Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет
Навчально-науковий інститут бізнес-технологій «УАБС»
Кафедра економічної кібернетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
на тему «МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСМІСІЇ СИСТЕМНОГО ФІНАНСОВОГО РИЗИКУ НА РЕАЛЬНИЙ СЕКТОР ЕКОНОМІКИ КРАЇНИ»

Виконала студентка ІІ курсу, групи ЕК.м-91а
Спеціальності 051 «Економіка»
(«Економічна кібернетика»)
Петрова К. В.
Керівник: к.е.н., доцент Боженко В. В.

Суми – 2020 рік

РЕФЕРАТ

кваліфікаційної магістерської роботи на тему

«МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСМІСІЇ СИСТЕМНОГО ФІНАНСОВОГО РИЗИКУ НА РЕАЛЬНИЙ СЕКТОР ЕКОНОМІКИ КРАЇНИ»

студентки Петрової Ксенії Вадимівни

Актуальність теми даного дослідження обумовлюється тим, що недостатнє вивчення такого явища, як системний фінансовий ризик призвело до суттєвих руйнівних наслідків від всесвітньої фінансової кризи 2008 року. Ці події сприяли розгляду системного фінансового ризику в якості одного з вирішальних факторів стабільного розвитку економіки країни. Отже, тема побудови моделі трансмісії системного фінансового ризику на реальний сектор економіки країни є досить актуальною

Метою даної випускної кваліфікаційної роботи магістра є розробка моделі, основною задачею якої є оцінка сили та характеру впливу системних фінансових ризиків на реальний сектор економіки країни.

Об’єктом дослідження є процеси, що мають місце в системі управління системними ризиками.

Предметом дослідження даної роботи є економіко-математичні методи та моделі для оцінки сили та характеру впливу системних ризиків на реальний сектор економіки.

Зважаючи на мету дослідження, можна виділити наступні завдання:

– розглянути склад поняття «системний ризик»;

– визначити причини появи системних ризиків та наслідки від їх настання для економіки;

– виконати систематизацію існуючих підходів до моделювання системних ризиків;

– сформувати вимоги до моделі впливу системних ризиків на реальний сектор економіки ;

– здійснити практичну апробацію економіко-математичної моделі;

– провести аналіз результатів отриманих в ході побудови економетричної моделі;

– сформулювати пропозиції відповідно до можливостей подальшого використання запропонованого науково-методичного підходу.

Інформаційною базою дослідження є офіційні статистичні дані Державної служби статистики України, Світового банку, аналітичні огляди та наукові публікації вітчизняних та зарубіжних авторів з питань системного ризику та реального сектору економіки.

Основний науковий результат кваліфікаційної магістерської роботи полягає у тому удосконаленні науково-методичного підходу трансмісії системних ризиків на показники реального сектору економіки країни, попередньо визначених методом головних компонент, на базі побудови векторної моделі коригування помилки (VECM), що дозволило встановити характер взаємозв'язку між компонентами моделі у довгостроковій перспективі.

Одержані результати можуть бути використані урядом держави при розробці методики управління системними ризиками.

Результати апробації основних положень кваліфікаційної магістерської роботи розглядалися на Міжнародній науково-практичній конференції "Соціально-економічні виклики" (3-4 листопада 2020 року, м. Суми).

Ключові слова: системний ризик, реальний сектор економіки, факторний аналіз, векторна модель корегування помилки.

Зміст кваліфікаційної магістерської роботи викладено на 52 сторінках. Список використаних джерел із 40 найменувань, розміщений на 4 сторінках. Робота містить 1 таблицю, 9 рисунків, а також 3 додатки, розміщені на 12 сторінках.

Рік виконання кваліфікаційної роботи – 2020 рік.

Рік захисту роботи – 2020 рік.

Міністерство освіти і науки України

Сумський державний університет

Навчально-науковий інститут бізнес-технологій «УАБС»

Кафедра економічної кібернетики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
д.е.н., доцент
_____ О.В. Кузьменко
“___” _____20__ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ

(спеціальність 051 «Економіка» («Економічна кібернетика»))

студентці 2 курсу, групи ЕК.м-91а

_____Петровій Ксенії Вадимівні_____

1. Тема роботи «Моделювання трансмісії системного фінансового ризику на реальний сектор економіки країни» затверджена наказом по університету від «____» _____ 20___ року №____

2. Термін подання студентом закінченої роботи «___» _____ 20___ року

3. Мета кваліфікаційної роботи: розробка моделі, основною задачею якої є оцінка сили та характеру впливу системних фінансових ризиків на реальний сектор економіки країни.

4. Об’єкт дослідження: є процеси, що мають місце в системі управління системними ризиками.

5. Предмет дослідження: є економіко-математичні методи та моделі для оцінки сили та характеру впливу системних ризиків на реальний сектор економіки.

6. Кваліфікаційна робота виконується на матеріалах: Державної служби статистики України, Світового банку, аналітичних оглядів та наукових публікацій вітчизняних та зарубіжних авторів з питань системного ризику та реального сектору економіки.

7. Орієнтовний план кваліфікаційної роботи, терміни подання розділів керівникові та зміст завдань для виконання поставленої мети

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСМІСІЇ СИСТЕМНОГО РИЗИКУ НА РОЗВИТОК РЕАЛЬНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ (до_____)

У розділі 1 необхідно дослідити предметну область та суть поставленої задачі та проаналізувати існуючі підходи до моделювання системних ризиків та їх впливу на реальний сектор економіки.

РОЗДІЛ 2 ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТРАНСМІСІЇ СИСТЕМНОГО РИЗИКУ НА РОЗВИТОК РЕАЛЬНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ (до_____)

У розділі 2 необхідно висунути вимоги до майбутньої моделі, сформувати інформаційну базу для подальших розрахунків та побудувати власну економіко-математичну модель.

РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ОТРИМАНИХ В РАМКАХ ДОСЛІДЖЕННЯ (до_____)

У розділі 3 виконати провести перевірку моделі на адекватність, практичну апробацію розробленої моделі та внести рекомендації згідно отриманих результатів.

8. Консультації з роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1			
2			
3			

9. Дата видачі завдання: «___»_____ 20__ року

Керівник кваліфікаційної роботи _____ В.В. Боженко.

Завдання до виконання одержав _____ К. В. Петрова.

ЗМІСТ

ВСТУП 7

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСМІСІЇ СИСТЕМНОГО РИЗИКУ НА РОЗВИТОК РЕАЛЬНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ 9

1.1 Зміст поняття "системний ризик", передумови появи системних ризиків та ймовірний вплив на функціонування економіки країни, у т.ч. реального сектору економіки. 9

1.2 Систематизація існуючих підходів до моделювання впливу системних ризиків на економіку країни. 12

РОЗДІЛ 2. ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ 19

2.1. Постановка задачі моделювання впливу системних ризиків на реальний сектор економіки країни 19

2.2. Розробка математичної моделі впливу системного ризику на реальний сектор економіки країни. 21

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ОТРИМАНИХ В РАМКАХ ДОСЛІДЖЕННЯ 31

3.1 Перевірка адекватності побудованої математичної моделі. 31

3.2. Аналіз та інтерпретація отриманих результатів 32

ВИСНОВКИ 34

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 36

ДОДАТКИ 40

ВСТУП

Системний ризик в якості вирішального фактору забезпечення економічного та соціального розвитку країни набув актуальності в 2008 році, коли мала місце світова фінансова криза. На той момент недостатнє вивчення такого явища, як системний фінансовий ризик призвело до суттєвих руйнівних наслідків, після котрих навіть сьогодні, світова економіка не має змоги повністю відновитися. Це напряму пов'язано з руйнівними наслідками фінансового ризику. Беручи до уваги, що реалізація системного ризику є підсумком фундаментальних диспропорцій у економічному та фінансовому розвитку країни, тема аналізу передумов появ таких ризиків та дослідження механізму їх впливу на економіку є доволі актуальною. Більшої уваги у цьому питанні потребує розробка заходів недопущення настання несприятливих подій, які призводять до виникнення системних ризиків. Отже, тема побудови моделі трансмісії системного фінансового ризику на реальний сектор економіки країни є досить актуальною.

Метою даної випускної кваліфікаційної роботи магістра є розробка моделі, основною задачею якої є оцінка сили та характеру впливу системних фінансових ризиків на реальний сектор економіки країни.

Об'єктом дослідження є процеси, що мають місце в системі управління системними ризиками.

Предметом дослідження даної роботи є економіко-математичні методи та моделі для оцінки сили та характеру впливу системних ризиків на реальний сектор економіки.

Зважаючи на мету дослідження, можна виділити наступні завдання:

– розглянути склад поняття «системний ризик»;

– визначити причини появи системних ризиків та наслідки від їх настання для економіки;

– виконати систематизацію існуючих підходів до моделювання системних ризиків;

– сформувати вимоги до моделі впливу системних ризиків на реальний сектор економіки ;

– здійснити практичну апробацію економіко-математичної моделі;

– провести аналіз результатів отриманих в ході побудови економетричної моделі;

– сформулювати пропозиції відповідно до можливостей подальшого використання запропонованого науково-методичного підходу.

В рамках дослідження були використані нормативно-правові акти та Законодавчі проекти. Окрім цього, статистичні дані, наведені в Державній службі статистики України, Світового банку, наукових звітів зарубіжних та вітчизняних авторів тощо.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСМІСІЇ СИСТЕМНОГО РИЗИКУ НА РОЗВИТОК РЕАЛЬНОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ

1.1 Зміст поняття «системний ризик», передумови появи системних ризиків та ймовірний вплив на функціонування економіки країни, у т.ч. реального сектору економіки.

Для проведення аналізу необхідно надати визначення дефініції «стабільність». В загальному випадку, це стан перманентного функціонування складових політичних та економіко-правових відносин відносно інтересів соціальних груп. Являє собою ключовий критерій добробуту та якості життя суспільства. Гарантії фінансової стабільності банківської системи визначається, як стійкість та стабільність в функціонуванні усіх суб'єктів економічно-економічних відносин.

Важливим чинником щодо забезпечення фінансової стабільності є процедура проведення попередження та діагностики системних ризиків усієї фінансової системи. Згідно з цим, системний ризик можна визначити, як ймовірність появи збоїв в процесі надання фінансових послуг. Як правило, ці ризики пов'язані з погіршенням стану фінансової системи та її частин. У підсумку, вони призводять до негативних наслідків реального сектору економіки [1]. Наведене вище визначення терміну «фінансового ризику» було запропоновано МВФ та Банком міжнародних розрахунків. Приймала участь в надані визначення й Рада фінансової стабільності в «Керівництві по оцінці системної важливості фінансових інститутів, ринків та інструментів» в 2009 році.

Перші кроки у наукових дослідженнях фінансових ризиків виконав Кейнс. Результати власного аналізу він додав в свою працю «Загальна теорія зайнятості, відсотків та грошей».

На сьогодні, виділяють три нижче наведених форми системного ризику [2]:

1. Ризик поширення. Це ризик, пов’язаний з локальними проблемами та маючий системний характер. Як приклад зазначеного ризику можна навести банкрутство одного банку, що може призвести до подібних наслідків в контексті іншого банку, який сприймався, як конкурентоспроможний.

2. Ризик макроекономічних шоків. Це ризик, що пов’язаний з системними екзогенними шоками, які впливають на загальну нестабільність фінансового ринку та у підсумку приводять до неможливості конкурентоспроможності залежних одна від іншої фінансових установ. Ризик може впливати й на інші ринки. Наведені екзогенні шоки є досить чутливими до економічного стану країни в реальному часі. Слідчо, погіршення такого стану може призводити до появи системних ризиків в економічному секторі.

3. Ризик дисбалансів. Такого плану ризики, пов’язані, як правило, з ендогенним чинником, а також збільшенням дисбалансів протягом довгого періоду часу.

Не дивлячись на різні характеристики в цих визначеннях, вони доволі точно передають схожий економічний зміст, а також вказують на те, що поява системного ризику, напряму пов’язана з тригером ризикової діяльності кредитно-фінансових установ. Окрім цього, відсутність ефективної діяльності регулюючих та контрольних органів з боку державної влади, призводять до значних накопичень системних ризиків в рамках фінансової системи. Це напряму впливає на національну безпеку України.

Головними причинами появи системних ризиків є:

– наявність економічних та фінансових дисбалансів;

– дуже високий попит на кредити;

– тісні взаємозв’язки між фінансовими установами;

– колективна поведінка в контексті функціонування фінансових установ;

– лібералізація фінансових ринків;

– значні обсяги «тіньового банкінга»;

– наявність асиметрії інформації та моральний ризик [3].

