

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
«ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ
ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ НА РОЗВИТОК ФІНАНСОВОГО СЕКТОРУ»

Виконав студент 4 курсу групи ЕК-71а
(номер курсу) (шифр групи)

Спеціальність 051 «Економіка»

(Економічна кібернетика)

Співак Д.В.

Керівник доцент, к.е.н. Боженко В. В.

Суми – 2021 рік

РЕФЕРАТ

кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня бакалавр

на тему

«ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ
ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ НА РОЗВИТОК ФІНАНСОВОГО СЕКТОРУ»

студента Співака Дениса Вячеславовича

В умовах глобалізації світової економіки національна платіжна система змушена успішно інтегруватися з платіжними системами зарубіжних країн і наднаціональними платіжними системами, мати доступ до міжнародних фінансових ринків. Для ефективної інтеграції виникає об'єктивна необхідність підвищення конкурентоспроможності національної платіжної системи, в першу чергу, за рахунок конкурентних переваг, пов'язаних з цифровізацією її платіжних функцій і фінансових розрахунків. І тому тема кваліфікаційної бакалаврської роботи, є актуальною.

Мета кваліфікаційної бакалаврської роботи полягає у дослідженні розвитку теоретичних основ і практичного інструментарію формування моделі впливу цифровізації платіжних послуг на підвищення конкурентоспроможності національної платіжної системи.

Об'єктом дослідження є моделі цифровізації платіжних послуг як елементу фінансового сектору економіки та їх вплив на конкурентоспроможність платіжної системи.

Предметом дослідження виступають економіко-математичні моделі, пов'язані з цифровізацією платіжних послуг.

У процесі дослідження залежно від цілей і задач використовувались відповідні методи дослідження економічних процесів, серед яких систематизація та узагальнення, порівняльний метод, метод кількісного аналізу.

Інформаційною базою роботи є законодавчі та нормативно-правові документи, прийняті Верховною Радою України, Кабінетом Міністрів України, Національним банком України, аналітичні огляди, дані інформаційно-

аналітичних бюлетенів, а також періодичні видання та наукові публікації вітчизняних та зарубіжних авторів.

Основний зміст кваліфікаційної бакалаврської роботи викладено на 35 сторінках, у тому числі список використаних джерел з 23 найменувань, який розміщено на 1 сторінках. Робота містить 6 таблиць, 1 рисунок, а також 1 додаток.

Ключові слова: ДІДЖИТАЛІЗАЦІЯ, ЦІФРОВІЗАЦІЯ, ЕКОНОМІКО – МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ, МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ

Рік виконання кваліфікаційної роботи – 2021 рік.

Рік захисту роботи – 2021 рік.

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
д.е.н., професор
_____ О.В. Кузьменко
“ _ ” _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА
спеціальність 051 «Економіка (Економічна кібернетика)
студенту IV курсу, групи ЕК-71а
Співак Денис Вячеславович

1. Тема роботи «Економіко-математичне моделювання впливу діджиталізації на розвиток фінансового сектору», затверджена наказом по університету від «15» березня 2021 року № 0383-III.
2. Термін подання студентом закінченої роботи «27» травня 2021 року
3. Мета кваліфікаційної роботи – розробка економіко-математичної моделі для оцінювання впливу діджиталізації на розвиток фінансового сектору.
4. Об’єкт дослідження – процеси моделювання в системі управління фінансовими відносинами.
5. Предмет дослідження – математичні методи та методика моделювання впливу цифровізації на розвиток фінансового сектору.
6. Кваліфікаційна робота виконується на матеріалах Світового банку, Національного банку України та аналітичних оглядів та наукових публікацій вітчизняних та зарубіжних авторів, присвячених дослідженню фінансових технологій.
7. Орієнтовний план кваліфікаційної роботи, терміни подання розділів керівникові та зміст завдань для виконання поставленої мети
Розділ 1. Теоретичні та методичні засади моделювання впливу цифровізації на розвиток фінансового сектору економіки – 11 травня 2021 року
У розділі 1 необхідно розглянути детермінанти та форми впливу цифровізації на розвиток фінансової системи, проаналізувати існуючі підходи та методи до моделювання взаємозв’язку між діджиталізацією та фінансовими послугами, розробити власну економіко-математичну модель.
Розділ 2. Практична реалізація моделі, перевірка її адекватності та пропозиції по її використанню – 17 травня 2021 року
У розділі 2 доцільно провести практичну апробацію розробленої економетричної моделі, перевірити її адекватність та запропонувати рекомендації за результатами розрахунків.

8. Консультації з роботи:

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

9. Дата видачі завдання: «01» березня 2021 року

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

В.В. Боженко

Завдання до виконання одержав

Д.В. Співак

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП | 7 |
| РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ У ПЛАТІЖНІЙ СИСТЕМІ ЯК ЕЛЕМЕНТУ ФІНАНСОВОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ | 9 |
| 1.1 Дослідження процесу впливу цифровізації на фінансовий сектор економіки | 9 |
| 1.2 Аналіз існуючих підходів до оцінювання взаємозв'язку між цифровізацією та розвитком фінансового сектора | 12 |
| 1.3 Визначення впливу цифровізації платіжних послуг на конкурентоспроможності національної платіжної системи як елементи фінансового сектора економіки | 13 |
| РОЗДІЛ 2 ЕКОНОМІКО – МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПЛАТІЖНОЇ СИСТЕМИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ | 18 |
| 2.1 Розробка моделі прогнозування конкурентоспроможності роздрібної частини національної платіжної системи в умовах цифровізації | 18 |
| 2.2 Розробка економіко – математичної моделі оцінки впливу цифровізації платіжних послуг роздрібної частини національної платіжної системи на підвищення її конкурентоспроможності | 24 |
| ВИСНОВКИ | 34 |
| СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ | 36 |
| ДОДАТКИ | |

ВСТУП

В умовах глобалізації світової економіки національна платіжна систем змушена успішно інтегруватися з платіжними системами зарубіжних країн і наднаціональними платіжними системами, мати доступ до міжнародних фінансових ринків.

Для ефективної інтеграції виникає об'єктивна необхідність підвищення конкурентоспроможності національної платіжної системи, в першу чергу, за рахунок конкурентних переваг, пов'язаних з цифровізацією її платіжних функцій і фінансових розрахунків. Платежі, що проводяться в платіжній системі традиційними способами, вже не задовольняють вимогам споживачів платіжних послуг.

Виконання платежів традиційним способом нерідко призводить до затримки платежів або припинення розрахунків, що створює дефіцит або втрату ліквідності учасників платіжної системи.

Актуальність дослідження обумовлена необхідністю:

- оцінки впливу цифровізації на конкурентоспроможність національної платіжної системи;
- посилення конкурентоспроможності національної платіжної системи в умовах глобалізації світової економіки на основі використання конкурентних переваг цифровізації платежів і розрахунків;
- розробки моделі залежності рівня конкурентоспроможності національної платіжної системи від конкурентних переваг цифровізації платежів і розрахунків;
- розробки моделі оцінки впливу цифровізації національної платіжної системи на підвищення рівня її конкурентоспроможності.

Мета дослідження полягає в розвитку теоретичних основ і практичного інструментарію формування моделі впливу цифровізації платіжних послуг на підвищення конкурентоспроможності національної платіжної системи.

Предметом дослідження виступають економіко – математичні моделі , пов'язані з цифровізацією платіжних послуг.

