

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Сумський державний університет

Навчально-науковий інститут бізнесу, економіки та менеджменту

Кафедра економічної кібернетики

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри
_____ В.В. Койбічук

«__» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня бакалавра

зі спеціальності 051 «Економіка» ,

(код та назва)

освітньо-професійної програми «Економічна кібернетика та бізнес аналітика»

(освітньо-професійної, освітньо-наукової)

(назва програми)

на тему: «Моделювання та прогнозування цифрових трансформацій економіки країни»

Здобувача (ки) групи ЕК-01а

(шифр групи)

Нестеренка Івана Олексійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

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

(підпис)

Іван НЕСТЕРЕНКО

(Ім'я та ПРІЗВИЩЕ здобувача)

Керівник

д.е.н., доц., Ганна ЯРОВЕНКО

(посада, науковий ступінь, вчене звання, Ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

_____ (підпис)

Суми – 2024

РЕФЕРАТ

дипломної роботи на тему:

«Моделювання та прогнозування цифрових трансформацій економіки
країни»

студента Нестеренка Івана Олексійовича

Актуальність теми дослідження. Для ефективного економічного зростання та розвитку країни в сучасному світі вагоме значення має цифровізація. Розвиток даної галузі сприяє змінам всіх секторів економіки, включаючи промисловість, послуги, фінанси та інші. Дане дослідження присвячене моделюванню та прогнозуванню цифрових трансформацій економіки країни та є актуальним, оскільки окрім економічного зростання, сприяє розвитку нових технологій, покращенню ефективності державного управління, впливає на якість життя, покращує конкурентоспроможність країни на світовому ринку.

Метою дипломної роботи є аналіз впливу цифровізації на економічний розвиток країни на основі побудованих моделей.

Об'єктом дослідження є процес цифрових трансформацій економік країн.

Предметом дослідження є вивчення та аналіз основних процесів цифрових інтеграцій в країнах, моделювання цих процесів і дослідження впливу цифровізації на економіку.

Задачами дослідження є аналіз теоретичних основ цифровізації, оцінка поточного стану цифрової економіки країн, дослідження впливу цифрових технологій на економічні показники, побудова моделей прогнозування цифрових трансформацій на основі панельних регресій.

Основний науковий результат роботи – отримано моделі і прогнози для 27 країн Європи на 2024, 2025 і 2026 роки.

Рекомендації щодо використання результатів дослідження. На основі проведеного дослідження можна здійснити формування державної політики та стратегії розвитку, забезпечити підтримку бізнесів і стартапів, пов'язаних з цифровізацією, розвинути цифрову освіту та підвищити кваліфікацію працівників, якщо це необхідно, розробити плани, що сприятимуть захисту даних та кібербезпеці.

Інформаційною базою є Eurostat та The World Bank.

Апробація результатів дослідження – роботу виконано у рамках НДР № 0124U000544 «Кібербезпекові та цифрові трансформації економіки країни воєнного часу: боротьба із кіберзлочинами, корупцією та тіншовим сектором».

Ключові слова цифровізація, діджиталізація, цифрові трансформації, економічний приріст.

Зміст кваліфікаційної роботи викладено на 74 сторінках. Список використаних джерел із 45 найменувань, розміщений на 6 сторінках. Робота містить 0 таблиць, 60 рисунків, а також 2 додатків, розміщених на 10 сторінках.

Рік виконання дипломної роботи – 2024.

Рік захисту дипломної роботи – 2024.

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри

к.е.н., доцентка

_____ В.В. КОЙБІЧУК

“ ___ ” _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ НА
ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА
(спеціальність 051 Економіка «Економічна кібернетика та бізнес аналітика»)
студенту 4 курсу, групи ЕК-01а

Нестеренко Іван Олексійович

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи «Моделювання та прогнозування цифрових трансформацій економіки країни».
затверджена наказом по університету від «8» травня 2024 року № 0486-VI
2. Термін подання студентом закінченої роботи «___» _____ 2024 року
3. Мета кваліфікаційної роботи: аналіз впливу цифровізації на економічний розвиток країни на основі побудованих моделей.
4. Об'єкт дослідження: процес цифрових трансформацій економік країн.
5. Предмет дослідження: вивчення та аналіз основних процесів цифрових інтеграцій в країнах, моделювання цих процесів і дослідження впливу цифровізації на економіку.

6. Кваліфікаційна робота виконується на матеріалах Світового банку, Євростату, аналітичних оглядів та наукових публікацій вітчизняних та зарубіжних авторів на тематику цифровізації.

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

Розділ 1 Теоретичні основи цифрових трансформацій економіки країн

У розділі 1 необхідно надати характеристику об'єкту дослідження, провести аналіз поточного стану цифровізації країн, відслідкувати тенденції цифрових трансформацій в економіці, розробити концептуальну модель

Розділ 2 Методологія моделювання та прогнозування цифрових трансформацій економіки

У розділі 2 необхідно відібрати критичні показники для моделювання, провести кластеризацію, побудувати панельні регресійні моделі для кожного кластеру.

Розділ 3 Перевірка якості моделей та прогнозування цифрових трансформацій

У розділі 3 необхідно перевірити якість побудованих моделей та виконати прогнозування рівня ВВП при розвитку цифрових трансформацій на основі побудованих моделей.

8. Консультації з роботи:

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

9. Дата видачі завдання: «01»квітня 2024 року

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

Г.М. Яровенко

(ініціали, прізвище)

Завдання до виконання одержав


(підпис)

І.О. Нестеренко

(ініціали, прізвище)

Зміст

Розділ 1. Теоретичні основи цифрових трансформацій економіки країн	10
1.1 Тенденції цифрових трансформацій в економіці.....	10
1.2 Характеристика показників – маркерів діджиталізації	13
1.3 Концептуальне моделювання та прогнозування цифрових трансформацій економіки	20
Розділ 2. Методологія моделювання та прогнозування цифрових трансформацій економіки	26
2.1 Відбір критичних показників моделювання	26
2.1.1 Опис вхідних даних	26
2.1.2 Канонічний аналіз.....	28
2.2 Кластеризація країн як підготовка до прогнозування	32
2.2.1 Визначення мультиколінеарності та РСА	32
2.3 Прогнозування цифрових трансформацій в економіці на основі панельних регресій.....	43
3. Перевірка якості моделей та прогнозування цифрових трансформацій	60
3.1 Перевірка якості побудованих моделей	60
3.2 Прогнозування рівня ВВП при розвитку цифрових трансформацій на основі побудованих моделей	68
Висновки.....	74
Джерела.....	76
Додатки	82

Вступ

Одним з основних факторів економічного зростання і технологічного розвитку будь-якої країни сучасного світу є цифровізація. Завдяки впровадженню цифрових технологій можна підвищити конкурентоспроможність багатьох галузей економіки, надати додаткові можливості для створення та ведення бізнесів, прискорити впровадження цифрових товарів на світовому ринку та покращити якість життя в країні в цілому [39].

Основною метою дослідження є визначення поточного рівня розвитку цифровізації в країнах Європи, а також розробка та застосування моделей для аналізу та прогнозування впливу цифрових трансформацій на економіку країн з метою ідентифікації ключових факторів, що сприяють успішній цифровізації.