Також, потрібно розглянути питання накопичення системних ризиків в контексті країни. Основними факторами є [4]:

– відсутність ефективності в діяльності антикризових установ та відсутність конкретних дій, з їх боку, у вирішенні цього питання;

– наявність інформаційної асиметрії, яка виявляється в неадекватній оцінці ринкової ситуації щодо прийняття економічних рішень в контексті країни;

– наявність психологічних чинників поведінки суб'єктів, що приймають участь в ринкових відношеннях. Наприклад, фінансовими установами, як правило, недооцінюється щодо майбутнього, а усі ризикові транзакції розглядаються досить оптимістично;

– система стимулів та підтримки (надання фінансування або гарантій з боку державного3 сектору задля попередження настання кризової ситуації у фінансовому секторі; підходи до оплати праці вищого менеджменту у фінансових установах, яка стимулює їх до здійснення ризикових ситуацій задля отримання матеріальної вигоди в майбутньому);

– випуск в межах держави облігацій, що сприймаються неінфляційним інструментом зменшення бюджетного дефіциту, а також відсутність конкретного підходу щодо оцінки рівня фінансових ризиків.

Наслідком наведених вище чинників та передумов в рамках системного ризику, в країні можуть бути явища або події різних рівнів. Наприклад, банкрутство учасників ринку, а також загальноекономічна та фінансова криза, економічний дефолт тощо. Разом з тим, системні ризики призводять не тільки до первинних наслідків в межах фінансової системи країни, але може викликати вторинний вплив, так як ці ризики входять до змісту більш глобальних економічних та політичних ризиків (девальвація національної валюти, зростання інфляції, зменшення обсягів прямих іноземних інвестицій в економіку країни, зниження рівня економічного добробуту громадян, підвищення рівня безробіття, збільшення масштабів зовнішньої міграції,

появу нерівномірного розподілу доходів населення, а також посилення соціальної напруги в суспільстві тощо).

Потрібно зазначити, що системний ризик потрібно розглядати не лише в контексті настання однієї несприятливої ситуації. Скорі, це є переважним комплексом подій та дій, що посилюють економічну та фінансову нестабільність в державі. Основою будь-якого системного ризику є дестабілізуюче макросередовище на зовнішньому рівні, що провокує появу ризику зараження фінансових ринків в країні. Слідчо, для мінімізації подібних подій, повинно мати місце ефективна взаємодія та втручання різних органів з боку державного управління.

Якщо не надавати достатню кількість вимого до капіталу фінансових установ та банків, то подібні ризики можуть розповсюджуватися по усій системі та посилюватися різними каналами зараження. Системні ризики, що були розглянуті в цьому підрозділі можуть тягнути за собою потенціали транснаціональних наслідків, коли традиційне управління ризиками вже є неефективним.

1.2 Систематизація існуючих підходів до моделювання впливу системних ризиків на економіку країни.

Світова фінансова криза, що мала місце в 2008-2009 роках, првернула велику увагу світової спільноти до питань вивчення системних ризиків з подальшим його моделюванням, а також можливим обмеженням такого ризику. В хронологічному сенсі подібні дослідження відбуваються на базі основних показників, сформованих банками.

Зменшення банківських резерів під час економічного зростання, та зворотня ситуація, безпосередньо призводять до максимального збільшення циклічних коливань в економіці.

За останнє десятиліття велика кількість наукових праць була безпосередньо присвячена аналізу системних ризиків та їх впливу на економічний стан в країнах. На сьогодні, для моделювання та дослідження ризиків, враховується їх всеохоплюючий та комплексний характер, а також різні підходи та методи.

Для ефективного управління системними ризиками необхідно своєчасно визначити та прийняти превентивні заході відносно мінімізації негативного впливу зазначених ризиків на функціонування фінансового сектору та економіки держави загалом.

Дослідження системних ризиків щодо фінансової системи отримали зацікавленість не лише у вчених, а також відображені в діях національних регуляторів.

Серед іншого, ризики фінансової системи описують в своїх роботах Дуглас Гейл, Френклін Аллен та Йеллен Дж. Останній, серед іншого, досліджує вплив багаторівневості фінансової системи на можливість появи системного ризику [5]. Окремої уваги в контексті даної проблеми, заслуговують роботи Д. Крука, А.О.Єпіфанова, Дж. Каурана тощо [6]. Усі емпіричні дослідження спрямовані безпосередньо на системну значимість банку, як учасника фінансової системи. Виконуючи дослідження міжнаціональних та національних регуляторів, потрібно зосередити особливу увагу на роботі Правління з європейських системних ризиків, які виконуються для покращення управління цими ризиками, підвищенням прозорості [7]. У підсумку, надаються рекомендації щодо зниження системних ризиків Базельського комітету [8], та рекомендації НБУ.

Останнім, серед іншого, були використані такі методи щодо виявлення системних ризиків:

– моніторинг індикаторів;

– проведення стрес-тестування;

– аналіз промислово-фінансових груп;

– якісний аналіз.

Важливим інструментом для виявлення системних ризиків є стрес-тестування. Цей метод полягає у погіршенні макроекономічних та фінансових показників.Згідно з цим, стрес-тестування дають змогу проводити оцінку впливів на конкретний економічний сок, а також на банківські установи, що знаходяться під загрозою подібних погіршень[9].

Школою бізнесу Стерна при Нью-Йорському університеті розроблена методика SRISK [10]. Сутність її полягає у тому, що програмою робиться вибірка з найбільших (системних) банків та розраховується очікуваний дефіцит капіталу, що може виникнути у разі настання кризи [11]. Основними недоліками цієї методики є те, що вона враховує лише один показник достатності капіталу, а також є універсальною для всіх країн світу, що нівелює особливості національних економік.

При дослідженні системних ризиків окремої уваги заслуговує мережеве моделювання. Цей метод використовується для виявлення вагомих вузлів у складних мережах або для оцінки впливу системного ризику на фінансову систему. Bulhm and Krahnen [12] створили мережевий графік, який повинен був ідентифікувати вплив системного ризику. Цей графік брав за основу банківських балансів в взаємопов’язаних установах. Cerhiello та Giudici [13] використали модель Гаусса, яка необхідна для дослідження оцінювань системних ризиків серед найпопулярніших банків Європи, з кінцевою метою визначення тих, що з найбільшою ймовірністю можуть бути зараженими, або тих, в рамках яких можуть виконуватися подальші потрясіння.

Шень, в свою чергу [14] пропонує використовувати Байесівський підхід, згідно з яким моделювання появи фінансових ризиків, виконується, як результат інвестування коштів в електронііій логістиці.

Для оцінювання системного ризику у науковій літературі доволі часто використовують традиційні моделі, такі як: Conditional Value as Risk, Conditional-Risk та Systemic Expected Loss (SES). Acharya [15] зазначав, що досить обмежена відповідальність банків за банкрутство певної фінансової установити призводить до появи системних ризиків. В свою чергу, Енгл та

Браунліс [16-17] пропонують оцінювати дефіцити бюджетів, використовуючи методи SRISK та GARCH, які виконують функції попереджувальних ознак системного ризику.

В свою чергу, Шевчук В. та Лавренюк В. [18] пропонують проводити оцінювання системного ризику на базі оцінки особливості українських банків щодо системного ризику ліквідності. Серед іншого, вони зазначають, що вплив негативного характеру на банківську ліквідність виконує як надлишкова, так й недостатня ліквідність. Остання призводить до того, що зменшується довіра контрагентів та клієнтів, з'являється зниження платоспроможності. Кажучи про надлишкову ліквідність, вона жемонструє досить неефективне використання вільних фінансових ресурсів, та у підсумку призводить до появи збитків. Помилки в рівні ліквідності безпосередньо впливають на можливість досягнення цілей та ефективність монетарних інститутів.

Рогофф К. та Рейнхарт К. досліджують системний ризик, відштовхуючись від банківських показників установ Західної Європи. До таких показників відноситься реальна обмінна ставка, процентна ставка, ціни на нерухомість тощо.

Слідчо, оцінка системного ризику, як правило, порівнюється з індексами фінансових стресів (ІФС).

У свої роботі Рейнхарт К. та Рогофф К. аналізують системний ризик на основі банківських портфелів банків Західної Європи. оцінка проводиться такими показниками як: реальна обмінна ставка, інвестиційний ступінь індексу, процентні ставки, ціни на нерухомість, надходження у ВВП [19].

Також оцінювання системного ризику ототожнюють з індексом фінансового стресу (ІФС).

У зв'язку з тим, що світова фінансова ситуація останнім часом є нестабільною, розвинуті країни та країни, що розвиваються, інвестують значні ресурси для вибору чинників стресів в фіансовому сектору, а також тих показників, що відстежують розвиток економіки.

Перший індекс фінансового стресу, що охоплював найбільш важливі фінансові ринки, а саме: валютні ринки, банківський сектор та ринки облігацій, був представлений у 2003 році Банком Канади. Саме цей індекс став основою для багатьох індексів, які було розроблено пізніше.

Світова криза, що мала місце в 2007-09 роках, надихнула дослідників до аналізу зазначеного індексу. Вже в 2008 року Європейський центральний Банк розроблює власний індекс щодо фінансового стресу. Згодом, кожна країна починає розроблювати власні щотижневі та щомісячні індекси фінансового стресу.

У зв'язку з тим, що Україна є досить нестабільною країною, Національним банком України було ініційовано створення індексу фінансового стресу для нашої країни. Методика розрахунку даного індексу базується на методиках інших країн, але індекс було скориговано відповідно до української фінансової системи. Таким чином було розроблено 4 субіндекси, які відображають стани в реальном часі в контексті конкретного фінансового ринку, а саме: сектору державних цінних паперів, валютного ринку, банівського сектору та сектору корпоративних цінних паперів.

Розглянувши різні методи, які застосовуються для розрахунку системного ризику Покатаєва О.В. та Славкіна М.А. [20] дійшли висновку, що головними критеріями при виборі методу розрахунку системного ризику, мають бути наступні: кількісна вимірюваність показників, що визначають рівень системного ризику; простота розрахунків; можливість порівнювати показники системного ризику в динаміці; повнота та всебічність оцінювання; використання інформації щодо фінансових та статистичних даних з офіційних джерел, що знижує ймовірність викривлення інформації. В науковій праці вони намагаються відштовхуватися від тези, що для ефективної оцінки системних ризиків необхідно брати до уваги наступні чинники, а саме: динаміку облікових ставок НБУ, частку недіючих кредитів щодо сукупних валових кредитів, динаміка гривні щодо долару, ВВП на душу населення тощо.

О. Пернарівський та Ю. Орловська зазначають, що найбільш доцільно використовувати експертні методи в умовах недосконалості статистичних та фінансових даних, які зазвичай використовуються для оцінювання системного ризику.

Проводячи аналіз індексу системного ризику білоруські науковці Власенко М. і Пашкевич А. у своїй роботі приводять наступні показники для його розрахунку: показник потоку капіталу, рівень системної ліквідності (відношення між об'ємом міжбанківських кредитів та депозитів клієнтів); банківський леверидж та кредитний розрив [21].

Відштовхуючись від наукових робіт Бєлова І.В., Нілова Н.М та Опанасенко А.О. був проведений аналіз індексів системного ризику [22]. В своїх працях вони використовували ідентичні індикатори щодо визначень системного індексу. Для створення індексу була використана схема рівних ваг відносно усіх індикаторів. Для розрахунку використовувалася наступна формула:

$$\mathrm{ICP} = \sum_{t=1}^{4} \frac{\mathrm{X}_{i,t} - \bar{\mathrm{X}}_i}{\sigma_{\mathrm{X}_i}} \qquad (1.1)$$

де, $\mathrm{X}_{i,t}$ — середнє значення показника Xi в момент часу t;

$\bar{\mathrm{X}}_i$ — середнє значення показника Xi;

σ_{X_i} — стандартне відхилення показника Xi.

В свою чергу А. Пестова та О.Солнцева, вважали, що системний ризик повинен визначатися за наступними чинниками: доля кредитів, що не були повернути в загальному обсязі активів; темпи зростання рівня реального ВВП; співвідношення депозитів та кредитів; динаміка гривні щодо долару США; ВВП на душу населення тощо [23].

Також, Прасолова С.П. проводить дослідження системного ризику, використовуючи ключові чинники фінансової стабільності, які приймають участь в фінансовій діяльності. Вони безпосередньо вважються джерелами для появи системних ризиків фінансового ринку України.

В межах даної дипломної роботи проводиться оцінка системних ризиків банківського сектору в українській економіці. Серед іншого, використовуються такі індикатори фінансової стабільності: ризик щодо недоотримання прибутку, ризик щодо неплатоспроможності, кредитний ризик, ризик ліквідності, процентний та валютний ризик [24].