Інформаційною базою роботи є законодавчі та нормативно-правові документи, прийняті Верховною Радою України, Кабінетом Міністрів України, Національним банком України, аналітичні огляди, дані інформаційно-аналітичних бюлетенів, а також періодичні видання та наукові публікації вітчизняних та зарубіжних авторів.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ У ПЛАТІЖНІЙ СИСТЕМІ ЯК ЕЛЕМЕНТУ ФІНАНСОВОГО СЕКТОРУ ЕКОНОМІКИ

1.1 Дослідження процесу впливу цифровізації на фінансовий сектор економіки

Технологічна революція останніх десятиліть призвела до великих змін в області глобального поділу праці та зайнятості, в структурі економічних систем, в уявленнях людей про можливості техніки, про співвідношення реального і фінансового секторів економіки, про роль банків в економічних системах.

Змінився характер протікання всіх економічних процесів. Вони стали менш передбачуваними і керованими. Змінилися очікування і економічна поведінка господарюючих суб'єктів. Економічні та адміністративні кордони стали прозорішими, державне втручання в економіку стало вельми витратним, помітно менш ефективним; змінилися зв'язки реального і фінансового секторів економіки.

Ключовими технологіями стали технології штучного інтелекту і машинного навчання, хмарні технології та Інтернет. Першопричиною таких змін прийнято називати НТП, а саме цифровізацію економіки, яка дозволяє у багато разів скоротити витрати виробництва та обігу євро і збільшити ВВП.

На думку аналітиків компаній IDC і Accenture, якщо зростання витрат на впровадження технологій цифрової трансформації (Digital Transformation) досягне до 2023 р. 2,1 трлн. дол., то це може привести до збільшення ВВП провідних світових економік в 2021 р. на 1,36 трлн. дол. При цьому наголошується подальший постійне зростання прямих інвестицій в цифрову трансформацію, які за період 2018- 2021 років складуть 5,5 трлн. дол.

Отже визначимося з поняттям. «Цифрова (електронна) економіка» - це економіка, характерною особливістю якої є максимальне задоволення потреб усіх її учасників за рахунок використання інформації, в тому числі персональної.

Цифрова економіка – це економіка, для якої характерним є активне впровадження і практичне використання цифрових технологій збору, зберігання, обробки, перетворення і передачі інформації в усіх сферах людської діяльності. Більшою мірою цифровізація торкнулася фінансової сфери, а саме банківського сектора, який є «кровоносною системою» економіки в цілому. Саме нові технології в цьому секторі дозволяють скоротити час на проведення платежів, що позначається на оборотності підприємств і відповідно збільшенні як пропозиції товару, так і отримання прибутку, збільшення можливостей кредитування дозволяє з одного боку розширювати споживчий попит, а з іншого боку нарощувати виробничі потужності і т. д., що безсумнівно дуже позитивно впливає на розвиток економіки як окремо взятої країни, так і світу.

Прикладами розвитку цифрових технологій у фінансовій сфері можна вважати розрахунки і платежі між банками. Так, за допомогою СВІФТ, в яку включені більше 9000 кредитних організацій з 200 країн світу, щорічно проводяться понад 2,5 млрд. платежів; через федеральну автоматизовану систему грошових переказів для здійснення бруто-розрахунків в режимі реального часу Fedwire, здійснюється 99% всіх платежів кредитних організацій в США, платіжна система TARGET 2, з'єднує інформаційні потоки центральних банків країн-членів ЄС. Значно зростають операції з банківськими картами, кількість яких до кінця 2020 р. досягли 13,6 млрд. штук, що скорочує готівковий грошовий обіг і пов'язані з ним витрати обігу.

Новими інструментами розрахунків стають криптовалюта, розвиваються послуги цифрового банкінгу (digital banking), або електронного банкінгу (e-banking). Так, за допомогою електронного банкінгу комерційні банки, по-перше, надають клієнтам виписки по проведенню операції в розрізі відкритих рахунків, по-друге, інформують клієнтів за видами банківських продуктів (депозитів, кредитів, ПФів), по-третє, оформлюють отримання заявок на відкриття депозитів, кредитів, банківських карт, по-четверте, проводять розрахунки в рамках внутрішніх переказів за рахунками в банку, по-п'яте, переводять кошти на рахунки, відкриті в інших банках, по-шосте, виробляють конвертацію валют і ін.

Якщо по першим двом видам послуг операції проводяться на основі засобів мобільного зв'язку, то по інших послуг потрібні послуги мобільного Інтернету (в тому числі для надання фізичним особам доступу до міжнародних валютних і фондових ринків на основі Інтернет-трейдингу).

Показники залученості країн в електронний банкінг свідчать про те, що даний вид діяльності банків набирає все більших обертів. Зокрема, в США з 100 найбільших банків 86 надають Інтернет-послуги. Якщо в США в 2010 р на частку Інтернет-банкінгу припадало 46% дорослого населення, користувачів дистанційних банківських послуг 58% населення, то в 2019 року відповідно – 51 і 61% (або близько 70 млн. чол). У країнах ЄС дані показники були більш різноманітними в рамках окремих країн. Якщо в цілому по ЄС (28 держав) частка населення, яка користувалася послугами електронного банкінгу, становила в 2011 р в середньому 40% і до 2019 р збільшилася до 46%, то в багатьох країнах вона була значно вище.

Банківському сектору і в майбутньому пророкують найбільш кардинальні зміни. І ці перетворення вже помітні в світі. Китай тестує національну криптовалюту, клієнтське супровід в банках перекладається на штучний інтелект, для проведення платежу достатнього Селфі або знімка долоні – вони повністю замінюють необхідність носити «пластик» в кишені.

Цифрові платформи дозволяють здійснювати обслуговування клієнтів через системи дистанційного банківського обслуговування, що скорочує кількість філій і відділень, але розширюючи при цьому набір послуг, що надаються, а також швидкість їх здійснення. Конкуруючи один з одним, учасники ринку також прагнуть підвищити попит на свої продукти шляхом персоналізації пропозицій, для чого необхідні збір і обробка великого обсягу інформації, в тому числі нефінансової.

1.2 Аналіз існуючих підходів до оцінювання взаємозв'язку між цифровізацією та розвитком фінансового сектора

1) Метод диференціального обчислення – передбачається, що загальне збільшення функції (результативного показника) різниться на складові, де значення кожного з них визначається як добуток відповідної частної похідної на приріст змінної, по якій обчислена похідна.

2) Індексний метод визначення впливу чинників на узагальнюючий показник передбачає розрахунок відносних показників, які характеризують відношення фактичного значення досліджуваного показника до їх базисної величини (або значення прийнятого за базу).

3) Метод зважених кінцевих різниць – величина впливу кожного фактора визначається як по першому, так і по другому порядку підстановки. Потім результат підсумовується і від отриманої суми береться середня величина, що дає єдину відповідь про значення впливу факторів.

4) Логарифмічний метод – при цьому методі досягається логарифмічно пропорційний розподіл залишку по двом факторам, які визначаються. В цьому випадку не потрібно встановлення черговості дії факторів.

5) Метод дроблення збільшень факторів – при цьому методі проводиться дроблення збільшення кожної із змінних на досить малі відрізки, і здійснюється перерахунок значень приватних похідних при кожному переміщенні в просторі. Ступінь дроблення приймається такий, щоб сумарна помилка не впливала на точність економічних розрахунків.

6) Метод коефіцієнтів – метод заснований на зіставленні числового значення одних і тих же базисних економічних показників при різних умовах.

7) Інтегральний метод оцінки факторних впливів – метод ґрунтується на підсумовуванні збільшень функції, визначених як приватна похідна на приріст аргументу на нескінченно малих проміжках.