Завдання дослідження:

1. дослідити основні тенденції розвитку цифрових трансформацій;
2. визначити основні показники, що характеризують рівень цифровізації та дослідити поточний стан розвитку цієї галузі в аналізованих країнах;
3. розробити концептуальну модель дослідження;
4. дослідити взаємозв'язки між розвитком цифровізації і її впливом на економіку;
5. розсортувати країни за рівнем розвитку цифровізації;
6. розробити панельні регресійні моделі для країн кожного кластеру та перевірити їхню якість;
7. виконати прогнозування на 2024, 2025, 2026 роки на основі побудованих моделей.

Об'єкт – економічні процеси та явища, пов'язані з впровадженням і розвитком цифрових технологій в економіці країни, що включають цифрову

інфраструктуру, розвиток Інтернет-технологій, збільшення користувачів різними Інтернет-сервісами та їх вплив на макроекономічні показники.

Предмет дослідження: дослідження впливу цифровізації на економіку, а також вивчення та аналіз основних процесів цифрових інтеграцій в країнах, моделювання цих процесів.

Наукова новизна дослідження полягає в ідентифікації ключових факторів впровадження цифрових технологій, розробці нових моделей, оцінці економічного впливу, прогнозуванні наслідків цифровізації.

Практичне значення результатів полягає в використанні побудованих моделей для прогнозування рівня розвитку країни, а також формуванні державної політики, покращення управління та адміністрування для ефективного розвитку.

Кваліфікаційна робота бакалавра була виконана у рамках НДР № 0124U000544 «Кібербезпекові та цифрові трансформації економіки країни воєнного часу: боротьба із кіберзлочинами, корупцією та тіньовим сектором».

Цифровізація має вплив на зростання продуктивності праці, підвищення конкурентоспроможності підприємств, зменшення витрат на виробництво, підвищення ступеня задоволеності людських потреб, залучення інвестицій.

Проте окрім позитивного впливу, цифровізація може сприяти розвитку загроз в області кібербезпеки (несанкціонований доступ до конфіденційної інформації та інші загрози кібербезпеки), розвитку безробіття, цифрову нерівність (розриви в рівні освіти та умовах доступу до цифрових послуг та продуктів між громадянами та бізнесами всередині країн, а також між державами).

Для того, щоб забезпечити позитивний вплив цифровізації і зменшити негативні наслідки, країнам потрібно визначити особливості до впровадження цифрових технологій в усіх сферах, при цьому врахувавши особливості процесів, що відбуваються та поточний стан і особливості розвитку економічних, соціальних, політичних, національних, культурних та інших економічно-соціальних сфер [40].

Цифровізація відіграє надважливу роль в еволюції будь-якої сучасної країни світу, оскільки надає можливість постійних високих темпів розвитку та стає частиною глобалізованої економіки, крім цього забезпечуючи ефективне використання ресурсів [41].

Діджиталізація також сприяє розвитку бізнес-середовища країни. Завдяки впровадженню сучасних Інтернет-технологій в різні аспекти діяльності підприємства від управління та комунікацій до виробництва та обслуговування клієнтів, можна створити нові потоки доходу, а також створити нові можливості для створення та розвитку бізнесу [42].

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ ЕКОНОМІКИ КРАЇН

1.1 Тенденції цифрових трансформацій в економіці

В сучасному світі в багатьох цифрових продуктах щоденного використання можна побачити стрімкі темпи інновацій. Наприклад, смартфони та мережі, на які вони покладаються, переходять до впровадження технології 5G, незважаючи на те, що мережі 4G (LTE) почали комерційне впровадження лише десять років тому. У той же час онлайн-сервіси такі, як пошукові платформи, додатки Інтернет-банкінгу, програми для продажу товарів через Інтернет, соціальні мережі тощо, щоденно впроваджують дедалі складніші функції, підкріплені машинним навчанням і штучним інтелектом [3].

В сучасній термінології термін цифрова трансформація означає інтеграцію цифрових технологій, як в бізнес-процеси, так і в повсякденне життя громадян, що призводить до змін у секторах економіки країни, а також впливає на розвиток людського капіталу. В основі даного поняття лежить еволюція багатьох технологій, включаючи телекомунікаційні мережі, обчислювальні технології, розробку програмного забезпечення та інші [2].

Впровадження цифрових технологій позитивно впливає на економічне зростання та розвиток країни в цілому. Саме тому більший доступ до цифрових технологій створює можливості для працевлаштування, підвищує продуктивність, дозволяє здобути нові професійні навички, покращує умови праці.

Всесвітній економічний форум визначив сектор ІКТ як один із основних секторів, що сприяє зростанню виробництва. Крім того, очікується, що це

вплине на зростання ВВП від 1,4% на ринках, що розвиваються. Також, було досліджено, що на рівні загальної економіки збільшення індексу розвитку цифрової екосистеми на 1% потенційно може збільшити ВВП на душу населення на 0,13%. Проте, позитивні наслідки для покращення економіки не будуть миттєвими, оскільки досягнення технологічних інновацій потребує часу [2]. Країни з найрозвинутішою цифровізацією можуть збільшити економічні вигоди приблизно на 20% більше, аніж країни, цифровізація яких знаходиться на початковому етапі. Крім цього, цифровізація знижує рівень безробіття, покращує якість життя та поліпшує доступ громадян до державних послуг. Покращення умов доступу громадян до державних послуг стимулює уряд працювати з більшою прозорістю та ефективністю, що також позитивно впливає на економічний розвиток країни [4].

В сучасному світі існує тенденція проникнення цифрових технологій та інноваційних моделей бізнесу у різні сфери та галузі господарського та суспільного життя, що призводить до структурних змін економіки. Таким чином, у результаті такої еволюції формується цифрова економіка, яка відрізняється від традиційної економіки більш активним застосуванням цифрових технологій. Розвиток цифрової економіки впливає на конкурентоспроможність країни, саме тому держава і бізнес повинні приділяти особливу увагу на розвиток даної сфери [1].

Цифрова трансформація має різні впливи на економіку країни. Серед найбільш вагомих наслідків цифровізації можна виділити наступні:

1. Розвиток підприємств у таких сферах, як електронна промисловість, виробництво електронної техніки та телекомунікаційного обладнання, а також установ, які забезпечують населення послугами у сфері цифрових технологій.
2. Розвиток і поширення електронного бізнесу (електронна торгівля і комерція).
3. Створення віртуальних підприємств.
4. Зародження і подальший розвиток бізнес практик таких, як краудінвестинг, краудфандинг, краудкастинг, краудлендінг, краудсорсинг [11].

Економіка знаходиться у постійному стані розвитку та еволюціонує, тому й потребує змін традиційних схем ведення бізнесу. Цифрові дані з підтримуючого елемента ланцюжка створення цінності перетворюються на її джерело, з'являються нові бізнес-моделі, засновані на трансформації даних у дохідний актив. Підвищення престижності бізнесу та держави загалом реалізується завдяки зміні традиційних бізнес-моделей завдяки введення цифрових трансформацій, що у свою чергу, забезпечує країнам високі позиції на світових ринках.