М. Власенко, проводячи аналіз основних методів оцінювання системних ризиків в банківському секторі, відштовхується від проблематики багатьох сучасних методів досліджень. Він зазначає, що їх основною проблемою є відсутність мережевого ризику. Цей ризик виникає внаслідок взаємозв'язку банківських установ між собою, у випадку, коли вони знаходяться на межі дефолту. В власних роботах він рекомендує використовувати моделі, які пов'язані з мережевими графами, що були впроваджені П. Ердосом та А. Рені [25]. Шанс визначення мережевих ризиків є головним плюсом цього методу, якщо порівнювати його з іншими. При цьому, проблемою є саме складність розрахунків, а також деяка обмеженість показників, які необхідно додавати до моделі.

Кубінскі М. та Барнеа Д. [26] в своєму досліджені проводили аналіз інструментів впливу системного ризику на основні показники макроекономічного характеру в розвитку країни. Наприклад, на ВВП, обмін курс або рівень облікових ставок. Для цього створювалася авторегресійна можель, в рамках якої параметри змінювалися учасі. За допомогою таких моделей було виявлено чинники, що впливали на відновлення країн-членів ЄС після світової фінансової кризи 2008-2012 років. Крім цього, були виявлені чинники вразливості європейської економіки до подібних потрясінь.

Роблячи висновок, можна сказати, що на сьогодні дослідження щодо системних ризиків у більшості своїй відштовхуються від новітних способів, підходів та методів інтелектуального аналізу даних. Це безпосередньо дає змогу ідентифікувати їх та зменшити ймовірність настання нових кризових ситуацій в фінансовому секторі країн.

РОЗДІЛ 2. ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ

2.1. Постановка задачі моделювання впливу системних ризиків на реальний сектор економіки країни

Згідно з метою створення набору превентивних заходів щодо запобігання та мінімізації деструктивного впливу розглянутих системних ризиків на стан перспектив та функціонування реального сектору економіки держави, важливим є створення методичних програм, що передбачають оцінку зв'язку між змінними в контексті лагів.

Щоб встановити запобіжних заходів для запобігання цьому або мінімізувати катастрофічний вплив системних ризиків на стан розвитку соціальних та економічних систем країнам рекомендується розробляти методологічні підходи, що включають дослідження, на основі розрахунку залежності одного із компонентів.

Інформаційною основою розробленої моделі є щомісячні дані, що описані в таблиці 2.1. Серед іншого, відображено можливий діапазон коливання обраних чинників, а також джерела їх збору.

Таблиця 2.1 – Опис вхідних даних

Показник	Економічний зміст	Шкала вимірювання	Допустимі значення	Джерело
FSI	Індекс фінансового стресу	ум.од.	(0;1)	НБУ
Unemp	Рівень безробіття	%	(0;100)	НБУ; ДССУ
Wage_avr	Середньомісячна заробітна плата	грн	(0;+∞)	НБУ; ДССУ
Wage_arr	Обсяг заборгованості за заробітною платою	грн	(0;+∞)	НБУ; ДССУ
Exc_rate	Рівень обмінного курсу	грн	(0;+∞)	НБУ
Export	Обсяг експорту товарів	дол. США	(0;+∞)	НБУ; ДССУ
Import	Обсяг імпорту товарів	дол. США	(0;+∞)	НБУ; ДССУ
Trade_in	Роздрібний товарооборот	грн	(0;+∞)	НБУ; ДССУ
Industry	Індекс промислової продукції	%	(0;100)	НБУ; ДССУ
Construction	Індекс будівельної продукції	%	(0;100)	НБУ; ДССУ

Для того, щоб охарактеризувати рівень системних ризиків в країні обрано міжнародний індекс фінансового стресу, до складу якого входить субіндекс банківського сектору, валютного ринку, державних та корпоративних цінних паперів [27]. Розрахунок індексу фінансового стресу проводиться щоденно на базі 14 ключових індикаторів спеціалістами НБУ. В свою чергу, аналіз стану реального сектору економіки базується на показниках рівня безробіття, середньомісячної заробітної плати, заборгованості за заробітною платою, обсягів експорту та імпорту товарів, роздрібного товарообігу, а також індексів будівельної та промислової продукції.

В рамках дослідження використовувалися статистичні бази, а також публікації від НБУ та Державної служби статистики України. Хронологічними межами дослідження були обрані: квітень 2008 року – грудень 2019 року. Отже, на виході маємо 141 спостереження відносно кожної змінної.

Впровадження методичного підходу оцінки характеру впливу системних ризиків на реальний сектор економіки в межах дипломної роботи буде виконуватися поетапно(рис. 2.1).

Рисунок 2.1 – Стадії проведення оцінки впливу системного ризику на реальний сектор економіки країни

2.2. Розробка математичної моделі впливу системного ризику на реальний сектор економіки країни.

Для того щоб визначити найбільш значущі індикатори для надання характеристики стану реального сектору економіки країни використаємо факторний аналіз, а саме метод головних компонент, з допомогою якого отримаємо можливість обрати певну кількість факторів з множиною вихідних індикаторів. Варто зазначити, що вибір факторів в економіко-математичну модель є доволі важливим етапом емпіричного дослідження, з огляду на те, що саме від цієї стадії дослідження залежать результати щодо адекватності та правомірності розробленої моделі. Ключовими чинниками в економетрічній моделі є кількісний вимір, а також кореляція усіх змінних між собо.

В рамках факторного аналізу було зібрано статистичні дані з 04.2008 року по 12.2019 року. Для зручності розрахунків скористаймося програмним пакетом Statistica, що включає в себе модуль Factor Analysis. Для того щоб зрозуміти, які показники варто виключити, побудуємо матрицю коефіцієнтів кореляції в Statistica. Згідно з тим, що показники в рамках економетричної моделі знаходяться в різних шкалах вимірювання, для початку необхідно було стандартизувати їх, а саме довести до єдиного вигляду. Для цього використано функцію «Standardize», яка вбудована в програмне забезпечення Statistica.

Результати перевірки на присутність значної кореляції між показниками, що характеризують стан реального сектору економіки країни, представлено на кореляційній матриці(рисунок 2.2).

Проаналізувавши рисунок 2.2 бачимо, що показник роздрібного товарообігу(Trade_in) тісно пов’язаний з такими показниками як середньомісячна заробітна плата(Wage_arv), заборгованість з виплати заробітної плати(Wage_arr) та рівень обмінного курсу (Exc_rate) на рівні 0,94 ум. од., 0,80 та 0,85 ум. од. Достатньо сильний лінійний зв’язок прослідковується між середньомісячною заробітною платою(Wage_arv) та

такими факторами як: заборгованість з виплати заробітної плати(Wage_arr), рівень обмінного курсу (Exc_rate) та роздрібний товарообіг(Trade_in). Присутність такого тісного взаємозв'язку між факторами може викликати зміщення оцінок, що в свою чергу може призвести до неточностей щодо аналізу результатів створеної економетричної моделі. З іншого боку можемо бачити, що коефіцієнти кореляції між індексом промислової продукції(Industry) та іншими показниками є незначними. Виходячи з цього було прийнято рішення виключити зі складу економетричної моделі такі змінні як середньомісячна заробітна плата(Wage_arv), роздрібний товарообіг(Trade_in) та індекс промислової продукції(Industry).

Correlations (Spreadsheet1)
Marked correlations are significant at p < ,08000
N=141 (Casewise deletion of missing data)

Variable	Unemp	Wage_avr	Wage_arr	Exc_rate	Export	Import	Trade_in	Industry	Construction
Unemp	1,0000	-0,6765	-0,5230	-0,5801	0,0418	-0,0563	-0,7148	-0,1636	-0,6160
Wage_avr	-0,6765	1,0000	0,8616	0,8493	-0,3477	-0,2331	0,9430	0,0464	0,5906
Wage_arr	-0,5230	0,8616	1,0000	0,8321	-0,5966	-0,5083	0,8031	0,1290	0,3326
Exc_rate	-0,5801	0,8493	0,8321	1,0000	-0,6380	-0,5582	0,8491	0,0376	0,4763
Export	0,0418	-0,3477	-0,5966	-0,6380	1,0000	0,9408	-0,3271	0,1033	0,1351
Import	-0,0563	-0,2331	-0,5083	-0,5582	0,9408	1,0000	-0,2092	0,1553	0,2229
Trade_in	-0,7148	0,9430	0,8031	0,8491	-0,3271	-0,2092	1,0000	0,1114	0,5840
Industry	-0,1636	0,0464	0,1290	0,0376	0,1033	0,1553	0,1114	1,0000	0,0040
Construction	-0,6160	0,5906	0,3326	0,4763	0,1351	0,2229	0,5840	0,0040	1,0000

Рисунок 2.2 – Кореляційна матриця між змінними, що характеризують стан реального сектору економіки країни

Наступним етапом проведення факторного аналізу є визначення оптимальної кількості факторів. Для того, щоб провести цей аналіз, в межах моделі був створений графік «кам'янистого осипу», розроблений Р.Б.Кеттелем (рис. 2.3). Цей метод дозволяє візуально визначити яка саме кількість показників є оптимальною для характеристики та опису стану реальної економіки країни.

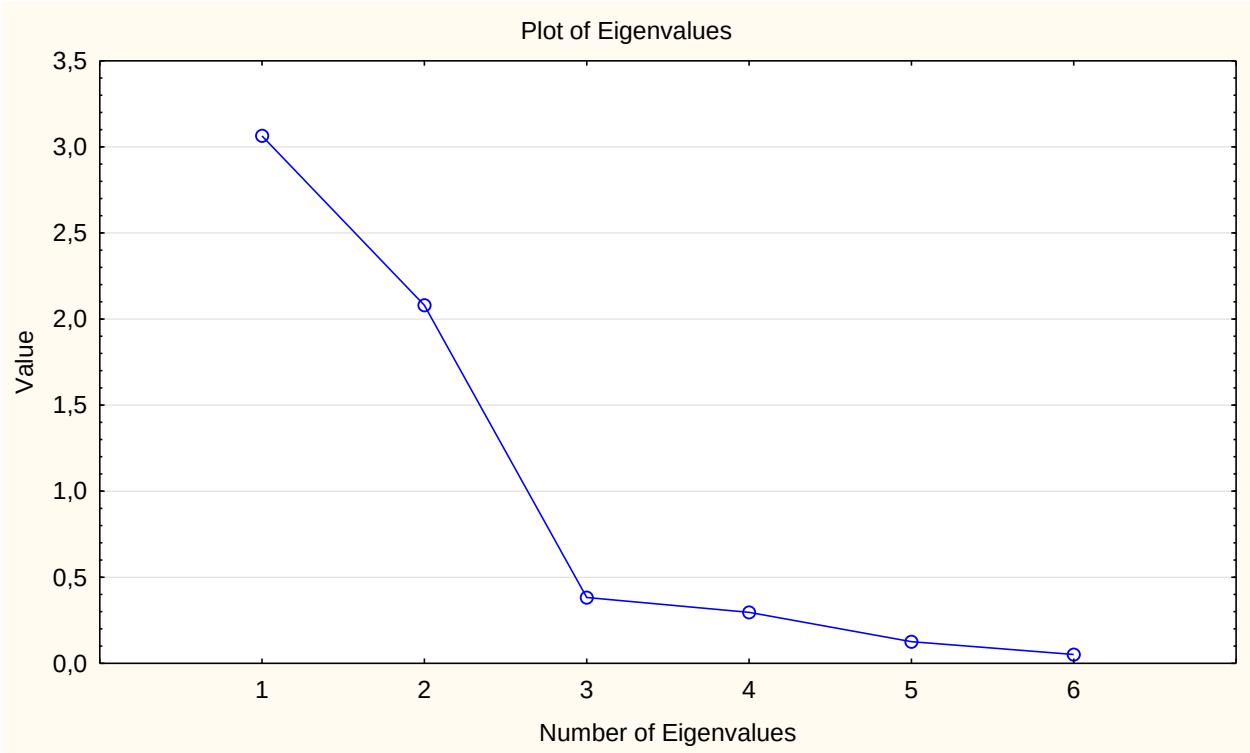

Рисунок 2.3 – Графік «кам'янистого осипу»

Виходячи з результатів побудови графіку можна зробити висновок, що тільки два фактори є значущими в контексті аналізу, що необхідно проводити далі. Використовуючи модуль Factor Analysis, який міститься в програмному пакеті STATISTICA, була розроблена таблиця зі значеннями характеристичних чисел. Вони відображені, як дисперсія головних компонент та відображає внесок кожного чинника на загальну дисперсію. Зігдно з цим, внесок першого фактору в загальну дисперсію множини показників, що описують стан реального сектора економіки країни становить 51,1%, другої – 34,7% (рис. 2.4). Зважаючи на це, два фактори обґрунтовують 85,8% загальної варіації, що в свою чергу говорить про високий рівень факторизації (більше 70%).