8) Метод ланцюгових підстановок застосовується в моделях всіх типів. Суть даного методу полягає в тому, що для вимірювання впливу одного з факторів його базове значення замінюється на фактичне, при цьому залишаються незмінними значення інших факторів. Подальше зіставлення результативних показників до і після заміни аналізованого фактора дає можливість розрахувати його вплив на зміну результативного показника.

9) Метод абсолютних різниць застосовується в мультиплікативних та змішаних моделях. Правило розрахунків цим способом в мультиплікативних моделях полягає в тому, що відхилення по аналізованому факторному показнику треба помножити на фактичні значення співмножників (мультиплікаторів), розташованих зліва від нього, і на базові значення тих, які розташовані праворуч від аналізованого фактора.

10) Метод відносних різниць для факторного аналізу вимагає визначення відносного відхилення по кожному факторному показнику.

11) Метод пайової участі застосовується найчастіше для комбінованих моделей. Перш за все, розраховується частка кожного фактора в загальній сумі їх змін, а потім ця частка множиться на загальне відхилення результативного показника.

1.3 Визначення впливу цифровізації платіжних послуг на конкурентоспроможності національної платіжної системи як елементи фінансового сектору економіки

Соціально-економічна сутність цифровізації платіжних послуг пов'язана з глобалізацією світової економіки, так як використання глобальних електронних мереж для передачі і обміну інформацією оптимізує способи організації та управління бізнесом.

В умовах конкурентного ринку цифрові технології дозволяють отримати конкурентну перевагу постачальникам платіжних послуг [5].

Конкуренентоспроможність є порівняльною характеристикою об'єкта, яка показує його відмінності від найбільш сильних аналогів.

Конкуренентоспроможність національної платіжної системи – це її здатність конкурувати з національними платіжними системами країн з розвинутою економікою. Конкуренентоспроможність економічного об'єкта створюється через встановлення конкурентних переваг, яким буде володіти цей об'єкт.

Конкуренентоспроможність національної платіжної системи – це здатність перевершити національні платіжні системи інших країн шляхом надання оцифрованих платіжних послуг більш високої якості за нижчою ціною на міжнародному платіжному ринку.

Цифровізація є джерелом конкурентної переваги, так як дозволяє формувати всередині національної платіжної системи цінність, яка підвищує її конкурентоспроможність.

Проведемо аналіз факторів конкурентної переваги національної платіжної системи, які забезпечує цифровізація платіжних послуг. Розглянемо вплив елементів платіжної системи на її конкурентоспроможність.

Конкуренентоспроможність національної платіжної системи:

- 1) Конкуренентоспроможність платіжних послуг.
- 2) Конкуренентоспроможність платіжних інструментів.
- 3) Конкуренентоспроможність доставщиків платіжних послуг.
- 4) Конкуренентоспроможність інституціональних механізмів.
- 5) Конкуренентоспроможність платіжних технологій та процедур.

За допомогою цифрових інформаційно-комунікаційних технологій перспективна платіжна система НБУ знижує ризики нестачі ліквідності, скорочує витрати і підвищує надійність платіжної системи.

Це означає, що фактор цифровізації платіжних послуг збільшує операційну ефективність міжбанківських розрахунків. Учасники національної платіжної системи вкладають значні кошти в розвиток цифрових технологій, підвищуючи свою операційну ефективність. Таким чином, підвищення операційної

ефективності є цінністю національної платіжної системи або її конкурентною перевагою.

Взаємозв'язок цифровізації платіжних послуг і конкурентоспроможності національної платіжної системи показаний на рис. 1.1.

Вплив фактора цифровізації платіжних послуг на конкурентоспроможність національної платіжної системи представлено в таблиці 1.1.

Джерела конкурентної переваги національної платіжної системи в вигляді підвищення швидкості проведення платежів і автоматизації бізнес-процесів пред'являють підвищені вимоги до продуктивності і відмовостійкості інформаційних мереж, програмного забезпечення, комунікаційних засобів і технологій. Отже, реалізація технологічного ефекту конкурентоспроможності національної платіжної системи впливає на галузь цифровізації платіжних послуг, формуючи вимоги до підвищеної продуктивності та стійкості її елементів.

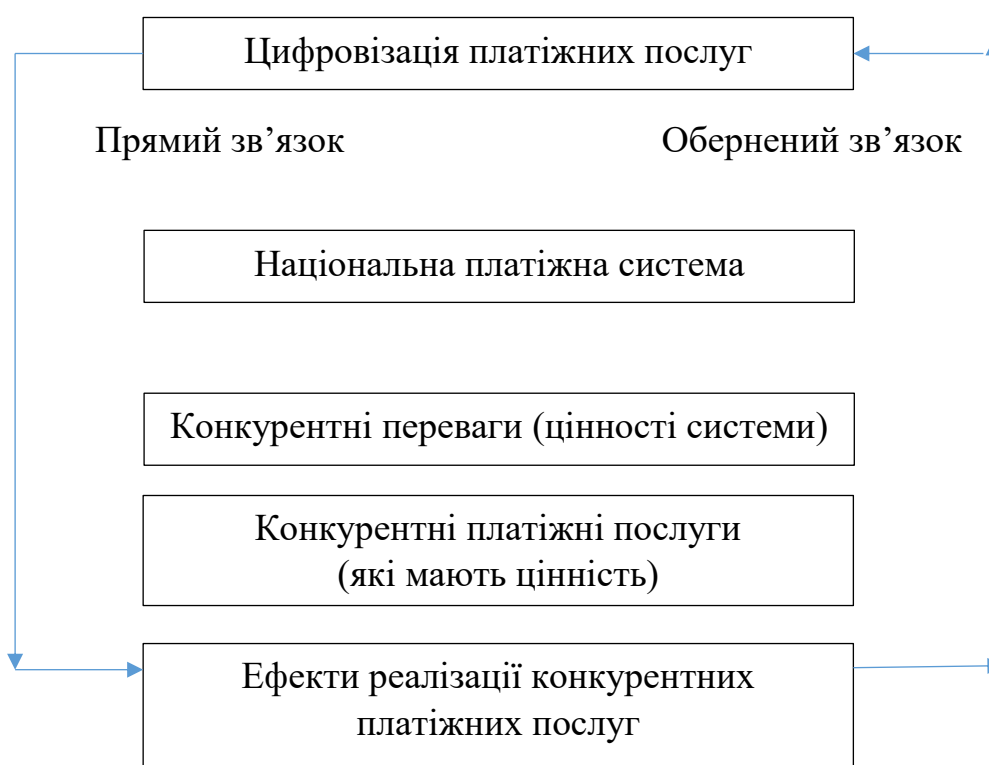


Рисунок 1.1 – Взаємозв'язок цифровізації платіжних послуг і конкурентоспроможності національної платіжної системи

Таблиця 1.1 – Вплив фактора цифровізації платіжних послуг на конкурентоспроможність національної платіжної системи

| Тип ефекту від реалізації конкурентної платіжної послуги | Вплив на цифровізацією платіжних послуг | Вплив на конкурентоспроможність НПС |
|--|--|---|
| Економічний | Додаткові інвестиції в ІТ – інфраструктуру цифровізації платіжних послуг | Зниження транзакційних витрат, підвищення операційної ефективності |
| Технологічний | Посилення інформаційної безпеки за допомогою інструментів цифровізації | Багатовидовість електронних засобів платежу |
| Інноваційний | Забезпечення сітьового ефекту розвитку цифровізації платіжних послуг | Формування унікальних продуктів; розширення прямого діапазону взаємодії учасників процесу |
| Соціальний | Цифровізація платіжних послуг в наслідок зміни споживацького попиту | Зручність та безперервна доступність платіжних послуг, низька вартість платіжних засобів |
| Структурний | Збільшення ступеня інтеграції цифрових платіжних засобів у світовому інформаційному просторі | Здатність бути інструментом доступу до фінансових ринків, низькі бар'єри входу на ринок, експорт платіжних технологій в інші країни |

Зручність, доступність і низька вартість платіжних послуг, як конкурентна перевага національної платіжної системи, змінює поведінку споживачів, які хочуть отримувати платіжні послуги ще зручніше і дешевше. Клієнти, вже спробували передові цифрові сервіси, хочуть принципово нової взаємодії з постачальниками платіжних послуг. Відповідно до досліджень компанії Ernst & Young, у 2019 році рівень проникнення Фінтех-послуг в мегаполісах України досяг 43%, ще 40% складають потенційні користувачі [7].