Розвиток цифрової економіки в різних країнах і регіонах є нерівномірним та створює як нові можливості, так і бар'єри, які потрібно подолати для успішного ведення підприємницької діяльності на цифрових платформах.

Дані перетворюються в сучасному середовищі на новий фактор виробництва, що дозволяє створювати цінність для споживача та вибудовувати бізнес-активність на іншому технологічному рівні. У зв'язку з цим, цифрова економіка та проблематика її побудови стає однією з найважливіших тем, що досліджуються різними зарубіжними та вітчизняними вченими [1].

Винахід смартфонів і дешевого мобільного Інтернету сприяв швидкому розвитку соціальних мереж та месенджерів, що, з точки зору соціальних відносин, змінило людські переконання щодо соціокультурної взаємодії.

Розширення Інтернету стало одним із ключових факторів розвитку бізнесу. По-перше, була впроваджена нова тенденція електронної комерції, що дозволило покупцям купувати товари за нижчими цінами, порівняно з класичними роздрібними торговцями. Крім цього продавці онлайн-магазинів заощаджують на оренді приміщення для продажу товарів. По-друге, завдяки еволюції Інтернету спротився маркетинг для підприємців, бо з'явилася можливість розмішувати рекламу товарів і послуг на сайтах, соціальних мережах. Таким чином, такий підхід зменшив вхідні бар'єри для створення власного бізнесу для підприємців-початківців, зменшив маркетингові витрати

та витрати на оренду для існуючих компаній. Прикладом може слугувати один з найбільших онлайн-роздрібних магазинів Amazon. Дана компанія використовувала для розвитку не тільки цифровізацію, але й інвестувала мільярди доларів у дослідження та інноваційні розробки [5].

Серед позитивних наслідків впровадження цифрових трансформації можна виділити наступні: залучення нових клієнтів та надання нових можливостей для створення і розвитку бізнесу завдяки використанню сучасних технологій; зростання конкурентоспроможності національної економіки; покращення взаємодії підприємств і населення з державою, що покращує бізнес-клімат в країні; підвищення обсягів державних видатків у такі сфери, як освіта, наука, підготовка професійних кадрів для ІТ; підвищення якості та покращення зручності при отриманні медичних, навчальних, культурних транспортних послуг та покращення громадської безпеки.

Серед негативних наслідків цифрової трансформації потрібно виділити наступні: поява соціально-психологічних проблем у населення, погіршення трудових навичок, зміна мотиваційних принципів, втрата трудового потенціалу країни [11].

1.2 Характеристика показників – маркерів діджиталізації

Ключовим етапом будь-якого аналізу є підбір показників, які знадобляться для проведення аналізу. При цьому важливо врахувати як довгострокові, так і короткострокові тенденції. Завдяки правильно відібраних показників можна визначити успішність цифрових стратегій, виявити ключові напрями розвитку, прийняти правильні рішення [6].

Для дослідження впливу цифровізації на економіку в країні потрібно дослідити 5 основних груп показників: розвиток рівня цифровізації населення, зміни у поведінці громадян і споживчих звичках при розвитку цифровізації,

вплив у бізнес-середовищі, розвиток інфраструктурних аспектів, зміни у таких сферах, як здоров'я та екологія, пов'язані з розвитком Інтернет сфери.

Дослідження показників групи розвитку рівня цифровізації населення є важливим, оскільки активне використання населенням цифрових технологій може вплинути на такі економічні показники як безробіття, конкурентоспроможність, експорт та імпорт товарів і послуг та інші. До групи даних показників можна віднести використання Інтернету фізичними особами [7].

Проаналізувавши зміни показника користувачів Інтернетом (рис. 1.1), що є одним з фундаментальних показників розвитку цифровізації, в 2023 році в порівнянні з 2014 роком, можна побачити, що за цей період в усіх країнах відсоток користувачів Інтернетом зріс. Найбільший приріст користувачів спостерігається в Болгарії (з 59,24% до 83,97%), Греції (з 65,54% до 86,23%), Італії (з 63,89% до 87,71%), Кіпрі (з 70,12% до 91,37%), Польщі (з 69,08% до 88,11%), Португалії (з 67% до 86,38%) та Румунії (з 58,68% до 91,56%). Найменший приріст за даним показником був в Данії (з 96,37% до 98,99%), Люксембурзі (з 95,21% до 99,4%), Нідерландах (з 94% до 99,27%), Фінляндії (з 93,16% до 97,83%) та Швеції (з 93,24% до 98,07%). Слабкий приріст в цих країнах пов'язаний з тим, що вже у 2014 році вони мали майже максимальні значення за даним показником.

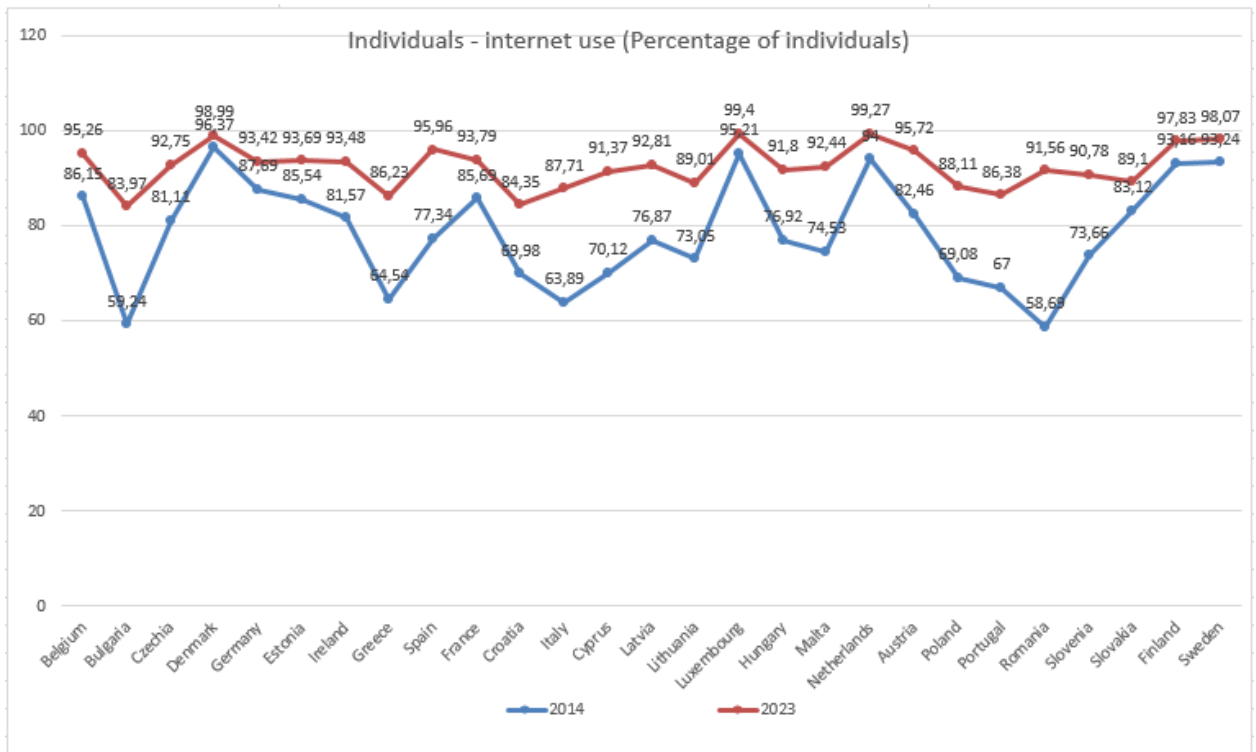


Рисунок 1.1 – Користувачі Інтернетом з 2014 по 2023 роки

Група показників змін у поведінці громадян і споживчих звичках при розвитку цифровізації відобразатиме використання громадянами соціальних мереж, користування пошуком Інформації для того, щоб знайти інформацію про товари та послуги, користування Інтернетом для банківських операцій та покупок. Стрімкий розвиток сфери онлайн шопінгу дозволяє обрати і оплатити необхідний товар за допомогою банківських карток. Це забезпечує більш зручний процес продажу і купівлі товарів для користувачів даним сервісом [8].