Value	Eigenvalues (Spreadsheet33) Extraction: Principal components			
	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	3,064120	51,06866	3,064120	51,06866
2	2,079971	34,66618	5,144090	85,73484

Рисунок 2.4 –Показники характеристичних чисел та внески у загальну дисперсію

Визначивши найбільш доречну кількість факторів варто провести процедуру обернення координатних осей, використавши метод «varimax normalized» в у програмному пакеті STATISTICA. Факторні навантаження практично являють собою коефіцієнти кореляції між визначеними факторами та показниками, що характеризують реальний сектор економіки. Результати обчислень факторних навантаженнь зображено на рис. 2.5.

Variable	Factor Loadings (Varimax normalized) (Spreadsheet33) Extraction: Principal components (Marked loadings are >,700000) Factor 1	Factor 2
Unemp	-0,884147	0,011207
Wage_arr	0,711940	0,666362
Export	-0,046187	-0,971445
Import	0,074827	-0,965199
Trade_in	0,881940	0,322512
Construction	0,828193	-0,239170
Expl.Var	2,697208	2,446882
Prp.Totl	0,449535	0,407814

Рисунок 2.5 – Результати обчислення факторних навантажень

Отже, виходячи з набору індикаторів, розраховані факторні навантаження вказують на те, що фактор 1 трактується дією таких показників як «рівень безробіття», «роздрібний товарообіг», «індекс будівельної продукції», «заборгованість з виплати заробітної плати», в той час як фактор 2 ─ «експорт» та «імпорт».

Для проведення оцінки сили та напрямків впливів системних ризиків щодо стану реального сектору економіки країни було обрано векторну модель коригування помилки (Vector Error Correction Model, VECM), яка дає змогу визначити зв’язки між обраних індикаторами у довгострокових перспективах. Також у випадку виникнення несподіваних шоків та дестабілізуючих чинників є можливість визначити приблизний час повернення системи до попереднього стану рівноваги. У зазначеній моделі кожен зі показників залежить не лише

від власних значень у минулих періодах, а й від значень інших змінних, що мають місце в економетрічній моделі.

За умов перевірки на наявність коінтеграційних зв'язків між часовими рядами, характер яких не змінюється з часом(нестаціонарні), доцільно буде побудувати векторну модель коригування помилки(Vector Error Correction Model).

Для того, щоб охарактеризувати рівень системних ризиків в країні обрано міжнародний індекс фінансового стресу, до складу якого входять чотири субіндекси. В свою чергу, опис стану реального сектору економіки базується на показниках рівня безробіття, заборгованості з виплат заробітної плати, обсягів експорту та імпорту товарів, роздрібного товарообігу, а також індексу будівельної продукції.

Побудова вектор-авторегресійної моделі втілювалась в статистичному пакеті E.Views 10.

Оцінка взаємозв'язку індексу фінансового стресу та індикаторів реального сектору економіки країни проводилась с додержанням наступних етапів:

1. Перевірка досліджуваних змінних на стаціонарність шляхом проведення ADF-тесту (розширеного тесту Діккі-Фуллера).

Головною умовою для створення вектор-авторегресійної моделі коригування помилок є використання нестаціонарних часових рядів. Підсумки перевірки змінних на стаціонарність представлено на рисунку 2.6.

Null Hypothesis: Unit root (individual unit root process)
Series: CONSTRUCTION, FSI, EXPORT, IMPORT, WAGE_ARR, UNEMP, TRADE_IN
Date: 12/20/20 Time: 04:44
Sample: 1 141
Exogenous variables: Individual effects
Automatic selection of maximum lags
Automatic lag length selection based on AIC: 12 to 13
Total number of observations: 890
Cross-sections included: 7

Method	Statistic	Prob.**
ADF - Fisher Chi-square	22.7936	0.0637
ADF - Choi Z-stat	-0.43891	0.3304

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi -square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Intermediate ADF test results GROUP02

Series	Prob.	Lag	Max Lag	Obs
CONSTRUCTION	0.1245	13	13	127
FSI	0.0748	13	13	127
EXPORT	0.3898	13	13	127
IMPORT	0.2836	12	13	128
WAGE_ARR	0.9884	13	13	127
UNEMP	0.2112	13	13	127
TRADE_IN	0.9893	13	13	127

Рис 2.6– Результати перевірки часових рядів на стаціонарність за допомогою розширеного тесту Діккі-Фуллера

Виходячи з результатів проведеного аналізу, можна зробити висновок, що всі показники, що включені в модель є нестаціонарними (оскільки фактична ймовірність >0,05), тобто з плином часу властивості ряду зазнають змін. Більш детальний аналіз, що був проведений за кожною зі змінних окремо(додаток А, таблиці А.1-А.7) виявив, що t-статистика по кожному з показників за абсолютною величиною є меншою за критичну при рівні значимості 95%. Шляхом проведення розширеного тесту Дікі-Фуллера також було виявлено наявність однакової інтеграції часових рядів на рівні 1.

2. Визначення оптимальної кількості лагів

За допомогою програмного пакета EViews 10 проведемо тест на максимальний лаг для моделі Lag Length Criteria, що включає у себе розрахунок шести різноманітних інформаційних критеріїв (рис. 2.7).

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: CONSTRUCTION FSI EXPORT IMPORT WAGE_ARR U...
Exogenous variables: C
Date: 12/20/20 Time: 13:51
Sample: 1 141
Included observations: 129

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-4909.589	NA	3.00e+24	76.22619	76.38137	76.28924
1	-4164.740	1397.314	6.20e+19	65.43782	66.67929*	65.94226
2	-4078.237	152.8882	3.49e+19	64.85639	67.18414	65.80220*
3	-4028.729	82.12924	3.52e+19	64.84852	68.26256	66.23571
4	-3973.333	85.88506	3.29e+19	64.74936	69.24968	66.57793
5	-3930.111	62.32082	3.79e+19	64.83893	70.42554	67.10888
6	-3897.394	43.62258	5.27e+19	65.09138	71.76428	67.80271
7	-3861.829	43.56032	7.28e+19	65.29967	73.05885	68.45239
8	-3803.861	64.70848	7.42e+19	65.16064	74.00610	68.75473
9	-3740.536	63.81572	7.36e+19	64.93854	74.87030	68.97402
10	-3656.628	75.45207	5.71e+19	64.39734	75.41537	68.87419
11	-3538.439	93.45161	2.86e+19	63.32464	75.42896	68.24287
12	-3419.545	81.10650*	1.61e+19*	62.24100*	75.43161	67.60061

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Рисунок 2.7 – Результати проведення тесту Lag Length Criteria

Отже, за результатами проведеного тесту бачимо, що за критерієм Шварца(SC) максимальна кількість лагів має бути 2, Ханна- Квінна(HQ) ─ 3, а відповідно до інших критеріїв – 12. Таким чином, більшістю інформаційних критеріїв було вказано на необхідність включення дванадцяти лагів до базової моделі.

Після проведення розрахунків протестуємо VECM модель на можливість виключення певних лагів Lag Exclusion Wald Test. Результати проведення тесту представлено на рисунку 2.8.

VAR Lag Exclusion Wald Tests
Date: 12/20/20 Time: 14:22
Sample (adjusted): 13 141
Included observations: 129 after adjustments

Chi-squared test statistics for lag exclusion:
Numbers in [ ] are p-values

	CONSTRU...	FSI	EXPORT	IMPORT	WAGE_ARR	UNEMP	TRADE_IN	Joint
Lag 1	42.29230 [0.0000]	80.76272 [0.0000]	18.91983 [0.0084]	10.32084 [0.1711]	29.40596 [0.0001]	73.26331 [0.0000]	12.71835 [0.0793]	---
Lag 2	1.888431 [0.9658]	9.258302 [0.2346]	8.353741 [0.3024]	5.242504 [0.6304]	3.092945 [0.8763]	10.91386 [0.1424]	6.134154 [0.5242]	---
Lag 3	1.273188 [0.9891]	2.095173 [0.9544]	9.735739 [0.2040]	16.69267 [0.0195]	3.473041 [0.8381]	6.277585 [0.5077]	13.49692 [0.0609]	---
Lag 4	3.369426 [0.8489]	5.772507 [0.5665]	7.574218 [0.3716]	7.466388 [0.3820]	6.237552 [0.5123]	4.493675 [0.7215]	8.338713 [0.3037]	---
Lag 5	3.446084 [0.8409]	5.203885 [0.6351]	7.626168 [0.3667]	11.06635 [0.1358]	9.668351 [0.2082]	6.772742 [0.4529]	14.78756 [0.0388]	---
Lag 6	3.872191 [0.7944]	3.757170 [0.8073]	4.812646 [0.6828]	9.121695 [0.2440]	14.55870 [0.0421]	3.319732 [0.8539]	3.397644 [0.8459]	---
Lag 7	3.026163 [0.8826]	3.125035 [0.8732]	3.654384 [0.8186]	7.351843 [0.3932]	5.810977 [0.5620]	5.985738 [0.5414]	6.384776 [0.4956]	---
Lag 8	3.757276 [0.8073]	2.320443 [0.9400]	3.609534 [0.8235]	4.124488 [0.7653]	6.242231 [0.5118]	11.52797 [0.1172]	10.05492 [0.1855]	---
Lag 9	4.090928 [0.7692]	9.958410 [0.1909]	7.893109 [0.3421]	5.413799 [0.6096]	7.147009 [0.4137]	15.55681 [0.0295]	8.106067 [0.3233]	---
Lag 10	5.740827 [0.5703]	7.393435 [0.3891]	2.729167 [0.9089]	4.752087 [0.6902]	13.34769 [0.0641]	14.08998 [0.0496]	10.10793 [0.1825]	---
Lag 11	5.080683 [0.6501]	3.879364 [0.7936]	2.881415 [0.8958]	27.03323 [0.0003]	8.086619 [0.3250]	3.585270 [0.8261]	3.969805 [0.7832]	---
Lag 12	22.73391 [0.0019]	8.682665 [0.2762]	10.24466 [0.1751]	2.358123 [0.9374]	6.359132 [0.4985]	18.63415 [0.0094]	28.33900 [0.0002]	---
df	7	7	7	7	7	7	7	49

Test statistics not available for sets of lag coefficients with restrictions

Рисунок 2.8 – Результати проведення тесту Lag Exclusion Wald Test

За результатами розрахунків за 5 % довірчого інтервалу рекомендується виключити 2,4,5,6,7,8,9 та 11 лаги з моделі.

3. Перевірка змінних на наявність коінтеграційного зв’язку.

Існують різні підходи до тестування часових рядів на коінтеграцію, зокрема непараметричний тест Філліпса–Перрона, тест Йохансена, двокроковий тест Інгла–Грейнджера тощо.

У роботі для перевірки змінних в пакеті E.Views використано тест Йохансена ─ ранговий тест, який використовує дві різні статистики: слід матриці (trace) та максимальне власне число (maximum eigenvalue) [28]. За

результатами розрахунків обох цих статистик було виявлено в моделі 2 коінтеграційні рівняння(додаток Б, табл. Б.1), що свідчить про наявність довгострокового зв'язку між обраними параметрами.

4. Ідентифікація та оцінювання VECM моделі

Оскільки в попередньому пункті було виявлено щонайменше один коінтеграційний зв'язок між показниками, переходимо безпосередньо до етапу побудови моделі коригування помилки(додаток Б, табл. Б.2).

5. Побудова та аналіз імпульсних функцій відгуків

Одним із важливих інструментів аналізу VECM моделі є функції імпульсних відгуків. Мета процедури їх обчислення складається у відстеженні ефектів зміни одних показників на інші. Сам імпульсний відгук визначається як процентна зміна ендогенної змінної, в результаті шоку в випадкових помилках інших ендогенних рядів [29].

Отже, при побудові функції імпульсних відгуків ми отримуємо можливість на практиці прослідкувати та проаналізувати чутливість показників реального сектору економіки до дії зовнішніх шоків спричинених системним ризиком(рис. 2.9).

Аналізуючи побудовані графіки, варто відзначити, що шок від дії системного ризику приводить до безперервної зміни показників реального сектору економіки, при цьому для моделі попередній рівноважний стан не встановлюється в майбутніх періодах.