Необхідність вдосконалення технологій з метою задоволення зростаючих потреб споживачів платіжних послуг є наслідком конкурентоспроможності національної платіжної системи, зумовленої соціальним фактором.

Структурний ефект конкурентоспроможності національної платіжної системи, що виражається в здатності бути інструментом доступу до світових фінансових ринків і експорту платіжних технологій, проводить до необхідності конкуренції на міжнародних ринках платіжних послуг з місцевими та глобальними гравцями. Конкуренція на міжнародних ринках призводить до

необхідності створення переваг, пов'язаних з диференціацією продукту, які забезпечуються можливостями цифрових інформаційно-комунікаційних технологій. Конкурентоспроможність національної платіжної системи підвищує ступінь інтеграції українських цифрових фінансових технологій в світовий інформаційний простір. Дослідження показали зв'язок конкурентоспроможності національної платіжної системи та цифровізації платіжних послуг.

РОЗДІЛ 2 ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПЛАТІЖНОЇ СИСТЕМИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

2.1 Розробка моделі прогнозування конкурентоспроможності роздрібною частини національної платіжної системи в умовах цифровізації

Як було визначено нами в попередньому розділі дипломної роботи цифровізація платіжних послуг пов'язана з конкурентоспроможністю національної платіжної системи, так як дає можливість формувати цінності, що визначають перевагу над конкурентами, тобто є джерелом конкурентної переваги.

Конкурентоспроможність національної платіжної системи будемо аналізувати як результативну ознаку, на яку впливають факторні ознаки, пов'язані з цифровізацією платіжних послуг. Конкурентоспроможність національної платіжної системи, як складового об'єкту, слід розглядати як сукупність конкурентоспроможності складових її елементів.

Ринок роздрібних послуг складається з п'яти сегментів:

- 1) платіжні картки;
- 2) перекази з банківських рахунків;
- 3) перекази без відкриття рахунку;
- 4) платежі і перекази через посередників і системи електронних грошових коштів.

Введемо поняття коефіцієнта цифровізації, що характеризує ступінь проникнення електронних технологій в платіжні операції ϕ_i , який визначає частку обсягу операцій, здійснених в електронному вигляді, по відношенню до загального обсягу операцій в рамках i -го сегмента: (Знаходиться в діапазоні від 0 до 100)

$$\phi_i = V_{i\text{ел}} \div V_{i\text{о}^{\text{бш}}} \quad (2.1)$$

Коефіцієнт цифровізації, характеризує ступінь проникнення електронних фінансових технологій в конкретному роздрібному сегменті національної платіжної системи, обумовлені конкурентними перевагами, джерелом яких є цифровізація платіжних послуг. З п'яти сегментів ринку роздрібних розрахунків два мають нульовий коефіцієнт цифровізації: «перекази грошових коштів без відкриття рахунку» і «платежі і перекази через посередників», так як при здійсненні операцій використовуються тільки готівкові грошові кошти.

З урахуванням коефіцієнтів цифровізації, що враховують конкурентні переваги цифровізації кожного елемента роздрібного сегмента національної платіжної системи, рівень конкурентоспроможності роздрібною частини національної платіжної системи можна визначити наступним чином:

$$U_{к/с} = \sum_{i=1}^n \alpha_i \varphi_i \quad (2.2)$$

де α_i – питома вага (ринкова частка) i -го сегмента (визначається долями одиниці),

n – кількість показників в кожному сегменті ринку роздрібних розрахунків.

Введемо величину $x_i = \alpha_i \varphi_i$, яка визначає в динаміці рівень цифровізації платіжних послуг i -го сегмента національної платіжної системи.

Сегменту платіжних карт відповідає індекс $i = 1$; переказам з банківських рахунків – індекс $i = 2$; систем електронних грошових коштів – індекс $i = 3$.

Розрахунок динамічних показників рівнів цифровізації платіжних послуг в розрізі сегментів роздрібною частини НПС проведений нами на підставі статистичних даних НБУ в додатку А. Для визначення впливу конкурентних переваг, які генерує цифровізація платіжних послуг, на рівень конкурентоспроможності національної платіжної системи зробимо розрахунок середньої з внутрішньогрупових дисперсій, яка відображає варіацію результуючого ознаки $U_{к/с}$, обумовленого усіма можливими факторами, крім цифровізації в середньому по всіх сегментах.

Проведемо розрахунок середньої з внутрішньогрупових дисперсій:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^3 \sigma_i^2 n \div \sum n \quad (2.3),$$

$\sigma_i^2 = \sum_{j=1}^n (x_{ij} - x_i)^2$ – внутрішньо групові дисперсії,

x_{ij} – рівень цифровізації в і-му сегменті в j-му році,

$x_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} \div \sum n$ – середній показник рівня цифровізації в і-му сегменті.

Міжгрупова дисперсія характеризує зміну рівня конкурентоспроможності роздрібною частиною національної платіжної системи, обумовлену відмінностями в рівнях цифровізації складових її сегментів, та розраховується за формулою:

$$\frac{\sigma^2 = \sum_{i=1}^3 (x_i - \bar{x})^2 \cdot n}{\sum n} \quad (2.4)$$

$\bar{x} = \sum_{j=1}^3 x_{in} \div \sum n$ – середній рівень цифровізації платіжних послуг по всіх сегментах ринку роздрібних платіжних послуг.

Зв'язок рівня конкурентоспроможності роздрібною частиною НПС і рівнів цифровізації оцінюється на підставі емпіричного кореляційного відношення за формулою:

$$\eta = \sqrt{\delta^2 \div (\delta^2 + \epsilon^2)} \quad (2.5)$$

Цей зв'язок дозволяє розрахувати вплив рівня цифровізації платіжних послуг в сегментах (факторних ознак) на зміну рівня конкурентоспроможності всієї роздрібною частиною національної платіжної системи (результативної ознаки). Чим ближче емпіричне кореляційне відношення до одиниці, тим тісніше зв'язок між факторною і результативною ознакою.

У нашому випадку $\eta = 0,91$.

Зазначенню, що отримали можна дати якісну оцінку за шкалою Чеддока. Попадання величини емпіричного кореляційного відношення в діапазон від 0,9 до 0,99 свідчить про досить тісний зв'язок між рівнем конкурентоспроможності

роздрібної частини НПС і рівнями цифровізації складових її елементів з урахуванням переваг цифровізації платіжних послуг [15].

Величина емпіричного коефіцієнта детермінації $\eta^2 = 0,82$ свідчить про те, що на 82% зміна рівня конкурентоспроможності роздрібної частини НПС зумовлен відмінностями в рівнях цифровізації платіжних послуг в її сегментах: платіжних карт, переказів коштів з банківських рахунків і системах електронних грошових коштів, і на 18% – впливом інших факторів.