Одним з показників, що характеризує зміну у поведінці громадян є користування соціальними мережами (рис. 1.2). В усіх країнах в 2023 році в порівнянні з 2014 роком відсоток користувачів соціальними мережами зріс. Варто зазначити, що на збільшення користувачів соціальними мережами також вплинула пандемія COVID – 19, оскільки вона сприяла зростанню спілкуванню в соціальних мережах. За останніми дослідженнями і опитуваннями було встановлено, що рівень приросту користувачів соціальними мережами становив приблизно 20% майже в усіх країнах в

порівнянні з періодом до пандемії [15]. Невеликий приріст спостерігається в Німеччині (з 42,33% до 48,61%), Франції (з 38,53% до 44,39%), Люксембурзі (з 60,49% до 62,55%), Словаччині (з 50,37% до 56,99%), Швеції (з 65,18% до 73,43%). Це може бути пов'язано з культурними звичками громадян та стримування урядом деяких користувачів від активного використання соціальних мереж (в таких країнах, як Німеччина, Франція та інших велика увага приділяється конфіденційності та захисту даних). В усіх інших країнах присутній високий темп приросту (кількість користувачів соціальними мережами зростає в середньому на 20% – 30%).

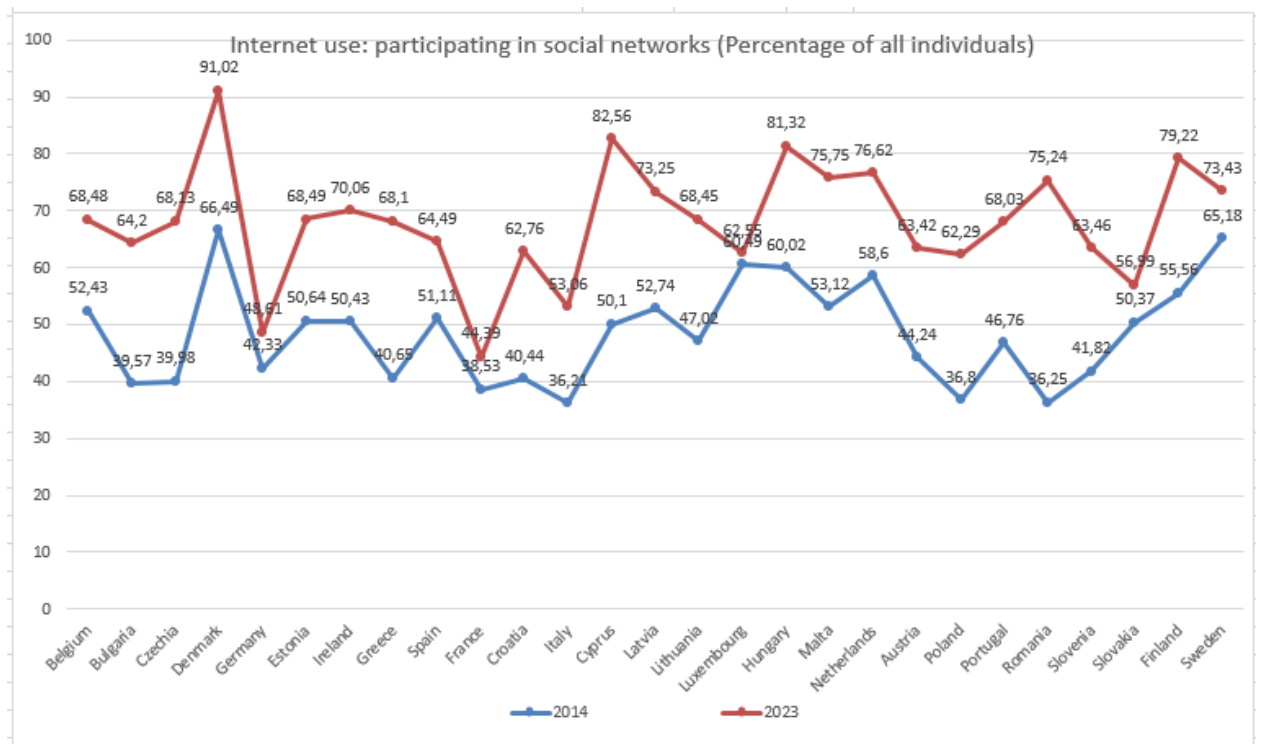


Рисунок 1.2 – Користувачі соціальними мережами в 2014 та 2023 роках

Серед показників, які характеризують вплив на бізнес-середовище, можна виділити наступні: пошук інформації про товари та послуги, користування Інтернет-банкінгом, продаж товарів та послуг. Деякі з цих показників були віднесені до груп, які були проаналізовані раніше, але вони також впливають на розвиток бізнес сектору країни. Цифровізація бізнес-середовища дозволяє підвищити рівень конкурентоспроможності країни,

внести зміни до підходів маркетингу, продажів, фінансів та інших аспектів управління. Країна, яка має високий рівень цифровізації, приваблюватиме як вітчизняних, так і іноземних інвесторів, що загалом позитивно впливатиме на розвиток бізнесу в країні [9].

Проаналізувавши показник користувачів Інтернетом з метою продажу товарів і послуг, можна побачити, що відсоток користувачів даним сервісом у 2023 році в порівнянні з 2014 роком зменшився в Німеччині, Естонії, Франції, Хорватії, Словенії (рис. 1.3). Серед основних причин негативної динаміки в цих країнах можна виділити наступні: висока конкуренція на ринку електронної комерції, економічна нестабільність, обмеження з боку держави в веденні бізнесу в Інтернеті та демографічні зміни. Крім того вагомий вплив на спад даного показника є зміна в поведінці громадян, оскільки певна кількість покупців все ще віддає перевагу традиційному шопінгу в звичайних магазинах. Можливість вживу переконаватися у якості товару та спробувати продукт перед покупкою – є основною перевагою таких магазинів [19].