Згідно з результатами побудови графіків необхідно відзначити, що в сфері будівництва спостерігається системні ризики деструктивних наслідків, а також має місце безперервне зменшення індексів будівельної продукції.

Системні ризики та їх вплив на показники імпорту та експорту мають негативний характер. Серед іншого, прослідковуються моментальні зміни цих показників у часі. Щодо імпорту – в перші шість місяців має місце поступовий спад, а надалі ситуація починає нормалізовуватися.

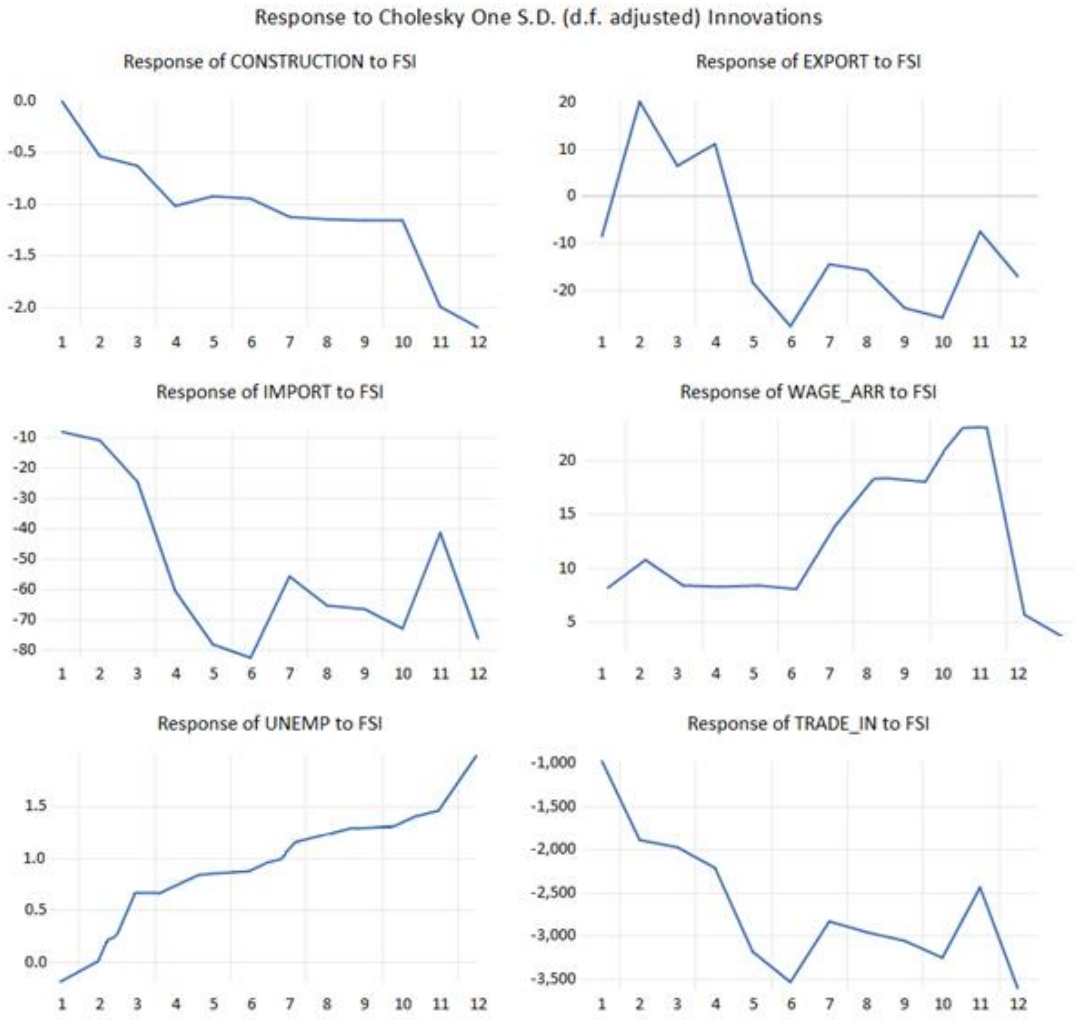

Рисунок 2.9 – Функції імпульсних відгуків показників стану реального сектора економіки на зміни рівня системних ризиків

Зміна рівнів системних ризиків може провокувати збільшення обсягів заборгованності з виплати заробітних плат. Цей показник максимально зростає на початку року(1-2 місяці), а також в другій його половині(6-11 місяці). Така ситуація вказує на можливе банкрутство підприємств, що впливає на подальше зростання заборгованості перед робітниками. Шоки, що спричиненні появою системного ризику в країні, призводить до зростання рівня безробіття кожного наступного місяця в середньому на 0,05%. Події мають тенденцію зберігатися в довгостроковій перспективі.

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ОТРИМАНИХ В РАМКАХ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Перевірка адекватності побудованої математичної моделі.

Після закінчення етапу побудови моделі необхідно перевірити її адекватність. Під адекватністю моделі розуміють відповідність отриманих результатів поведінці реального об’єкту[30]. Перевірка на адекватність є важливим етапом аналізу отриманої моделі. Для того, щоб сформувати висновки стосовно побудованої економіко-математичної моделі та отриманих результатів щодо наявності залежності між системним ризиком та реальним сектором економіки країни було проведено тест на нормальність розподілу залишків та відсутність автокореляції.

За оцінкою проведених розрахунків , можна зробити загальний висновок про відсутність проблем з автокореляцією (табл. Б.4 додатку Б). Окрім цього, завдяки тесту Жарка-Бера (табл. Б.3 додатку Б) було отримано підтвердження нормальності розподілу залишків. отримані результати мають достатньо високу пояснювальну здатність,

Роблячи висновок, можно зазначити, що результати економетричної моделі в рамках дипломної роботи має високу пояснювальну здатність. Згідно з цим, можна казати про наявність взаємозв’язків між системними ризиками та чинниками, що впливають на реальний сектор економіки.

Висновки, отримані в процесі побудови вектор-авторегресійної моделі коригування помилки VECM, вказують на присутність коротко- та довгострокового зв’язку між показниками реального сектору економіки та індексом фінансового стресу. Підводячи підсумки, слід наголосити на важливості досліджень цього питання на рівні макропруденійної політики країни.

3.2. Аналіз та інтерпретація результатів побудови моделі

За результатами проведеного дослідження можна стверджувати, що шок в економіці, викликаний дією системних ризиків, у підсумку призводить до таких наслідків: збільшення обсягів заборгованості перед робітниками з виплати заробітних плат у 1-2 та 6-11 місяці, що може вказувати на часткове банкрутство підприємств; зниження доходів населення як наслідок зростання заборгованості; зменшення індексів будівельної продукції; зростання рівня безробіття кожного наступного місяця в середньому на 0,05%;.

Аналіз, проведений в межах дипломної роботи, підтверджує висунуту гіпотезу, згідно з якою однією з основних причин виникнення економічних криз є дія системних ризиків. Окрім цього, трансмісія системних ризиків в окремі галузі економіки може призводити до негативних наслідків. до яких потрібно відносити зменшення кредитного фінансування, підвищення процентних ставок, падіння риконової вартості компаній, зниження обсягів інвестицій тощо.

Практичні результати, що були отримані в рамках дослідження, можуть бути врахованими в контексті формування макропруденційної політики для розробки системи заходів попередження утворення та накопичення системних ризиків.

Для зменшення ймовірності настання кризових явищ та зменшеннях ймовірності накопичення системних ризиків першочерговим є запобігання встановленню надмірного рівня кредитування, лімітування концентрації ризиків, зростання ступеню стійкості учасників фінансового ринку тощо [31].

Головними задачами в макропруденційній політиці є:

1. Збільшення стійкості фінансової системи до різного роду економічних шоків завдяки накопиченню та використанню фінансових буферів.

2. Зменшення проциклічного відношення між вартістю на активи та кредитуванням, запобігання надмірному зростанню левериджа та зменшення ступеню заборгованості у фінансовій системі.

3. Управління структурними ризиками всередині фінансової системи, які з'являються внаслідок взаємовідносин у фінансовій системі та ролі посередників на економічних ринках.

На сьогодні, заходи, що мають місце в макропруденційній політиці, можуть бути стимулюючими та стримуючими щодо економічного розвитку в державах. Наприклад, використання інструментів управління неналежним чином може призводити до регуляторних ризиків. Мається на увазі, що прийняті рішення будуть мати негативний вплив, як на окремі галузі економіки, так на економіку держави, в цілому. Значна зарегульованість економічних відносин може призводити до зменшення темпів глобального економічного розвитку (відтік зовнішніх інвестицій, зниження фінансування інноваційної діяльності, нестабільність в банківському секторі; збільшення відсоткових ставок за кредитами, зниження вкладень в фінансових установах, посилення безробіття в країні, як наслідок зростання соціальних виплат.) в довгостроковій перспективі.

Також, управління фінансовою стійкістю є максимально важливим в контексті створення умов для отримання іноземних інвестиція в національну економіку, а також збільшення конкурентоспроможності вітчизняних товарів на міжнародному ринку. В подальшому, ці кроки призведуть до пришвидшення розвитку економіки країни та покращення добробуту серед населення.

ВИСНОВКИ

Системний ризик це не тільки поодинокий випадок настання несприятливих умов, а зазвичай ─ це сукупність подій, що призводять до зростання фінансово-економічної дисбалансу у країні Основою системних ризиків виступає дестабілізуюче зовнішнє макросередовище, яке в свою чергу може стати причиною зараження національного фінансового ринку. Отже, існує необхідність ефективного втручання з боку влади, а також взаємодії для роботи в цьому напрямку на рівні державних установ.

В той же час системні ризики не лише спричиняють фундаментальні наслідки для фінансової системи, але й викликають вторинний та катастрофічний ефект, оскільки вони є основою для більш широкого контексту економічних, фінансових та суспільних ризиків(зниження курсу національної валюти, зменшення притоку в державу прямих іноземних інвестицій, погіршення добробуту громадян, зростання безробіття та зовнішньої робочої міграції, виникнення нерівномірності в контексті розподілу доходів населення, посилення напруги в суспільстві та ін.).

Світова фінансова криза, що мала місце в 2008-2009 роках, првернула велику увагу світової спільноти до питань вивчення системних ризиків з подальшим його моделюванням, а також можливим обмеженням такого ризику. В наш час для дослідження та аналізу системних ризиків використовують такі підходи, як інтелектуальні методи, мережеве планування, авторегресійні моделі тощо.

Відповідно до мети створення превентивних заходів, направлених на запобігання та мінімізацію деструктивного впливу на стан перспектив та функціонування реального сектору економіки держави з боку системних ризиків, важливим є створення методичних програм, що передбачають оцінку зв’язку між індикаторами моделі з урахуванням лагів.

У роботі досліджено передумови утворення системних ризиків, існуючі підходи щодо моделювання трансмісії системних ризиків на реальний сектор економіки країни. В ході дослідження було прийнято рішення розробляти векторну модель коригування помилки(VECM). Підготовка до реалізації методичного підходу та безпосередньо побудова моделі здійснювалися поетапно: створено інформаційну базу, проведено факторний аналіз показників стану реального сектору економіки, здійснено оцінку взаємодії індексу фінансового стресу та показників реального сектору економіки країни та побудована модель коригування помилки, проведена перевірка адекватності та визначено необхідні міри, що мають бути прийняті відповідно до результатів дослідження.

Методом головних компонент було відібрано наступні значимі показники реального сектору економіки країни: рівень безробіття, заборгованість за заробітною платою, обсяг експорту та імпорту, роздрібний товарообіг та індекс будівельного виробництва.

За результатами проведеного дослідження можна стверджувати, що шок в економіці, викликаний дією системних ризиків, у підсумку призводить до таких наслідків: збільшення обсягів заборгованості перед робітниками з виплати заробітних плат у 1-2 та 6-11 місяці, що може вказувати на часткове банкрутство підприємств; зниження доходів населення як наслідок зростання заборгованості; зменшення індексів будівельної продукції; зростання рівня безробіття кожного наступного місяця в середньому на 0,05%;.

Практичні результати, що були отримані в рамках дослідження, можуть бути врахованими під час запровадження макропруденційної політики для розробки системи заходів попередження утворення та накопичення системних ризиків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. International Monetary Fund, the Bank for International Settlements and the Financial Stability Board. Guidance to Assess the Systemic Importance of Financial Institutions, Markets and Instruments: Initial Considerations // The Report to the G20. — 2009.

2. Рисін В.В. Системні ризики банківського сектору. Ефективна економіка. 2010. №4. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z.