Проведемо дослідження аналітичного зв'язку між рівнями цифровізації елементів роздрібної частини НПС і рівнем конкурентоспроможності всієї роздрібної частини НПС із застосуванням методів регресійного аналізу. В якості інструментарію оцінки впливу цифровізації платіжних послуг на рівень конкурентоспроможності роздрібної частини національної платіжної системи використана трифакторна лінійна регресійна модель.

Апроксимуюча математична функція, яка описувала зв'язок між рівнями цифровізації платіжних послуг в сегментах роздрібної частини НПС і рівнем її конкурентоспроможності, має вигляд:

$$\hat{y} = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 \quad (2.6)$$

Параметри рівняння множинної регресії a_0, a_1, a_2, a_3 знаходилися за методом найменших квадратів, в результаті якого була побудована система нормальних рівнянь:

$$\left\{ \begin{array}{l} a_0n + a_1\sum_{j=1}^n x_{1j} + a_2\sum_{j=1}^n x_{2j} + a_3\sum_{j=1}^n x_{3j} = \sum_{j=1}^n Y_j \\ a_0 \sum_{j=1}^n x_{1j} + a_1\sum_{j=1}^n x_{1j}^2 + a_2\sum_{j=1}^n x_{1j}x_{2j} + a_3\sum_{j=1}^n x_{1j}x_{3j} = \sum_{j=1}^n Y_j x_{1j} \\ a_0 \sum_{j=1}^n x_{2j} + a_1\sum_{j=1}^n x_{1j} x_{2j} + a_2\sum_{j=1}^n x_{2j}^2 + a_3\sum_{j=1}^n x_{2j}x_{3j} = \sum_{j=1}^n Y_j x_{2j} \\ a_0 \sum_{j=1}^n x_{3j} + a_1\sum_{j=1}^n x_{1j} x_{3j} + a_2\sum_{j=1}^n x_{2j} x_{3j} + a_3\sum_{j=1}^n x_{3j}^2 = \sum_{j=1}^n Y_j x_{3j} \end{array} \right. \quad (2.7)$$

Рішення системи нормальних рівнянь здійснювалося нами методом Крамера з використанням системи комп'ютерної математики Maple. Рівняння

множинної регресії, що виражає залежність прогнозованого рівня конкурентоспроможності роздрібною частини НПС від рівнів цифровізації платіжних послуг її елементів, має вигляд:

$$\hat{y} = 1,32 + 1,0014x_1 + 0,5142x_2 + 1,3148x_3 \quad (2.8)$$

Перевірка адекватності прогнозованих значень рівняння регресії фактичним (емпіричним) значенням рівнів цифровізації платіжних послуг в сегментах ринку роздрібних розрахунків проведена на основі обчислення F-критерію Фішера за формулою:

$$F = \sigma_y^2 \div \sigma_{\text{ост}}^2 \times (n - m) \div (m - 1) \quad (2.9)$$

де m – число параметрів в рівнянні регресії,

$\sigma_y = \sqrt{y^2 - \bar{y}^2}$ – середньоквадратичне відхилення результуючого фактора,

$\sigma_{\text{ост}}^2 = \sum_{j=1}^n (y_j - \hat{y}_j)^2 \div n$ – залишкова дисперсія.

Отримане значення F-критерію Фішера порівнювався нами з табличним (критичним) значенням при однопроцентному рівні значущості і чисел ступенів свободи $F_{\text{табл}}$ ($v_1 = m - 1$, $v_2 = n - m$). Так як $F > 9F_{\text{табл}}$, отже адекватність багатofакторної регресійної моделі підтверджена, і вона придатна для застосування на практиці з метою прогнозування рівня конкурентоспроможності роздрібною частини національної платіжної системи в залежності від варіації рівнів цифровізації платіжних послуг в сегментах. Частні коефіцієнти еластичності, що обчислюються нами за формулою:

$$E_i = a_i (x_i \div y) \quad (2.10)$$

показують, що за абсолютним приростом найбільший вплив на прогнозовану конкурентоспроможність роздрібною частини національної платіжної системи

має рівень цифровізації платіжних послуг в сегменті платіжних карт ($E_1 = 0,858$), вплив цифровізації платіжних послуг в сегментах переказів з банківських рахунків і систем електронних грошових коштів істотно менше ($E_2 = 0,051$, $E_3 = 0,059$).

Підвищення рівня цифровізації платіжних послуг в сегменті платіжних карт на 1% при незмінній дії інших факторів призводить до зростання рівня конкурентоспроможності роздрібною частини НПС на 0,858%. При цьому збільшення рівнів цифровізації платіжних послуг в секторах переказів з банківських рахунків і системах електронних грошових коштів на 1% при фіксованій дії інших факторних ознак призводить до підвищення рівня конкурентоспроможності роздрібною частини НПС всього на 0,051% і 0,059% відповідно.

Аналіз коефіцієнтів регресії в стандартизованому масштабі (β -коефіцієнт) дозволяє зробити економічний аналіз ступеня впливу факторів на результативну ознаку. Розрахунок коефіцієнтів регресії в стандартизованому масштабі (β -коефіцієнт) обчислювався за формулою [38]:

$$\beta_i = a_i \sigma_{x_i} \div \sigma_y \quad (2.11)$$

де $\sigma_{x_i} = \sqrt{x_i^2 - \bar{x}_i^2}$ – середньоквадратичне відхилення i -го факторної ознаки

На рівень конкурентоспроможності роздрібного сегмента національної платіжної системи найбільший вплив з урахуванням ступеня варіації факторних ознак здатний надати фактор x_1 (рівень цифровізації платіжних послуг в сегменті платіжних карток), так йому відповідає найбільше значення β -коефіцієнта ($\beta_1 = 1,002$). Це пов'язано з тим, що сегмент банківських карток характеризується високим значенням коефіцієнта цифровізації (більше 65%) і істотною ринковою часткою (більше 80%).

Наступним за ступенем впливу на рівень конкурентоспроможності НПС є фактор x_3 – рівень цифровізації платіжних послуг в системах електронних грошових коштів ($\beta_3 = 0,026$). У цьому сегменті існує резерв зростання рівня

конкурентоспроможності з урахуванням переваг цифровізації, пов'язаний з тим, що всі операції з використанням електронних коштів здійснюються в безготівковому (електронному) вигляді. Тому для збільшення сили впливу фактора на рівень конкурентоспроможності роздрібною частини НПС досить нарощувати ринкову частку систем електронних грошових коштів і популяризувати цей платіжний інструмент серед споживачів і постачальників послуг. Найменший вплив становить фактор x_2 – рівень цифровізації платіжних послуг в сегменті переказів грошових коштів з банківських рахунків ($\beta_2 = 0,008$). На даний момент перекази з банківських рахунків характеризуються низьким значенням коефіцієнта цифровізації платіжних послуг (32%). Даний факт обумовлений недовірою споживачів до здійснення переказів з використанням систем віддаленого банківського обслуговування і невисокою ринковою часткою (12%).

Отже, вплив сегмента переказів з банківських рахунків на рівень конкурентоспроможності НПС може бути значно посилений за рахунок наявного потенціалу зростання, пов'язаного конкурентними перевагами цифровізації платіжних послуг. Перехід частини операцій по перерахуванню грошових коштів в дистанційні канали обслуговування дозволить збільшити рівень проникнення цифровізації платіжних послуг за рахунок зручності, швидкості, безперервної доступності та безпеки для споживачів.