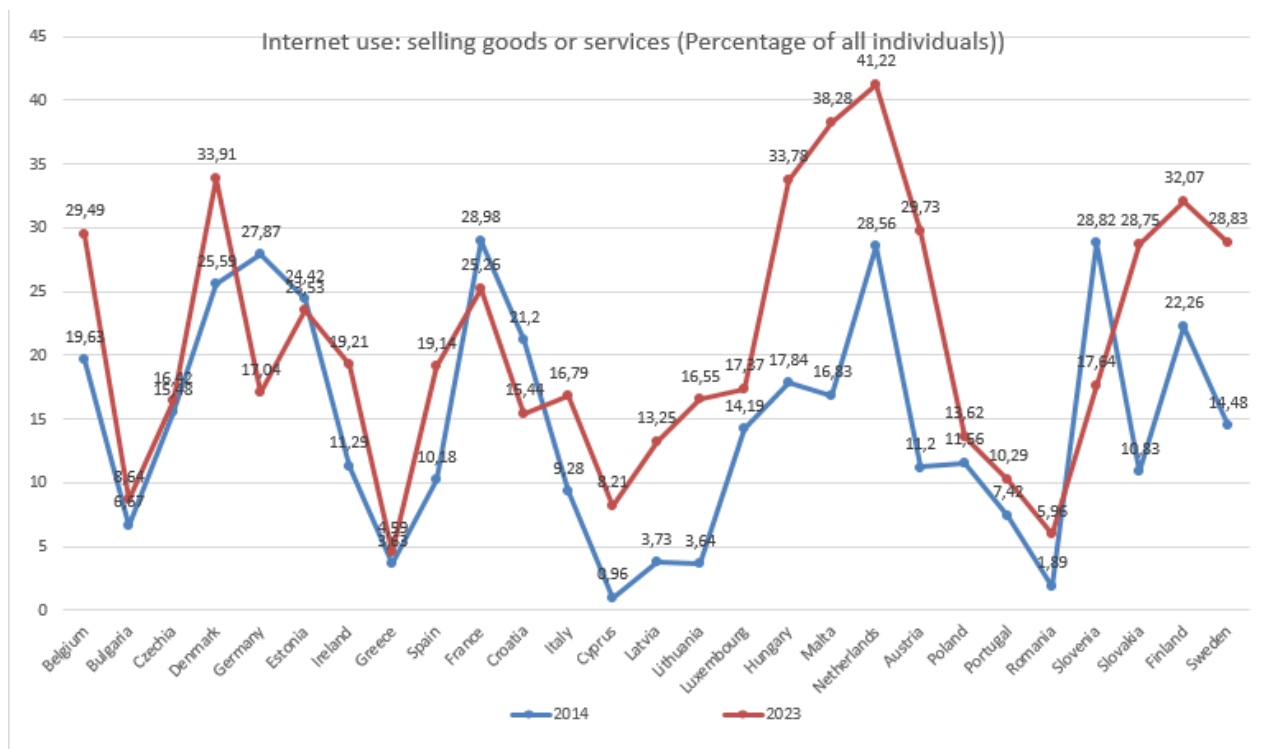


Рисунок 1.3 – Зміна користувачів Інтернетом з метою продажу товарів і послуг в 2014 та 2023 роках

Варто виділити Кіпр, Литву, Латвію, Угорщину, Мальту, Нідерланди, Словаччину, Швецію і Болгарію – країни, які лідирують за темпами приросту показника «Зміна користувачів Інтернетом з метою продажу товарів і послуг». В усіх інших країнах відсоток користувачів Інтернетом за проаналізованим показником залишався майже незмінним.

Рівень розвитку інфраструктурних аспектів можна охарактеризувати за допомогою показників «Рівень доступу до Інтернету в домогосподарствах» та «Покриття широкопasmового Інтернету зі швидкістю понад 100 Мбіт/с». Слабкий рівень розвитку даних показників в країні може обмежувати можливості взаємодії користувачів з цифровими сервісами та ресурсами.

Для того, щоб охарактеризувати рівень розвитку інфраструктури в області цифровізації, потрібно проаналізувати показник «Рівень доступу до Інтернету в домогосподарствах у 2014 та 2023 роках (відсоток домогосподарств)» (рис. 1.4). Таким чином, можна побачити, що у 2014 році в таких країнах, як Болгарія, Греція, Хорватія, Кіпр, Литва, Португалія і Румунія відсоток домогосподарств, що мають доступ до Інтернету становив менше 70%. Проте, у 2023 році ситуація за цим показником в усіх країнах була майже однакова і відсоток домогосподарств, що мають доступ до Інтернету сягав приблизно 90%.

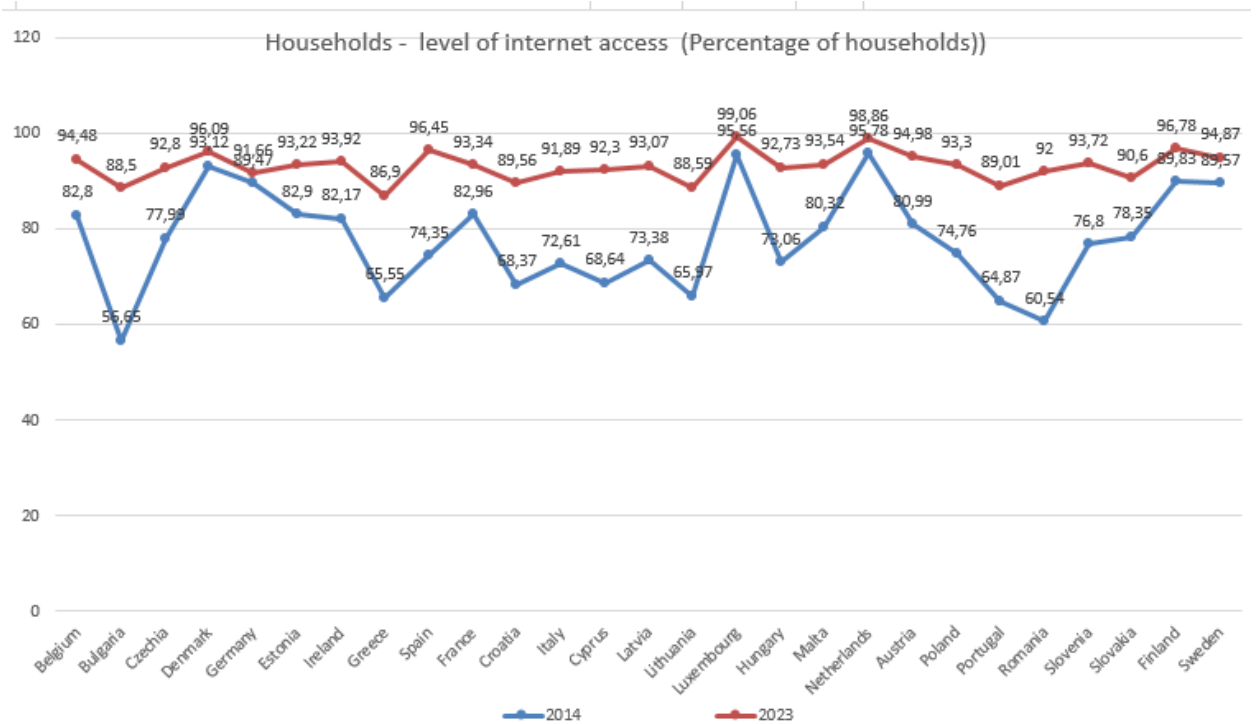


Рисунок 1.4 – Рівень доступу до Інтернету в домогосподарствах у 2014 та 2023 роках

Показник пошуку інформації про здоров'я вказує на зміну в підходах до здорового способу життя, доступу до медичних послуг та інших аспектів здоров'я та медицини. Знайшовши потрібну інформацію щодо здоров'я, пацієнт, швидше за все, ретельніше дбатиме про своє самопочуття, а також дотримуватиметься лікування після отримання адекватної інформації. Тенденція зміни цього показника вказує на трансформацію медичної сфери країни [10].