3. Жердецька Л.В. Концептуальні засади системних ризиків в банківській галузі. Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2017 р. Вип.14 URL: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/14_1_2017ua/21.pdf.

4. Smaga P. The Concept of Systemic Risk. SRC Special Paper № 5. 2014. URL: http://eprints.lse.ac.uk/61214/1/sp-5.pdf.

5. Yellen J. Interconnectedness and Systemic Risk 2013. URL: http://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/yellen20130104a.htm.

6. Крук Д. Угрозы финансовой и макроэкономической стабильности Беларуси: системній риск банковского сектора 2012 р. С. 14. URL: http://www.research.by/webroot/delivery/files/wp2012r04.pdf.

7. Larosiere Jacques Financial Supervision 2009 URL: http://www.esrb.europa.eu/shared/pdf/de_larosiere_report_en.pdf.

8. Basel Committee on Banking Supervision Consultative Document Strengthening the resilience 2010 C.71. URL: http://www.bis.org/publ/bcbs164.pdf.

9. Стратегія макропруденційної політики України. НБУ. URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Strategy_MaP.pdf?v=4.

10. Лавренюк В.В., Шевчук В.В. Сутність та оцінка системного ризику з позиції ліквідності банківської системи. Проблеми економіки. 2016. № 4. С. 213- 222.

11. Показники рівня системного ризику SRISK // Офіційний сайт Volatility Institute, Школи бізнесу Стерна при Нью-Йоркському університеті. URL: http://vlab.stern.nyu.edu.

12. Bluhm M., Krahnen J. Systemik risk in an inconnected banking system. Journal of Financial Stability. 2014. № 13. Pp.76-94.

13. Cerchiello P., Giudici P. Conditional graphical models for systemic risk estimation. Expert Systems with Applications. 215. № 43. P. 165-174.

14. Shen C. W. A Bayesian networks approach to modeling financial risks of e-logistics investments. International Journal of Information Technology &Decision making. 2017. № 8(04). P. 711-726.

15. Abbas A., Khan R., Ishaq F., Mehmood K. The Role of Organizational Culture in Job Satisfaction and Turnover: A Study of Pakistani Employees. Business Ethics and Leadership. 2020. № 4(1). P. 106-112. URL: http://doi.org/10.21272/bel.4.

16. Brownlees C. T., Engle R. F. Volatility, correlation and tails for systemic risk measurement (Technical report). New York University, 2011. URL: https://doi.org/10.2139/ssrn.1611229.

17. Brownlees C., Engle R. F. SRISK: A conditional capital shortfall measure of systemic risk. *Review of Financial Studies*. 2017. 30(1). Pp. 48–79. URL: https://doi.org/10.1093/rfs/hhw060.

18. Лавренюк В.В., Шевчук В.В. Сутність та оцінка системного ризику з позиції ліквідності банківської системи. *Проблеми економіки. 2016. № 4. С.* 213-222. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pekon_2016_4_30.

19. Systemic Risks: Measures and Determinants. URL: https://core.ac.uk/download/pdf/30046821.pdf.

20. Покатаєва О.В., Славкіна М.А. Оцінювання системного ризику як інструмент забезпечення економічної безпеки банківського сектору національної економіки. *Науковий вісник Ужгородського національного університету.* 2019. Вип. 23. С. 157-161. URL: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/23_1_2019ua/35.pdf.

21. Пашкевич А., Власенко М. Инструменты макропруденциальной политики: европейский опыт, перспективы для Беларуси. *Банковский вестник*. 2017. № 5. С. 3-11. URL: https://www.nbrb.by/bv/articles/10385.pdf

22. Бєлова І. В., Опанасенко А. О., Нілова Н. М. Розвиток підходів до розрахунку індексу системного ризику банківського сектора України. *Бізнес Інформ.* 2019. №3. С. 328–336.

23. Пестова А., Солнцев О. Стресс-тестирование в система раннего оповещения о финансовых кризисах: применение к анализу устойчивости российской банковской системы. XIII Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества 2012. С. 71-86.

24. Прасолова С.П. Системний ризик банківського сектору України: оцінка основних джерел, чинників, наслідків та напрямів регулювання. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі.* 2019. №1 (92). С. 54-63. URL: http://journal.puet.edu.ua/index.php/nven/article/download/1531/1345.

25. Власенко М. Системный риск банковского сектора: подходы к анализу и оценке. Банкаўскі веснік, Снежань. 2011. № 12. С. 25-30

26. Kubinschi M., Barnea D. Systemic Risk Impact on Economic Growth - the case of the CEE countries. Romanian Journal of Economic Forecasting. 2016. Vol. 19. Issue 4. P. 79-95.

27. Тищенко Л., Чайбок А. Індекс фінансового стресу для України. *Вісник Національного банку України.* 2017. Червень. С. 5-14. URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/file/1_Tyschenko_UKR_240.pdf.

28. Лук'яненко І.Г., Жук В. М. Аналіз часових рядів. Побудова VAR і VECM моделей з використанням пакета E.Views. К.: НаУКМА, 2013. 176 с.

29. Potter S.M. Nonlinear impulse response function, Federal Reserve Bank of New York, 1998.

30.

31. Стратегія макропруденційної політики. Національний банк України. URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/Strategy_MaP.pdf?v=4.

32. VanHoose D. Systemic Risk and Macroprudential Bank Regulation: A Critical Appraisal, Journal of Financial Transformation. 2011. Vol. 33, p. 44-59.

33. Econophysics of Systemic Risk and Network Dynamics Abergel F., Chakrabarti B., Chakraborti A. and Ghosh A. Springer, 2013, p. 298.

34. Zigrand J-P. Systems and Systemic Risk in Finance and Economics. SRC Special Paper № 1, 2014.

35. Löffler G., Raupach P. Robustness and Informativeness of Systemic Risk Measures. Discusson Paper № 04/2013, 2013.

36. Löffler G., Raupach P. Pitfalls in the Use of Systemic Risk Measures. Working Paper, 2015

37. Kim T., Koo B., Park M. Role of Financial Regulation and Innovation in the Financial Crisis. Journal of Financial Stability. 2013. Vol. 9 № 4, pp. 650-680.

38. Homburg S. What Caused the Great Recession? Review of Economics. 2015. Vol. 66 № 1, pp. 1-12.

39. Abbas A., Khan R., Ishaq F., Mehmood K. The Role of Organizational Culture in Job Satisfaction and Turnover: A Study of Pakistani Employees. *Business Ethics and Leadership.* 2020. № 4(1). P. 106-112. URL: http://doi.org/10.21272/bel.4

40. Acharya V.V. A theory of systemic risk and design of prudential bank regulation. Journal of Financial Stability. 2009. № 5(3). P. 224-255.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Null Hypothesis: FSI has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.273397	0.1360
Test critical values:	1% level	-3.477835	
	5% level	-2.882279	
	10% level	-2.577908	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Рисунок А.1 – Результати перевірки показника FSI на стаціонарність

Null Hypothesis: EXPORT has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 13 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.778370	0.3898
Test critical values:	1% level	-3.482453	
	5% level	-2.884291	
	10% level	-2.578981	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Рисунок А.2 – Результати перевірки показника Export на стаціонарність

Null Hypothesis: CONSTRUCTION has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.400026	0.5808
Test critical values:	1% level	-3.477487	
	5% level	-2.882127	
	10% level	-2.577827	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Рисунок А.3 – Результати перевірки показникаConstraction на стаціонарність

Продовження додатку А

Null Hypothesis: IMPORT has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.007108	0.2836
Test critical values:	1% level	-3.482035	
	5% level	-2.884109	
	10% level	-2.578884	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Рисунок А.4 – Результати перевірки показника Import на стаціонарність

Null Hypothesis: TRADE_IN has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 13 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.599595	0.9893
Test critical values:	1% level	-3.482453	
	5% level	-2.884291	
	10% level	-2.578981	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Рисунок А.5 – Результати перевірки показника Trade_in на стаціонарність

Null Hypothesis: UNEMP has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 12 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.317024	0.2406
Test critical values:	1% level	-3.482035	
	5% level	-2.884109	
	10% level	-2.578884	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Рисунок А.6 – Результати перевірки показника Unemp на стаціонарність

Продовження додатку А

Null Hypothesis: WAGE_ARR has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=13)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.028955	0.7419
Test critical values:	1% level	-3.477487	
	5% level	-2.882127	
	10% level	-2.577827	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Рисунок А.7 – Результати перевірки показника Wage_arr на стаціонарність

ДОДАТОК Б

Date: 12/20/20 Time: 20:55
Sample (adjusted): 14 141
Included observations: 128 after adjustments
Trend assumption: Linear deterministic trend
Series: CONSTRUCTION FSI EXPORT IMPORT WAGE_ARR UNEMP TRADE_IN
Lags interval (in first differences): 1 to 1, 3 to 3, 10 to 10, 12 to 12

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.420506	170.7897	125.6154	0.0000
At most 1 *	0.304968	100.9530	95.75366	0.0209
At most 2	0.206096	54.38697	69.81889	0.4449
At most 3	0.102492	24.84554	47.85613	0.9227
At most 4	0.062676	11.00449	29.79707	0.9611
At most 5	0.019950	2.719512	15.49471	0.9781
At most 6	0.001094	0.140056	3.841465	0.7082

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.420506	69.83672	46.23142	0.0000
At most 1 *	0.304968	46.56602	40.07757	0.0081
At most 2	0.206096	29.54143	33.87687	0.1510
At most 3	0.102492	13.84104	27.58434	0.8334
At most 4	0.062676	8.284981	21.13162	0.8854
At most 5	0.019950	2.579456	14.26460	0.9707
At most 6	0.001094	0.140056	3.841465	0.7082

Max-eigenvalue test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by b'*S11*b=I):

CONSTRUC...	FSI	EXPORT	IMPORT	WAGE_ARR	UNEMP	TRADE_IN
-0.010150	3.280357	0.002656	-0.001438	-0.000640	5.007140	4.15E-05
0.014899	-0.354264	-0.003514	0.002103	0.001238	3.902281	-1.37E-05
-0.014413	12.02116	-0.000513	0.001543	0.001115	-1.266336	5.80E-07
0.026436	9.207208	0.002293	-0.000905	0.003126	-0.307257	-3.21E-05
-0.043897	-12.29326	0.001519	-0.000641	0.001438	2.118834	8.38E-06
0.072456	0.066672	0.000281	3.69E-05	7.63E-05	2.101237	-7.45E-06
0.021806	2.740620	-0.000653	0.000436	0.001492	0.814305	6.03E-07

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

D(CONSTR...	0.311448	0.350162	-0.069533	-0.058850	0.021281	-0.474127	-0.072842
D(FSI)	-0.006327	-0.003011	-0.000124	-0.003332	0.002459	0.000283	-0.000183
D(EXPORT)	-103.8717	79.02297	-34.25052	-19.71669	-10.46973	-6.635534	3.961296
D(IMPORT)	-122.6781	-11.35269	-148.2569	40.73219	25.13478	-10.15703	5.397095
D(WAGE_A...	11.07055	-30.49330	-24.84281	-22.73163	-11.51524	-3.864025	-0.047669
D(UNEMP)	-0.021275	-0.021428	0.019538	0.002882	-0.003340	-0.003546	0.000363
D(TRADE_IN)	-4827.892	-149.6506	-1121.797	1180.490	-1611.313	500.7329	-211.8877

Продовження додатку Б

1 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -3870.712

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

CONSTRUC...	FSI	EXPORT	IMPORT	WAGE_ARR	UNEMP	TRADE_IN
1.000000	-323.2011	-0.261702	0.141681	0.063070	-493.3345	-0.004092
	(219.610)	(0.06088)	(0.03715)	(0.04783)	(83.0779)	(0.00058)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(CONSTR...	-0.003161
	(0.00419)
D(FSI)	6.42E-05
	(1.8E-05)
D(EXPORT)	1.054255
	(0.25761)
D(IMPORT)	1.245131
	(0.44204)
D(WAGE_A...	-0.112361
	(0.12183)
D(UNEMP)	0.000216
	(7.2E-05)
D(TRADE_IN)	49.00110
	(12.4283)