2.2 Розробка економіко – математичної моделі оцінки впливу цифровізації платіжних послуг роздрібною частини національної платіжної системи на підвищення її конкурентоспроможності

Поведемо дослідження впливу цифровізації платіжних послуг на прибутковість роздрібного сегмента національної платіжної системи в розрізі постачальників платіжних послуг. При оцінці прибутковості елементів

роздрібного сегмента національної платіжної системи враховуються перекази грошових коштів, вчинені електронним способом. Прибутковість роздрібного сегмента національної платіжної системи, що забезпечується перевагами цифровізації платіжних послуг, обчислена за формулою:

$$d = \sum_{i=1}^3 d_i \quad (2.12)$$

де d_i – дохідність i -го елемента роздрібного сегмента НПС\$

$i = 1$ відповідає платіжними картками,

$i = 2$ – платежам з банківських рахунків,

$i = 3$ - системам електронних грошових коштів.

У сегменті платіжних карт нами розглядалися операції з безготівкової оплати товарів і послуг, а також операції переказу грошових коштів з картки на картку, що здійснюються з використанням електронних засобів платежу. Прибутковість елемента роздрібного сегмента національної платіжної системи, пов'язаного з платіжними картами (d_1), представляє собою суму чистих комісій Ощадбанку по банківських картах ($d_{об}$) і всіх чистих комісій інших банків ($D_{ост}$).

Необхідність подібної розбивки пов'язана з монопольним становищем Ощадбанку на ринку роздрібних послуг. Згідно з даними Державною антимонопольною службою, на кінець 2020 року частка Ощадбанку в активних картках складала 71%, в еквайринговому бізнесі – 67,1% [12], в переказах грошових коштів з карти на карту – 70% [8]. При розрахунку прибутковості Ощадбанку від карткових операцій, пов'язаних з використанням переваг цифровізації, а також еквайрингу та емісії нами використовувалася звітність Ощадбанку по МСФО, причому фінансові результати окремо по емісії і еквайрингу Ощадбанк не розкриває [28].

Прибутковість банків-емітентів формується в операціях безготівкової оплати товарів/послуг у вигляді комісії, яка одержується від карткових платіжних систем (interchange fee, далі «інтерчейндж»), розмір якої залежить від типу карти, профілю торгової точки, і комісії за обслуговування картки, яка

стягується з споживачів платіжних послуг. Ці два компоненти мають однакову вагу в доходах емісійного бізнесу. З метою зниження вартості пасивів у вигляді залишків на карткових рахунках і розвитку роздрібного бізнесу банки-емітенти виплачують споживачам платіжних послуг різні бонуси і Кешбек, які стимулюють до збільшення обсягів безготівкового обороту, особливо по преміальним картками. Згідно з даними експертів ринку, у вигляді бонусів споживачам платіжних послуг виплачується весь інтерчейндж, який одержується емітентом від карткових платіжних систем, і частина комісії за обслуговування карток. За результатами опитування учасників ринку, що мають компетенції в області електронних роздрібних розрахунків, нами встановлено, що для оцінки прибутковості емісійного бізнесу може бути застосований коефіцієнт дисконтування в розмірі 20%.

Середній розмір інтерчейндж, який використовується нами в розрахунку, становить 1,35%. Відповідно до тарифів карткових платіжних систем. Дохід банків-емітентів (за винятком Ощадбанку) від операцій, пов'язаних з перевагами цифровізації, був обчислений нами за формулою:

$$d_{em} = (\alpha_1 V_1 m_1 + \alpha_3 N_3 m_3) \quad (2.13)$$

де $\alpha_1 = 0,29$, $\alpha_3 = 0,3$ – частки всіх банків-емітентів, за винятком Ощадбанку, в обсязі операцій з оплати товарів/послуг і переказами з картки на картку,

V_1 – річний обсяг операцій з оплати товарів/послуг,

N_3 – річна кількість операцій з переказу з картки на картку в НПС (згідно з даними НБУ), $m_1 = 1,08\%$, $m_3 = 5$ грн – середня прибутковість і середній дохід від операцій з оплати товарів/послуг і переказів з картки на картку (маржинальність і розмір маржі відповідно).

Основний дохід від операцій з оплати товарів/послуг формується з еквайрингової комісії (торгової поступки), що стягується банком-еквайрер з торгової точки. Розмір торгової поступки залежить від типу торгової точки і її виручки, середня величина знаходиться в діапазоні 1,3% - 1,5% [12].

Для розрахунків нами використовувалася величина торгової поступки в розмірі 1,4%. На частку інтерчейндж в торговій уступці в середньому припадає близько 80%, отже, прибутковість еквайрингу може бути розрахована таким чином:

$$\text{декв} = (\alpha_2 V_1 m_2 + \alpha_3 V_3 m_4) \quad (2.14)$$

де $\alpha_2 = 0,329$,

$\alpha_3 = 0,3$ – частки всіх банків-еквайрер, за винятком Ощадбанку, в обсязі операцій з оплати товарів/послуг і переказами з картки на картку,

V_1, V_3 – річний обсяг операцій з оплати товарів/послуг і перказами з карти на карту в НПС (згідно з даними НБУ, $m_2 = m_4 = 0,28\%$ - середня маржинальність операцій еквайрингу).

Прибутковість елемента роздрібного сегмента національної платіжної системи, пов'язаного з платіжними картами, обчислюється за формулою:

$$d_1 = d_{с6} + (\alpha_1 V_1 m_1 + \alpha_3 N_3 m_3) + (\alpha_2 V_1 m_2 + \alpha_3 V_3 m_4) \quad (2.15)$$

Таблиця 2.1 демонструє, як за рахунок переваг цифровізації зросли доходи елемента роздрібного сегмента національної платіжної системи, пов'язаного з платіжними картами, в період з 2013 по 2018 роки.

Таблиця 2.1 – Зростання доходу за рахунок переваг процесу цифровізації роздрібного сегмента національної платіжної системи

| Показник | 2014 | 2015 | 2015/2014, % | 2016 | 2016/2015, % | 2017 | 2017/2016 % | 2018 | 2018/2017 % | 2019 | 2019/2018, % | Приріст 2019/2014, % |
|---|------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|--------------|-------------------------|
| Еквайринг, млн грн | 6,9 | 10,2 | 47,8 | 14 | 36,9 | 20,4 | 45,9 | 30,8 | 51,2 | 42,3 | 37,4 | 513,7 |
| Емісія, млн грн | 16,7 | 23,2 | 38,8 | 29,6 | 27,7 | 41,1 | 39,1 | 55,3 | 34,3 | 73,9 | 33,7 | 342,7 |
| Операції з платіжними картками Ощадбанку, млн грн | 63,2 | 79,1 | 25,0 | 103,1 | 30,3 | 116,7 | 13,2 | 129,3 | 10,8 | 157,8 | 22,0 | 149,6 |
| Сумарний дохід, млн грн | 86,8 | 112,5 | 29,5 | 146,7 | 30,4 | 178,2 | 21,6 | 215,4 | 20,9 | 274 | 27,2 | 215,7 |

Найбільший приріст доходів – 513,7% за 5 років демонструє еквайринг за рахунок зростання інфраструктури для прийому платіжних карток. Доходи емітентів за аналогічний період зросли на 342,7%, що, на нашу думку, пов'язано з активною політикою роздрібних банків в питаннях підвищення лояльності поточних і залучення нових клієнтів за рахунок Кешбеку, бонусів і зниження вартості обслуговування платіжних карток для споживачів.

Сумарний дохід в секторі операцій з платіжними картками, що проводяться Ощадбанком, за період з 2014 по 2019 рік зріс на 215,7%, що пояснюється більш низькими по відношенню до всього банківського сектору темпами зростання доходів карткового бізнесу Ощадбанку. Це пов'язано з його діями щодо збільшення своєї ринкової частки в емісії за рахунок зниження вартості обслуговування для споживачів і еквайринг за рахунок надання торгово-сервісним підприємствам торгової поступки на рівні рентабельності цих операцій або нижче.