Проаналізувавши зміну показника відсотку населення, що користувалося послугами інформації про здоров'я в Інтернеті у 2023 році в порівнянні з 2015, можна помітити, що в таких країнах, як Німеччина і Люксембург присутня негативна динаміка зміни цього показника (рис. 1.5). Це може бути пов'язано з тим, що в цих країнах медицина знаходиться на високому рівні, тому пацієнти надають перевагу традиційним методам лікування і спілкуванню з лікарями. В усіх інших країнах відсоток користувачів даним Інтернет-сервісом зростає.

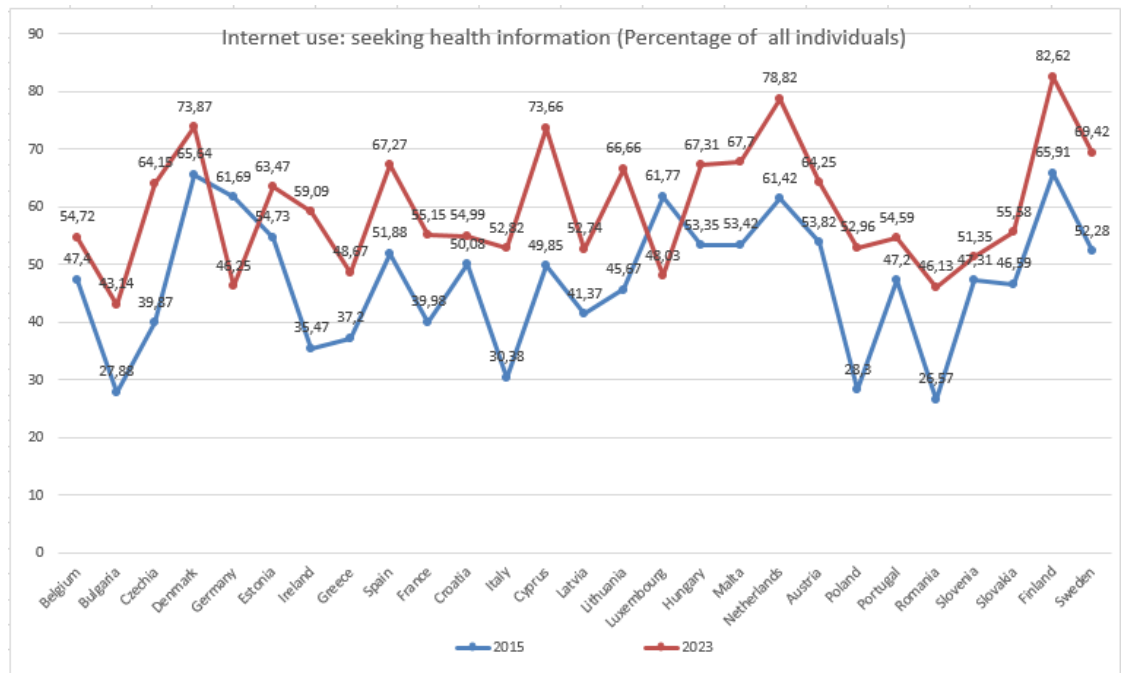


Рисунок 1.5 – відсоток населення, що користувався послугами пошуку інформації про здоров'я в Інтернеті

1.3 Концептуальне моделювання та прогнозування цифрових трансформацій економіки

Для здійснення ефективного процесу цифровізації (не кажучи вже про трансформацію, яка за своєю суттю є глибшою і потребує більше уваги, зусиль, ресурсів) в першу чергу необхідно сформувавши її мету, чітко поставити і зрозуміти задачі, а отже – здійснити аналіз поточної ситуації. Це суттєву звужить коло областей, за якими варто здійснювати зміни і дасть змогу визначитися з технологіями.

Після цього стає можливим постановка цілей (адже трансформація не здійснюється заради трансформації), будується стратегія, дорожня карта та обираються інформаційні технології. Важливою є оцінка та встановлення обмежень власного бюджету, оскільки впровадження нових технологій

тягне не лише затрати на технології, але і на навчання персоналу (або найм нового), їх обслуговування.

Цифрова трансформація має здійснюватися на основі чіткого керівництва, контролю та співставленні контрольних та необхідних показників. Роль керівника полягає також у формуванні відповідної корпоративної культури та у співпраці з персоналом. Суттєві зміни часто викликають опір працівників, а впровадження технологій, які можуть замінювати ручну працю, перебудовувати бізнес-процеси, ущільнюючи їх, звужуючи функції та зливаючи окремі бізнес-процеси в один, викликати перебудову бізнес-моделі в цілому – тим більше. Важливою є мотивація, переконання працівників у позитивній ролі трансформації, її необхідності для покращення показників діяльності та результативності. Окремо стоїть питання навчання співробітників, оскільки нові технології потребують зовсім іншого рівня знань, умінь, навичок роботи з ними. Водночас важливо виводити з роботи старі технології, оскільки це тягне зусилля по підтримці їх у робочому стані і по суті дублюванні затрат – фінансових, трудових, інтелектуальних [13].

Наступним етапом концептуального моделювання та прогнозування цифрових трансформацій економіки є побудова моделей цифрової трансформації. Модель цифрової трансформації виступає основою для побудови та реалізації ініціативи цифрової трансформації. Моделі цифрової трансформації допомагають розробити чітку стратегію інтеграції нових технологій, впровадження нових практик і контролю за новими процесами. Конкретні моделі зосереджуються на різних елементах, що дозволяє легко налаштувати та визначити пріоритетність довгострокових цілей або показників, які є найважливішими.

Серед основних типів моделей цифрової трансформації виділяють наступні:

1. Горизонтальні моделі цифрової трансформації – розбиває ініціативу цифрової трансформації на фази або «горизонти». Кожен горизонт зосереджений на певному часовому проміжку, пріоритетах і цілях [14].

2. Рамки зрілості можливостей – це структура, яка визначає п'ять рівнів зрілості для постійного вдосконалення процесу. Ця основа є невід'ємною частиною більшості систем управління, спрямованих на покращення якості розробки та надання всіх продуктів і послуг [16].

3. Поетапні моделі дорожньої карти – є однією з найбільш часто використовуваних у цифровій трансформації. Вона розбиває ініціативу на послідовні кроки та етапи, де кожен етап має визначену мету, етап і часовий графік. Кожен етап спирається на роботу, виконану на попередньому кроці, доки трансформація не завершиться [14].

4. Фреймворки архітектури бізнесу – включає визначення бізнес-можливостей, ідентифікацію бізнес-процесів і узгодження функцій із загальною стратегією. Структура забезпечує чітку дорожню карту для розробки та впровадження бізнес-архітектури [17].

