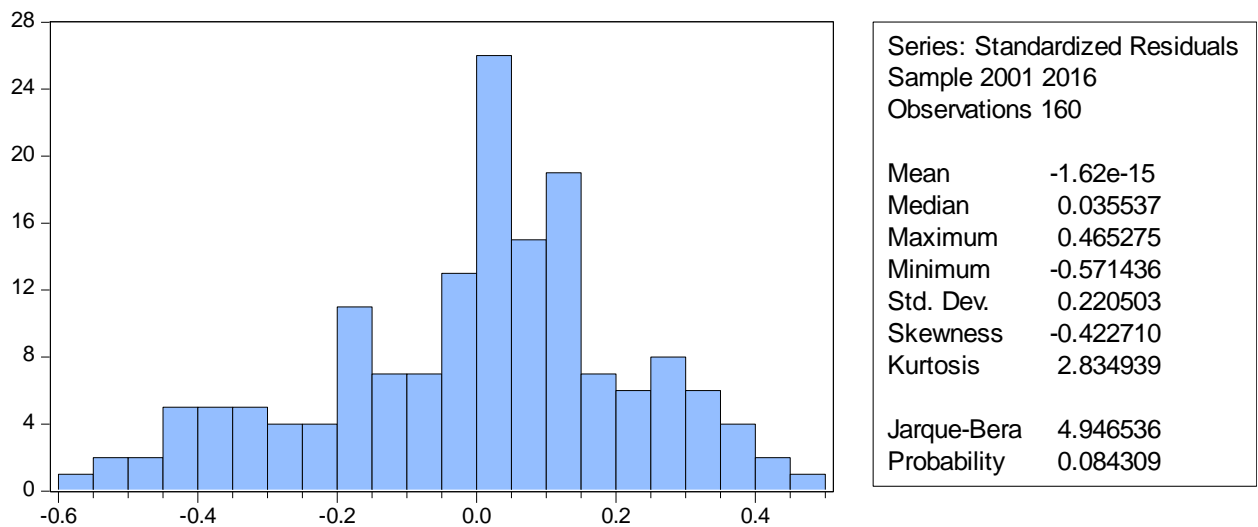


Рисунок В.6 – Гістограма розподілу залишків (панельна регресійна модель з випадковими ефектами, що описує рівень корупції та готівки в межах третього кластеру)