Постачальники платіжних послуг, які оперують з переказами грошових коштів з банківських рахунків, з точки зору оцінки прибутковості операцій, сегментовані нами на дві групи: Ощадбанк і всі інші банки. За підсумками аналізу, проведеного в 2018 році НБУ, Державною антимонопольною службою та Міністерством фінансів, встановлено, що частка Ощадбанку на ринку коштів фізичних осіб складає 45,5%. Ощадбанк має монопольне становище на ринку, а також може кредитувати постачальників послуг за найвигіднішими ставками за рахунок наявності дешевих «довгих» ресурсів. Тому даний банк має більш вигідні умови (комісії) від провайдерів послуг за перекази грошових коштів з банківських рахунків клієнтів. Наявність значної кількості договорів з постачальниками житлово-комунальних послуг, які уклалися протягом декількох десятків років, також свідчать про привілейоване становище Ощадбанку в секторі переказів грошових коштів з банківських рахунків на користь постачальників різних послуг.

Прибутковість елемента роздрібного сегмента національної платіжної системи, пов'язаного з переказів грошових коштів з банківських рахунків, що забезпечується цифровізації платіжних послуг, обчислюється за формулою:

$$d_2 = [\beta n_1 + (1 - \beta)n_2] \times V' \quad (2.16)$$

де $\beta = 0,455$ – частка Ощадбанку на ринку рахунків фізичних осіб, $n_1 = 1\%$ і $n_2 = 0,5\%$ - середня маржинальність операцій з переказу грошових коштів з банківських рахунків в дистанційних каналах Ощадбанку і всіх інших банків, V' – річний обсяг переказів грошових коштів з банківських рахунків, здійснених за допомогою електронних каналів в НПС

Операції з електронними грошима представлені в роздрібному сегменті національної платіжної системи різноманітним форм, які характеризуються різним рівнем прибутковості. На думку експертів ринку електронних платежів, середня прибутковість систем електронних грошових коштів становить 1%. Прибутковість роздрібного сегмента національної платіжної системи, що забезпечується перевагами цифровізації платіжних послуг, представлена в Таблиці 3.4.

У системах електронних грошових коштів середня прибутковість розраховується за формулою:

$$d_3 = \gamma V'' \quad (2.17)$$

де $\gamma = 1\%$ - середня маржинальність систем електронних грошових коштів, V'' – обсяг операцій з електронними грошима, розрахований НБУ.

Цифровізація платіжних послуг забезпечує стабільний приріст доходів постачальників платіжних послуг в роздрібному сегменті національної платіжної системи.

Найбільший приріст доходу – 215,7% за 5 років спостерігається в секторі платіжних карток, що пов'язано зі збільшенням частоти використання платіжних

карток з метою безготівкової оплати товарів і послуг, а також для проведення переказів с карти на карту. Найменший приріст доходу – 133% зафіксовано в секторі ппереказів з банківських рахунків за допомогою дистанційних каналів обслуговування. Це пов'язано зі зниженням розмірів комісій, які оператори з переказу грошових коштів отримують від постачальників послуг, а також їх бажанням надати споживачам широкий асортимент платіжних послуг за мінімальними тарифами з метою отримання залишків грошових коштів на банківських рахунках фізичних осіб. Частка платіжних карток в загальних доходах роздрібного сегмента національної платіжної системи демонструє зростання – 3,7% за 5 років, в той час як частки доходів переказів з банківських рахунків та електронних грошових коштів в загальних доходах роздрібного сегмента НПС знизилися за аналогічний період на 23,5 % і 16,4% відповідно.

У попередньому розділі нашої роботи ми розглянули рівень конкурентоспроможності роздрібного сегмента національної платіжної системи (Ук/с), який внаслідок впливу конкурентних переваг цифровізації платіжних послуг зріс з 2014 року по 2019 року на 147%, в той час як приріст доходів в роздрібному сегменті національної платіжної системи внаслідок впливу конкурентних переваг цифровізації платіжних послуг склав за той же період 205%.

Досліджуємо залежність конкурентоспроможності роздрібного сегмента національної платіжної системи від його прибутковості за допомогою однофакторної кореляційної моделі, яка описується формулою:

$$\hat{y} = a_0 + a_1d \quad (2.18)$$

де \hat{y} – значення конкурентоспроможності роздрібного сегмента НПС, що отримується з рівняння регресії,

a_0, a_1 – параметри рівняння регресії, які визначалися з системи нормальних рівнянь, одержуваних методом найменших квадратів:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum_{i=1}^n d_i = \sum_{i=1}^n y_i, \\ a_0 \sum_{i=1}^n d_i + a_1 \sum_{i=1}^n d_i^2 = \sum_{i=1}^n d_i y_i. \end{cases} \quad (2.19)$$

В результаті кореляційний зв'язок між конкурентоспроможністю і прибутковістю роздрібного сегмента національної платіжної системи має вигляд:

$$\hat{y} = 6,8395 + 0,1735d \quad (2.20)$$

Перевірка значущості коефіцієнтів регресії здійснена за допомогою t-критерію Стюдента для параметрів регресії. Фактичні значення t-критерію Стюдента обчислюються за формулами для параметра

$$ta_0 = |a_0| \sqrt{n-2} \div \sigma_{\text{ост}} \quad (2.21)$$

для параметра a_1 :

$$ta_1 = |a_1| \sqrt{n-2} \div \sigma_{\text{ост}} \cdot \sigma_d \quad (2.22)$$

де n – кількість показників у кожному сегменті ринку роздрібних розрахунків

$$\sigma_{\text{ост}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n}}$$

– середнє квадратичне відхилення результативної ознаки y від вирівнювання значень \hat{y}

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n}}$$

– середнє квадратичне відхилення факторної ознаки d від вирівнювання значень \underline{d} .

Розрахунок значення $ta_0 = 10,72$, $ta_1 = 18,83$ порівнюють з табличним значенням $t_{табл} = 2,776$ для параметрів $v = n - 2$, $\alpha = 0,05$.

Так як $ta_0, ta_1 > t_{табл}$, відповідно два параметри визнаються значущими.

Додаткова перевірка адекватності регресійної моделі проведена з використанням теоретичного кореляційного відношення, яке розраховане за формулою [18]:

$$\eta = \sqrt{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 \div \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} = 0,9944 \quad (2.23)$$

Коефіцієнт детермінації $R = \eta^2 = 0,989$, отже 98,9% варіації рівня конкурентоспроможності роздрібного сегмента національної платіжної системи обумовлено варіацією прибутковості роздрібного сегмента НПС, що забезпечується конкурентними перевагами цифровізації, і тільки 1,1% варіації пояснюється іншими факторами.

Лінійний коефіцієнт кореляції, що демонструє ступінь зв'язку між факторними (прибутковість роздрібного сегмента НПС) і результативними (рівень конкурентоспроможності роздрібного сегмента НПС) ознаками, обчислювався за формулою :

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n d_i y_i - \frac{\sum_{i=1}^n d_i \sum_{i=1}^n y_i}{n}}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n d_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n d_i)^2}{n} \right] \times \left[\sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n} \right]}} = 0,9944 \quad (2.24)$$

Рівність значень теоретичного кореляційного відношення і лінійного коефіцієнта кореляції дає підстави стверджувати, що математичний зв'язок між рівнем конкурентоспроможності роздрібного сегмента національної платіжної системи та її прибутковістю є лінійною.