5. Моделі на основі таксономії – використовують системи класифікації для категоризації, організації та визначення пріоритетів ініціатив цифрової трансформації. Організації можуть використовувати різні категорії, щоб визначити, що слід запровадити в першу чергу, і загальний вплив кожної ініціативи

6. Стратегічні опорні моделі – використовує ключові напрямки для формування цифрової трансформації. Кожен стовп представляє критично важливий компонент цілей цифрової трансформації організації, наприклад досвід роботи з клієнтами або продуктивність робочої сили. Потім розробляються інноваційні стратегії та стратегії впровадження з урахуванням кожного стовпа окремо та як частини цілого.

7. Моделі еволюції життєвого циклу – передбачає, що зусилля з цифрової трансформації мають бути повторюваними та постійними, щоб не відставати від мінливих потреб бізнесу. Замість того, щоб розглядати

трансформацію як одноразову роботу, моделі еволюції життєвого циклу проходять етапи зростання, оптимізації та переоцінки.

8. Компонентні рамки – розбивають складні процеси цифрової трансформації на елементи, якими легше керувати та впроваджувати. Кожен елемент функціонує як будівельний блок, над яким можна працювати окремо, і водночас об'єднуватися, щоб стати частиною більшої мети.

9. Інноваційно-орієнтовані моделі – зосереджені на створенні культури експериментів і творчості. Він заохочує розробку та інтеграцію інноваційних процесів, а також виявлення можливостей використання передових і нових технологій, щоб залишатися оптимізованими [14].

10. Гнучкий та ітеративний підходи – розробка продукту за цими моделями відбувається так, що весь життєвий цикл розбитий на ряд окремих міні-циклів. Причому кожен з них складається із все тих же базових стадій моделі життєвого циклу. Ці міні-цикли називаються ітераціями. У кожній з ітерацій відбувається розробка окремого компонента системи, після чого цей компонент додається до вже раніше розробленого функціоналу [18].

Після вибору і побудови необхідної моделі, важливим етапом є перевірка цієї моделі для дослідження її точності та ефективності. На основі розробленої моделі можна зробити прогнозування, що може стати ключовим фактором для прийняття важливих рішень таких, як інвестиції, стратегічне планування та розвиток економіки в цілому. Крім того, потрібно періодично здійснювати моніторинг і коригування розроблених прогнозів для можливих змін у стратегії.

Для того, щоб детально вивчити процес цифровізації країни, потрібно побудувати концептуальну модель (рис. 1.6). Концептуальні моделі допомагають дослідникам зробити певні припущення, визначитись з ідеями. Вони сприяють узгодженню цілей дослідження, основних питань та методів з основними концепціями та теоріями, а також забезпечують послідовну та логічну основу для інтерпретації результатів. Загалом концептуальні моделі допомагають зрозуміти процес цифровізації, спрогнозувати можливі наслідки

даного процесу, а також посприяти створенню нових ініціатив у даній сфері [12].

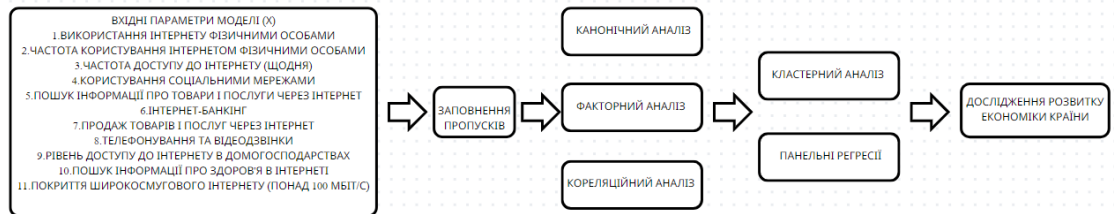


Рисунок 1.6 – Концептуальна модель

Таким чином, щоб ефективно проаналізувати процес цифровізації країн, після визначення набору змінних, які будуть використовуватися в моделі, потрібно провести обробку даних. Якщо в даних наявні пропуски, то їх потрібно заповнити, використовуючи лінійну регресію.

Для того, щоб виявити взаємозв'язки між змінними, потрібно провести кореляційний аналіз. На цьому етапі можна визначити вплив змінних одна на одну для подальшого виключення параметрів з аналізу, чи використання методів, які допоможуть позбутися мультиколінеарності.

Наступним кроком потрібно провести канонічний аналіз, який допоможе встановити взаємозв'язки між залежними та незалежними змінними, тобто визначити, які показники цифровізації впливають на економічні характеристики країн.

Далі потрібно здійснити факторний аналіз або застосувати метод головних компонент для того, щоб об'єднати корельовані змінні у фактори чи компоненти. На цьому етапі можна визначити основні компоненти, які пояснюватимуть найбільшу частину варіацій у змінних.

Після цього потрібно провести кластерний аналіз, який допоможе розсортувати вхідний набір даних на групи, що забезпечить ефективне

встановлення основних схожостей та відмінностей між різними групами та дозволить розробити стратегії розвитку.

На останньому етапі потрібно провести панельний регресійний аналіз, який допоможе визначити, вплив факторних змінних на результативні в кожному кластері з врахуванням часових змін та індивідуальних характеристик країн.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ ЕКОНОМІКИ

2.1 Відбір критичних показників моделювання

2.1.1 Опис вхідних даних

Одним з ключових процесів аналізу є підбір і опис основних показників цифровізації. Основною метою відбору даних є визначення відповідного типу даних, джерел та інструментів, які дозволяють адекватно вирішити основні проблеми дослідження.

Увага до процесу відбору даних має вирішальне значення для підтримки подальших етапів дослідження. Незважаючи на правильність відбору підходящих статистичних аналізів і точного їх виконання, неправильно підібрані вхідні дані сприятимуть не коректно зробленим висновкам і інтерпретації результатів [20].

Для дослідження процесу цифровізації були обрані такі країни: Бельгія, Болгарія, Чехія, Данія, Німеччина, Естонія, Ірландія, Греція, Іспанія, Франція, Хорватія, Італія, Кіпр, Латвія, Литва, Люксембург, Угорщина, Мальта, Нідерланди, Австрія, Польща, Португалія, Румунія, Словенія, Словаччина, Фінляндія, Швеція. Для вивчення процесу впливу розвитку цифровізації на економіку країн, був обраний період з 2014 по 2023 роки.

У ролі основних характеристик діджиталізації в країнах були обрані наступні показники: Individuals - internet use (Percentage of individuals); Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (% individuals); Individuals - frequency of internet use

(Frequency of internet access: daily) (Percentage of individuals who used internet in the last 3 months); Internet use: participating in social networks (Percentage of all individuals); Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals); Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals); Internet use: selling goods or services (Percentage of all individuals); Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals); Households - level of internet access (Percentage of households); Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals); Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households).

Серед основних економічних складових на які здійснюватиметься дослідження впливу цифровізації були обрані наступні: GDP per capita in PPS, Unemployment (From 15 to 74 years) (Percentage of population in the labour force), Nominal labour productivity per person employed (Percentage of EU27 (from 2020) total (based on million purchasing power standards), current prices), Tertiary educational attainment (Percentage from 25 to 34 years), Export ICT Goods (million dollars), High-technology exports (current dollar USA) [43, 44, 45].