2 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -3847.429

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

CONSTRUC...	FSI	EXPORT	IMPORT	WAGE_ARR	UNEMP	TRADE_IN
1.000000	0.000000	-0.233780	0.141104	0.084715	321.8988	-0.000667
		(0.05750)	(0.03466)	(0.04361)	(76.3302)	(0.00055)
0.000000	1.000000	8.64E-05	-1.79E-06	6.70E-05	2.522372	1.06E-05
		(0.00027)	(0.00016)	(0.00020)	(0.35714)	(2.6E-06)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(CONSTR...	0.002056	0.897612
	(0.00742)	(1.35783)
D(FSI)	1.94E-05	-0.019687
	(3.2E-05)	(0.00592)
D(EXPORT)	2.231592	-368.7312
	(0.43435)	(79.4959)
D(IMPORT)	1.075991	-398.4060
	(0.78486)	(143.648)
D(WAGE_A...	-0.566671	47.11804
	(0.20914)	(38.2784)
D(UNEMP)	-0.000103	-0.062198
	(0.00012)	(0.02244)
D(TRADE_IN)	46.77150	-15784.19
	(22.0730)	(4039.88)

Продовження додатку Б

3 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -3832.658

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

CONSTRUC...	FSI	EXPORT	IMPORT	WAGE_ARR	UNEMP	TRADE_IN
1.000000	0.000000	0.000000	-0.029836	0.011985	1602.124	0.005813
			(0.03473)	(0.13162)	(229.352)	(0.00157)
0.000000	1.000000	0.000000	6.14E-05	9.38E-05	2.049269	8.20E-06
			(4.5E-05)	(0.00017)	(0.29459)	(2.0E-06)
0.000000	0.000000	1.000000	-0.731199	-0.311101	5476.191	0.027720
			(0.11709)	(0.44368)	(773.145)	(0.00530)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(CONSTR...	0.003058	0.061742	-0.000367
	(0.00950)	(5.12932)	(0.00182)
D(FSI)	2.11E-05	-0.021176	-6.16E-06
	(4.1E-05)	(0.02236)	(8.0E-06)
D(EXPORT)	2.725255	-780.4623	-0.535989
	(0.55034)	(297.234)	(0.10573)
D(IMPORT)	3.212859	-2180.626	-0.209915
	(0.94356)	(509.604)	(0.18128)
D(WAGE_A...	-0.208605	-251.5214	0.149291
	(0.26143)	(141.198)	(0.05023)
D(UNEMP)	-0.000385	0.172672	8.76E-06
	(0.00015)	(0.08113)	(2.9E-05)
D(TRADE_IN)	62.94028	-29269.50	-11.72246
	(28.1394)	(15197.8)	(5.40626)

4 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -3825.737

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

CONSTRUC...	FSI	EXPORT	IMPORT	WAGE_ARR	UNEMP	TRADE_IN
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.091649	-618.1344	-0.003923
				(0.05053)	(101.720)	(0.00071)
0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	-7.01E-05	6.617224	2.82E-05
				(0.00045)	(0.90934)	(6.3E-06)
0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	1.641225	-48935.95	-0.210889
				(3.39962)	(6843.05)	(0.04767)
0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	2.670034	-74414.96	-0.326325
				(5.12991)	(10325.9)	(0.07193)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(CONSTR...	0.001502	-0.480106	-0.000502	0.000234
	(0.01444)	(6.37607)	(0.00205)	(0.00128)
D(FSI)	-6.70E-05	-0.051856	-1.38E-05	5.59E-06
	(6.2E-05)	(0.02730)	(8.8E-06)	(5.5E-06)
D(EXPORT)	2.204025	-961.9979	-0.581196	0.280529
	(0.83386)	(368.229)	(0.11862)	(0.07396)
D(IMPORT)	4.289653	-1805.597	-0.116522	-0.113071
	(1.42737)	(630.319)	(0.20304)	(0.12660)
D(WAGE_A...	-0.809537	-460.8162	0.097170	-0.097815
	(0.38925)	(171.891)	(0.05537)	(0.03453)
D(UNEMP)	-0.000309	0.199211	1.54E-05	1.31E-05
	(0.00023)	(0.10075)	(3.2E-05)	(2.0E-05)
D(TRADE_IN)	94.14764	-18400.49	-9.015773	3.829061
	(42.5801)	(18803.2)	(6.05700)	(3.77673)

Продовження додатку Б

5 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -3821.595

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

CONSTRUC...	FSI	EXPORT	IMPORT	WAGE_ARR	UNEMP	TRADE_IN
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-2608.927	-0.010987
					(358.375)	(0.00190)
0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	8.138907	3.36E-05
					(1.11123)	(5.9E-06)
0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	-84586.58	-0.337393
					(11617.1)	(0.06154)
0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	-132413.3	-0.532129
					(18113.3)	(0.09596)
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	21721.97	0.077079
					(3011.93)	(0.01596)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(CONSTR...	0.000568	-0.741720	-0.000470	0.000221	3.39E-06
	(0.02312)	(8.13843)	(0.00215)	(0.00131)	(0.00159)
D(FSI)	-0.000175	-0.082083	-1.01E-05	4.01E-06	-6.70E-06
	(9.8E-05)	(0.03450)	(9.1E-06)	(5.5E-06)	(6.8E-06)
D(EXPORT)	2.663614	-833.2907	-0.597101	0.287243	0.049482
	(1.33405)	(469.548)	(0.12386)	(0.07544)	(0.09201)
D(IMPORT)	3.186315	-2114.585	-0.078339	-0.129190	0.062626
	(2.28138)	(802.983)	(0.21182)	(0.12901)	(0.15735)
D(WAGE_A...	-0.304055	-319.2564	0.079677	-0.090431	-0.160160
	(0.61992)	(218.195)	(0.05756)	(0.03506)	(0.04276)
D(UNEMP)	-0.000162	0.240265	1.03E-05	1.52E-05	1.31E-05
	(0.00036)	(0.12843)	(3.4E-05)	(2.1E-05)	(2.5E-05)
D(TRADE_IN)	164.8792	1407.804	-11.46360	4.862395	3.027598
	(67.5729)	(23783.8)	(6.27402)	(3.82120)	(4.66048)

6 Cointegrating Equation(s): Log likelihood -3820.305

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

CONSTRUC...	FSI	EXPORT	IMPORT	WAGE_ARR	UNEMP	TRADE_IN
1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	-0.000256
						(0.00017)
0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.56E-07
						(6.7E-07)
0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.010521
						(0.00620)
0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000	0.012502
						(0.00989)
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	0.000000	-0.012266
						(0.00215)
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000	4.11E-06
						(4.0E-07)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(CONSTR...	-0.033785	-0.773331	-0.000603	0.000203	-3.28E-05	2.080867
	(0.03747)	(8.08314)	(0.00214)	(0.00130)	(0.00158)	(2.91538)
D(FSI)	-0.000154	-0.082065	-9.99E-06	4.02E-06	-6.68E-06	-0.036443
	(0.00016)	(0.03450)	(9.1E-06)	(5.5E-06)	(6.8E-06)	(0.01244)
D(EXPORT)	2.182830	-833.7331	-0.598964	0.286998	0.048975	-198.4260
	(2.17577)	(469.364)	(0.12399)	(0.07541)	(0.09199)	(169.287)
D(IMPORT)	2.450378	-2115.262	-0.081191	-0.129564	0.061850	-451.4257
	(3.72112)	(802.731)	(0.21206)	(0.12898)	(0.15733)	(289.524)
D(WAGE_A...	-0.584026	-319.5140	0.078592	-0.090573	-0.160455	-57.63593
	(1.01083)	(218.060)	(0.05761)	(0.03504)	(0.04274)	(78.6485)
D(UNEMP)	-0.000419	0.240028	9.30E-06	1.51E-05	1.28E-05	-0.230300
	(0.00059)	(0.12824)	(3.4E-05)	(2.1E-05)	(2.5E-05)	(0.04625)
D(TRADE_IN)	201.1603	1441.189	-11.32299	4.880874	3.065827	-26062.00
	(110.154)	(23762.9)	(6.27753)	(3.81807)	(4.65726)	(8570.64)

Рисунок Б.1 – Перевірка на коінтеграцію

Продовження додатку Б

Vector Error Correction Estimates

Vector Error Correction Estimates
Date: 12/21/20 Time: 11:15
Sample (adjusted): 14 141
Included observations: 128 after adjustments
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

Cointegrating Eq:	CointEq1	CointEq2
CONSTRUCTION(-1)	1.000000	0.000000
FSI(-1)	0.000000	1.000000
EXPORT(-1)	-0.233780 (0.05779) [-4.04524]	8.64E-05 (0.00027) [0.31950]
IMPORT(-1)	0.141104 (0.03483) [4.05076]	-1.79E-06 (0.00016) [-0.01095]
WAGE_ARR(-1)	0.084715 (0.04384) [1.93243]	6.70E-05 (0.00021) [0.32650]
UNEMP(-1)	321.8988 (76.7226) [4.19562]	2.522372 (0.35898) [7.02656]
TRADE_IN(-1)	-0.000667 (0.00055) [-1.21766]	1.06E-05 (2.6E-06) [4.13356]
C	-465.9510	-5.811161

Error Correction:	D(CONST...	D(FSI)	D(EXPORT)	D(IMPORT)	D(WAGE_A...	D(UNEMP)	D(TRADE_IN)
CointEq1	0.002056 (0.00746) [0.27570]	1.94E-05 (3.3E-05) [0.59543]	2.231592 (0.43658) [5.11153]	1.075991 (0.78890) [1.36392]	-0.566671 (0.21022) [-2.69561]	-0.000103 (0.00012) [-0.83847]	46.77150 (22.1865) [2.10811]
CointEq2	0.897612 (1.36481) [0.65768]	-0.019687 (0.00595) [-3.30926]	-368.7312 (79.9046) [-4.61464]	-398.4060 (144.387) [-2.75930]	47.11804 (38.4752) [1.22463]	-0.062198 (0.02255) [-2.75780]	-15784.19 (4060.65) [-3.88711]