З отриманого рівняння регресії випливає, що зміна доходів роздрібного сегмента НПС на 1 млрд грн. призводить до збільшення рівня конкурентоспроможності національної платіжної системи на 0,17 пунктів.

Для економічної інтерпретації параметрів регресійної моделі ми використовували коефіцієнт еластичності, який обчислювався за формулою:

$$E = a_1 (d \div y) = 0,83$$

Із зростанням прибутковості роздрібного сегмента національної платіжної системи на 1% слід очікувати підвищення рівня конкурентоспроможності НПС в середньому на 0,83%.

При досягненні нижньої межі цільового показника рівня конкурентоспроможності роздрібною частиною національної платіжної системи $Ук/с = 79$, дохід постачальників послуг в роздрібному сегменті НПС досягне 416 млн.грн. Для досягнення цього показника при збереженні поточної середньої швидкості росту прибутковості (25% за рік) буде потрібно більше 2 років.

Як було показано вище, зростання прибутковості роздрібного сегмента НПС є основним фактором підвищення рівня його конкурентоспроможності. Отже, збільшення доходів елементів роздрібною частиною НПС збільшує конкурентоспроможність всієї національної платіжної системи.

ВИСНОВКИ

Дослідження проблеми впливу цифровізації платіжних послуг на конкурентоспроможність роздрібного сегмента національної платіжної системи надає можливість зробити теоретичні висновки і сформулювати рекомендації щодо використання отриманих результатів в рамках практичної діяльності в області електронних роздрібних розрахунків.

За підсумками проведеного дослідження розроблені алгоритм і математичну модель оцінки впливу цифрових технологій на підвищення конкурентоспроможності національної платіжної системи.

В результаті дослідження було показано, що електронні операції з використанням цифрових технологій класифіковані за двома категоріями, які визначають їх сутність: операції, пов'язані зі збором, зберіганням і обробкою інформації, і платіжні операції, пов'язані з проведенням фінансових розрахунків між учасниками угод.

Цифровізація підвищує конкурентоспроможність економічних суб'єктів за рахунок створення для бізнесу нових можливостей, заснованих на істотному зниженні витрат і підвищенні ефективності діяльності в ринковому середовищі. За підсумками дослідження цифровізація платіжних послуг визначена як трансформація транзакцій шляхом миттєвого кодування аналогової інформації в цифрові ряди, її передача по електронних мережах і дешифровізація на виході, що підвищує швидкість, безпеку та конкурентоспроможність суб'єктів фінансового ринку і знижує їх витрати.

Сутність цифровізації в платіжних системах полягає в прискоренні грошового обороту і зниженні транзакційних витрат при здійсненні розрахунків. Дані ефекти призводять до підвищення ефективності функціонування платіжних систем для їх учасників, що в підсумку призводить до підвищення конкурентоспроможності всієї НПС.

Розроблено алгоритм розрахунку прибутковості постачальників послуг роздрібного сегмента НПС, що генерується перевагами цифровізації платіжних послуг за напрямками платіжних карт, переказів з банківських рахунків та електронних грошових коштів.

Завдяки цифровізації платіжних послуг зафіксовано стабільне зростання доходів постачальників платіжних послуг в роздрібному сегменті НПС в період з 2014 по 2019 рік. Рівень конкурентоспроможності роздрібного сегмента НПС внаслідок впливу конкурентних переваг цифровізації платіжних послуг зріс з 2014 по 2019 рік на 145%, а приріст доходів в роздрібному сегменті внаслідок впливу конкурентних переваг цифровізації платіжних послуг за той же період склав 205%.

У дослідженні доведено, що 98,9% варіації рівня конкурентоспроможності роздрібного сегмента національної платіжної системи обумовлено варіацією доходів в її сегментах. Зв'язок між рівнем конкурентоспроможності і прибутковістю роздрібного сегмента НПС є лінійним. Збільшення доходів роздрібного сегмента НПС підвищує конкурентоспроможність всієї національної платіжної системи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ :

1. 1 Акимова Т.А. Теория моделирования: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. – 367 с.
2. Ансофф И. Экономические модели и управление / Сокр. пер. с англ. / Науч. ред. и авт. предисл. Л.И. Евенко. – М.: Экономика, 2009. – 519 с.
3. Атаев А.А. Финансовая деятельность: практика и резервы организации. – М.: Экономика, 2008. – 252 с.
4. Бойчик І.М., Харів П.С., Хопчан М.І., Піча Ю.В. Економіка підприємства: Навч. посібник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів I-IV рівнів акредитації. – 2-ге видання, виправлене і доповнене. – К.: Каравела; Львів: Новий світ - 2000, 2011. – 298 с.
5. Большаков А.С., Михайлов В.И. Современный анализ статистических данных: теория и практика. – СПб.: Питер, 2012. – 416 с.: ил.
6. Веснин В.Р. Программирование и моделирование : учеб. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ТК Велби, Изд-во Проспект, 2010. – 504с.
7. Воеводин С.А. Экономический механизм моделирования. – К.: Вища школа, 2001. – 160с.
8. Грейсон Дж.К.мл., О'Делл К. Экономическая статистика / Пер. с англ. – М.: Экономика, 2011. – 319 с.
9. Дафт Р.Л. Функциональные финансовые модели. – СПб.: Питер, 2012. – 832 с.: ил.
10. Дойль П. Математический анализ: стратегия и тактики/ Пер. с англ. под ред. Ю.Н. Каптуревского. – СПб.: Издательство «Питер», 2009. – 560 с.
11. Кабушкин Н.И. Основы моделирования / Н.И. Кабушкин. – 5-е изд., стереотип. – Мн.: Новое знание, 2012. – 336 с.
12. Казакевич Д.М. Экономические методы в управлении. – 2-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Наука, 2002. – 360 с.
13. Котлер, Ф. Основы экономических процессов моделирования. Краткий курс / Пер. с англ. – М.: Издат. дом «Вильямс», 2007. – 656 с.

14. Менеджмент организации: Учебн. пособие/ Под ред. проф. З.П. Румянцевой и проф. П.А. Саламатина. – М.: Инфра-М, 1995. – 403 с.
15. Осовська Г.В. Основи математичного моделювання Навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Кондор, 20103. – 556 с.
16. Стадник В.В., Йохна М.А. Математичні моделі фінансових систем: Посібник. – К.: Академвидав, 2013. – 608 с.
17. Хміль Ф.І. Основи економічного прогнозування: Підручник. – К.: Академвидав, 2012. – 608 с. (Альма-матер).

ДОДАТКИ

Додаток А

Анотація

Співак Д.В. Економіко – математичне моделювання впливу диджиталізації на фінансовий сектор економіки. – Кваліфікаційна бакалаврська робота. Сумський державний університет, Суми, 2021.

Кваліфікаційна бакалаврська робота присвячена дослідженню економіко математичного моделювання процесу цифровізації. Проведено аналіз стану та динаміки цифровізації платіжної системи в Україні, зокрема проаналізовано фактори впливу процесу диджиталізації на фінансовий сектор економіки.

Ключові слова: фінансовий ринок, банківська системи, платіжна система, цифровізація, оцифровка.

Summary

Spivak DV Economic - mathematical modeling of the impact of digitalization on the financial sector of the economy. - Qualifying bachelor's thesis. Sumy State University, Sumy, 2021. Qualifying bachelor's thesis is devoted to the study of economic and mathematical modeling of the digitization process. The analysis of the state and dynamics of digitalization of the payment system in Ukraine is carried out, in particular the factors of influence of the digitalization process on the financial sector of the economy are analyzed. Key words: financial market, banking systems, payment system, digitalization, digitization.