Продовження додатку Б

D(CONSTRUCTION(-1))	0.090688	-0.000149	-7.761644	0.291267	-1.193565	0.000921	-143.0104
	(0.08904)	(0.00039)	(5.21291)	(9.41966)	(2.51009)	(0.00147)	(264.914)
	[1.01852]	[-0.38369]	[-1.48893]	[0.03092]	[-0.47551]	[0.62621]	[-0.53984]
D(CONSTRUCTION(-3))	0.025530	-0.000587	-3.989288	-8.230873	2.779508	0.000528	-161.8875
	(0.08739)	(0.00038)	(5.11638)	(9.24523)	(2.46361)	(0.00144)	(260.008)
	[0.29214]	[-1.54113]	[-0.77971]	[-0.89028]	[1.12823]	[0.36577]	[-0.62263]
D(CONSTRUCTION(-...	0.119406	-4.06E-05	-3.185325	-8.812201	-3.094976	0.001813	-369.0310
	(0.07517)	(0.00033)	(4.40111)	(7.95275)	(2.11920)	(0.00124)	(223.659)
	[1.58842]	[-0.12390]	[-0.72376]	[-1.10807]	[-1.46045]	[1.45968]	[-1.64997]
D(CONSTRUCTION(-...	-0.349268	0.000164	3.164384	-0.912370	-2.510242	0.000295	109.0505
	(0.07401)	(0.00032)	(4.33288)	(7.82946)	(2.08635)	(0.00122)	(220.192)
	[-4.71936]	[0.50832]	[0.73032]	[-0.11653]	[-1.20318]	[0.24104]	[0.49525]
D(FSI(-1))	-17.88132	0.249681	907.4886	-991.0866	-142.7151	0.029571	-76708.04
	(18.6574)	(0.08132)	(1092.32)	(1973.82)	(525.970)	(0.30831)	(55510.6)
	[-0.95840]	[3.07017]	[0.83079]	[-0.50212]	[-0.27134]	[0.09591]	[-1.38186]
D(FSI(-3))	-19.70211	-0.039094	497.7269	-1538.143	-734.6712	0.459496	8851.827
	(17.7621)	(0.07742)	(1039.91)	(1879.10)	(500.731)	(0.29352)	(52846.9)
	[-1.10922]	[-0.50495]	[0.47863]	[-0.81855]	[-1.46720]	[1.56547]	[0.16750]
D(FSI(-10))	-40.31877	0.258249	911.6985	1912.363	-263.9572	0.162403	30961.53
	(16.7026)	(0.07280)	(977.879)	(1767.02)	(470.863)	(0.27601)	(49694.6)
	[-2.41392]	[3.54718]	[0.93232]	[1.08226]	[-0.56058]	[0.58839]	[0.62304]
D(FSI(-12))	12.57629	0.136651	-251.6335	-80.22860	39.49278	0.198257	89438.38
	(17.4511)	(0.07607)	(1021.70)	(1846.20)	(491.963)	(0.28838)	(51921.4)
	[0.72066]	[1.79646]	[-0.24629]	[-0.04346]	[0.08028]	[0.68749]	[1.72257]
D(EXPORT(-1))	0.001152	-3.15E-07	-0.265917	-0.112698	-0.135229	2.06E-05	5.739703
	(0.00175)	(7.6E-06)	(0.10228)	(0.18481)	(0.04925)	(2.9E-05)	(5.19760)
	[0.65915]	[-0.04138]	[-2.59996]	[-0.60979]	[-2.74588]	[0.71304]	[1.10430]
D(EXPORT(-3))	-5.39E-05	-2.54E-06	0.164712	0.238583	0.009734	-3.31E-05	1.896714
	(0.00144)	(6.3E-06)	(0.08403)	(0.15184)	(0.04046)	(2.4E-05)	(4.27021)
	[-0.03754]	[-0.40620]	[1.96020]	[1.57130]	[0.24057]	[-1.39359]	[0.44417]
D(EXPORT(-10))	-0.001943	1.42E-05	-0.183615	-0.202036	0.003124	-4.53E-05	-2.147943
	(0.00142)	(6.2E-06)	(0.08322)	(0.15038)	(0.04007)	(2.3E-05)	(4.22911)
	[-1.36715]	[2.28771]	[-2.20639]	[-1.34353]	[0.07797]	[-1.92747]	[-0.50789]
D(EXPORT(-12))	-0.004944	9.88E-06	-0.096173	-0.036949	0.069189	-1.50E-06	5.679377
	(0.00151)	(6.6E-06)	(0.08843)	(0.15980)	(0.04258)	(2.5E-05)	(4.49405)
	[-3.27282]	[1.50090]	[-1.08752]	[-0.23123]	[1.62485]	[-0.06029]	[1.26375]
D(IMPORT(-1))	0.002749	-1.28E-05	0.038051	-0.328489	0.014860	-1.21E-05	-4.115475
	(0.00127)	(5.5E-06)	(0.07407)	(0.13384)	(0.03567)	(2.1E-05)	(3.76417)
	[2.17268]	[-2.31874]	[0.51371]	[-2.45426]	[0.41665]	[-0.58036]	[-1.09333]
D(IMPORT(-3))	-2.41E-05	2.99E-06	-0.055321	-0.122116	0.019399	1.26E-05	-0.769608
	(0.00093)	(4.1E-06)	(0.05457)	(0.09861)	(0.02628)	(1.5E-05)	(2.77324)
	[-0.02585]	[0.73570]	[-1.01373]	[-1.23838]	[0.73826]	[0.81698]	[-0.27751]
D(IMPORT(-10))	0.000704	-9.91E-06	0.087082	0.171309	-0.033962	-1.41E-06	2.334230
	(0.00090)	(3.9E-06)	(0.05248)	(0.09484)	(0.02527)	(1.5E-05)	(2.66711)
	[0.78564]	[-2.53564]	[1.65925]	[1.80638]	[-1.34388]	[-0.09515]	[0.87519]
D(IMPORT(-12))	0.001111	-4.76E-06	0.187321	0.299550	0.036693	2.51E-05	-3.421664
	(0.00108)	(4.7E-06)	(0.06313)	(0.11407)	(0.03040)	(1.8E-05)	(3.20795)
	[1.03064]	[-1.01368]	[2.96744]	[2.62610]	[1.20717]	[1.40993]	[-1.06662]
D(WAGE_ARR(-1))	-0.005670	-3.55E-05	0.279070	0.566590	0.114160	3.90E-05	14.94573
	(0.00316)	(1.4E-05)	(0.18485)	(0.33403)	(0.08901)	(5.2E-05)	(9.39409)
	[-1.79581]	[-2.57833]	[1.50967]	[1.69622]	[1.28255]	[0.74799]	[1.59097]
D(WAGE_ARR(-3))	0.002048	-5.73E-06	0.023291	-0.209441	-0.208388	5.74E-05	-2.682145
	(0.00336)	(1.5E-05)	(0.19689)	(0.35577)	(0.09480)	(5.6E-05)	(10.0055)
	[0.60887]	[-0.39074]	[0.11830]	[-0.58870]	[-2.19810]	[1.03377]	[-0.26807]

Продовження додатку Б

D(WAGE_ARR(-10))	-0.000878	-5.96E-06	0.166060	-0.215152	0.057470	5.60E-05	13.83491
	(0.00302)	(1.3E-05)	(0.17688)	(0.31961)	(0.08517)	(5.0E-05)	(8.98864)
	[-0.29067]	[-0.45280]	[0.93885]	[-0.67316]	[0.67478]	[1.12244]	[1.53916]
D(WAGE_ARR(-12))	0.001424	-1.34E-05	0.450265	0.410167	0.076321	-1.65E-05	-18.47748
	(0.00304)	(1.3E-05)	(0.17802)	(0.32167)	(0.08572)	(5.0E-05)	(9.04660)
	[0.46847]	[-1.01388]	[2.52934]	[1.27510]	[0.89037]	[-0.32790]	[-2.04248]
D(UNEMP(-1))	17.60149	-0.010219	-675.2164	-963.8806	125.6424	0.382595	-46778.33
	(5.33015)	(0.02323)	(312.062)	(563.892)	(150.262)	(0.08808)	(15858.6)
	[3.30225]	[-0.43984]	[-2.16373]	[-1.70934]	[0.83615]	[4.34366]	[-2.94972]
D(UNEMP(-3))	-10.91957	0.060802	1099.265	1195.826	145.4343	0.003584	57982.46
	(5.51875)	(0.02406)	(323.103)	(583.843)	(155.579)	(0.09120)	(16419.7)
	[-1.97863]	[2.52758]	[3.40221]	[2.04820]	[0.93479]	[0.03930]	[3.53127]
D(UNEMP(-10))	-3.824527	-0.005476	512.3743	673.0524	200.7011	-0.168633	-2968.482
	(4.15026)	(0.01809)	(242.983)	(439.068)	(117.000)	(0.06858)	(12348.1)
	[-0.92152]	[-0.30269]	[2.10868]	[1.53291]	[1.71540]	[-2.45880]	[-0.24040]
D(UNEMP(-12))	-4.114312	-0.009641	-156.2634	-256.9658	-95.11430	0.413745	7642.268
	(3.86051)	(0.01683)	(226.019)	(408.414)	(108.831)	(0.06380)	(11486.0)
	[-1.06574]	[-0.57292]	[-0.69137]	[-0.62918]	[-0.87396]	[6.48553]	[0.66535]
D(TRADE_IN(-1))	-2.86E-06	3.37E-07	0.002859	0.000486	0.000611	3.41E-07	-0.259138
	(2.4E-05)	(1.0E-07)	(0.00141)	(0.00254)	(0.00068)	(4.0E-07)	(0.07152)
	[-0.11918]	[3.21185]	[2.03141]	[0.19109]	[0.90235]	[0.85785]	[-3.62326]
D(TRADE_IN(-3))	-2.07E-05	5.47E-09	-0.000549	-0.002839	0.000456	5.40E-07	0.017554
	(2.2E-05)	(9.7E-08)	(0.00130)	(0.00235)	(0.00063)	(3.7E-07)	(0.06606)
	[-0.93239]	[0.05655]	[-0.42210]	[-1.20874]	[0.72821]	[1.47092]	[0.26570]
D(TRADE_IN(-10))	9.74E-06	4.91E-09	0.000742	0.003609	-0.001545	-5.98E-07	0.091266
	(2.7E-05)	(1.2E-07)	(0.00155)	(0.00281)	(0.00075)	(4.4E-07)	(0.07900)
	[0.36694]	[0.04242]	[0.47717]	[1.28495]	[-2.06426]	[-1.36177]	[1.15529]
D(TRADE_IN(-12))	4.47E-05	1.63E-07	0.000961	0.003064	0.000153	-1.21E-06	0.656688
	(2.9E-05)	(1.3E-07)	(0.00170)	(0.00308)	(0.00082)	(4.8E-07)	(0.08664)
	[1.53511]	[1.28503]	[0.56372]	[0.99460]	[0.18699]	[-2.51086]	[7.57987]
C	0.347291	0.000626	9.086584	16.79628	13.13356	-0.005233	1033.691
	(0.44161)	(0.00192)	(25.8548)	(46.7194)	(12.4495)	(0.00730)	(1313.91)
	[0.78642]	[0.32508]	[0.35145]	[0.35951]	[1.05495]	[-0.71710]	[0.78673]
R-squared	0.428461	0.488750	0.710989	0.607269	0.460507	0.695169	0.759918
Adj. R-squared	0.251696	0.330631	0.621604	0.485806	0.293653	0.600892	0.685666
Sum sq. resids	2124.447	0.040364	7281945.	23777047	1688365.	0.580139	1.88E+10
S.E. equation	4.679906	0.020399	273.9920	495.1002	131.9311	0.077336	13923.93
F-statistic	2.423904	3.091029	7.954255	4.999622	2.759946	7.373641	10.23429
Log likelihood	-361.4153	334.3347	-882.3523	-958.0850	-788.8075	163.7530	-1385.170
Akaike AIC	6.131489	-4.739604	14.27113	15.45445	12.80949	-2.074265	22.12766
Schwarz SC	6.822215	-4.048878	14.96186	16.14518	13.50022	-1.383539	22.81839
Mean dependent	0.617187	-0.001894	5.539063	14.03906	11.70185	-0.012233	1354.009
S.D. dependent	5.410010	0.024933	445.4150	690.4460	156.9778	0.122415	24835.12

Determinant resid covariance (dof adj.)	2.11E+18
Determinant resid covariance	3.03E+17
Log likelihood	-3847.429
Akaike information criterion	63.72545
Schwarz criterion	68.87247
Number of coefficients	231

Таблиця Б.2 –Побудова вектор-авторегресійної моделі

Продовження додатку Б

Series: FSI	
Sample 2008M04 2019M12	
Observations 141	
Mean	0.216856
Median	0.232105
Maximum	0.559000
Minimum	0.109048
Kurtosis	3.574067
Jarque-Bera	70.96684
Probability	0.236136

Series: UNEMP	
Sample 2008M04 2019M12	
Observations 141	
Mean	1.669688
Median	1.600000
Maximum	3.200000
Minimum	1.023204
Kurtosis	2.906180
Jarque-Bera	91.54051
Probability	0.339361

Series: WAGE_ARR	
Sample 2008M04 2019M12	
Observations 141	
Mean	1680.182
Median	1639.194
Maximum	3438.000
Minimum	692.4270
Kurtosis	2.919858
Jarque-Bera	8.202056
Probability	0.512556

Series: EXPORT	
Sample 2008M04 2019M12	
Observations 141	
Mean	4085.482
Median	3902.000
Maximum	7727.000
Minimum	1827.000
Kurtosis	3.178398
Jarque-Bera	11.23793
Probability	0.703628

Series: IMPORT	
Sample 2008M04 2019M12	
Observations 141	
Mean	5090.759
Median	4831.000
Maximum	8755.000
Minimum	2009.000
Kurtosis	2.438531
Jarque-Bera	8.011735
Probability	0.303970

Series: TRADE_IN	
Sample 2008M04 2019M12	
Observations 141	
Mean	98781.43
Median	87997.68
Maximum	253839.1
Minimum	30144.30
Kurtosis	4.000238
Jarque-Bera	46.30794
Probability	0.144288

Series: CONSTRUCTION	
Sample 2008M04 2019M12	
Observations 141	
Mean	97.85745
Median	99.20000
Maximum	146.3000
Minimum	42.90000
Kurtosis	2.883715
Jarque-Bera	8.965760
Probability	0.831301

Таблиця Б.3 –Перевірка на нормальність

ДОДАТОК В

SUMMARY

Petrova KV Modeling the transmission of systemic financial risk to the real sector of the economy. Sumy state University, Sumy, 2019

The paper examines the prerequisites for the formation of systemic risks, existing approaches to modeling the transmission of systemic risks to the real sector of the economy. In the course of the research, a vector model of error correction of the impact of systemic risks on indicators of the real sector of the country's economy was developed.

Keywords: systemic risk, real sector of the economy, factor analysis, Vector Error Correction Model.

АНОТАЦІЯ

Петрова К.В. Моделювання трансмісії системного фінансового ризику на реальний сектор економіки країни – Кваліфікаційна магістерська робота. Сумський державний університет, Суми, 2020 р.

У роботі досліджено передумови утворення системних ризиків, існуючі підходи щодо моделювання трансмісії системних ризиків на реальний сектор економіки країни. В ході проведення дослідження розроблено векторну модель коригування помилки впливу системних ризиків на індикатори реального сектору економіки країни.

Ключові слова: системний ризик, реальний сектор економіки, факторний аналіз, векторна модель корегування помилки.