В деяких показниках були відсутні дані для одного року, тому для заповнення пропусків був використаний метод відновлення пропусків за допомогою регресійної моделі. Даний метод дає можливість отримати правдоподібне заповнення даних, провівши залежність між результативною ознакою (в даному випадку – показник, в якому є пропуск) і факторною (в даному випадку роки). Серед переваг даного методу є те, що він дозволяє дослідити основну тенденцію і динаміку показника, що в результаті сприяє отриманню приблизно точних результатів, проте при такому прогнозуванні посилюються кореляції між змінними [21].

Таким способом були спрогнозовані значення для наступних показників: Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals) – для 2014 року по всім країнам; Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households) – для 2023 року по всім країнам; Tertiary educational attainment (Percentage from 25 to 34 years)

– для 2023 року по всім країнам; Export ICT Goods (million dollars) – для 2022 і 2023 років по всім країнам; High-technology exports (current dollar USA) – для 2023 року по всім країнам. Також були заповнені пропущені значення для майже всіх факторних показників (окрім Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households) для 2020 року в Франції. Спрогнозованими значеннями були заповнені пропуски в Швеції – для показника Internet use: selling goods or services (Percentage of all individuals) в 2019 році; в Франції – для показника Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals) в 2014 році; в Ірландії – для показника Households – level of internet access (Percentage of households) в 2022 році; в Хорватії – для показника Nominal labour productivity per person employed (Percentage of EU27 (from 2020) total (based on million purchasing power standards), current prices) в 2023 році (рис. Б1 Додатку Б – рис. Б16 Додатку Б).

2.1.2 Канонічний аналіз

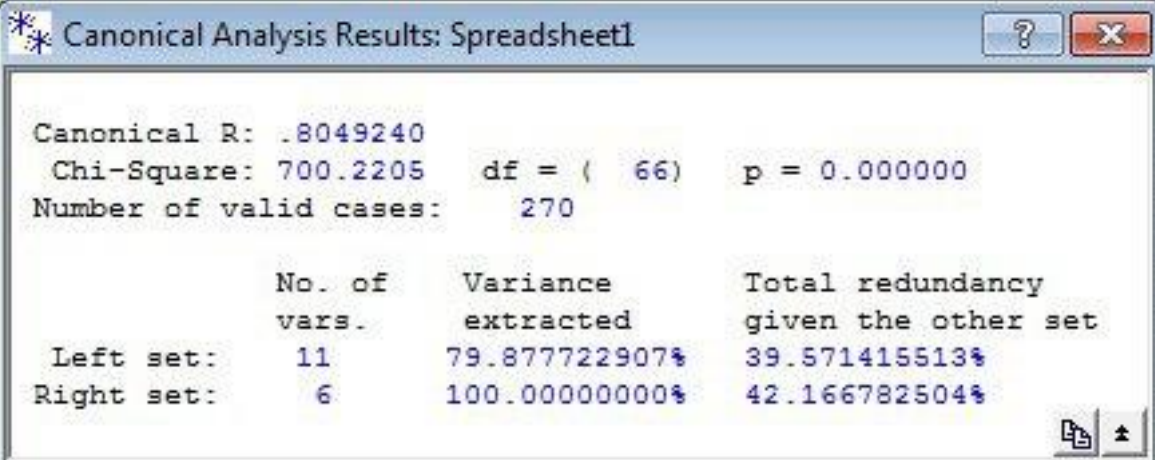
Для детального аналізу взаємозв'язків між групою факторів та результативними змінними потрібно провести канонічний аналіз. Даний аналіз дозволяє виявити складні зв'язки між структурами в предикторних і критеріальних змінних та дослідити кореляцію між цими наборами даних [23].

Даний аналіз є важливим для проведення дослідження, оскільки дозволяє вивчити комплексні взаємозв'язки, провести синтез багатовимірних даних, покращити точність моделі, ідентифікувати ключові фактори. Отримані результати канонічного аналізу, проведеного в програмі STATISTICA наведені на рисунку.

Отже, провівши канонічний аналіз відібраних факторних і результативних показників можна побачити, що коефіцієнт регресії становить

близько 0,8, що вказує на високу якість моделі і добре пояснює взаємозв'язки між змінними (рис. 2.1). Критерій хі-квадрат рівний 700,22 при рівні значимості менше за 0,05, тому можна стверджувати, що взаємозв'язки між канонічними змінними є статистично значущими.

Загальний надлишок результативних ознак становить приблизно 0,42, тобто 42% отриманих результатів групи залежних змінних пояснюються вибраними факторами.



	No. of vars.	Variance extracted	Total redundancy given the other set
Left set:	11	79.877722907%	39.571415513%
Right set:	6	100.00000000%	42.166782504%

Рисунок 2.1 – Результати канонічного аналізу

Побудувавши таблицю факторних структур лівої множини (тобто факторних ознак) можна побачити, що вагомий внесок у корінь 1 мають майже всі фактори (рис. 2.2). Найбільші значення вагових коефіцієнтів для цього кореня присутні у змінних Individuals - internet use, Individuals - frequency of internet use, Internet use: finding information about goods and services, Internet use: Internet banking, Households - level of internet access. Для другого кореня немає факторних змінних, що мають сильний вплив. Середні значення вагових коефіцієнтів присутні у змінних Individuals - internet use, Individuals - frequency of internet use, Internet use: selling goods or services, Households - level of internet access. На третій корінь середній вплив мають лише змінні Internet use: participating in social networks та Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps), усі інші змінні мають незначний вплив на

даний корінь. На четвертий корінь середній рівень впливу мають 2 змінні: Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) та Internet use: telephoning or video calls. Найбільш вагомий вплив на корінь 5 мають змінні Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (-0,49) та Internet use: selling goods or services (0,35). На шостий корінь вплив близький до сильного має змінна 10. Internet use: seeking health information (0,67). Середній вплив на даний корінь має змінна Internet use: finding information about goods and services (-0,41).

Root Variable	Factor Structure, left set (Spreadsheet)					
	Root 1	Root 2	Root 3	Root 4	Root 5	Root 6
Individuals - internet use (Percentage of individuals)	0.781679	-0.451798	-0.129820	0.154529	-0.126779	-0.171641
Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (% individuals))	0.824704	-0.387901	-0.111628	0.155266	-0.122979	-0.181457
Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: daily) (Percentage of individuals who used internet in the last 3	0.576410	-0.137795	-0.247963	0.004349	-0.117182	-0.112347
Internet use: participating in social networks ((Percentage of all individuals))	0.627949	0.204757	-0.493756	-0.012156	-0.241850	-0.270192
Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals)	0.748337	-0.181924	-0.020730	0.116113	0.266412	-0.413777
Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals)	0.817695	-0.212863	-0.153260	0.205634	0.219607	-0.154247
Internet use: selling goods or services (Percentage of all individuals)	0.413424	-0.473327	-0.141196	-0.260305	0.353198	-0.153426
Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals)	0.676379	0.187121	0.008807	-0.336441	-0.298800	-0.009674
Households - level of internet access (Percentage of households)	0.745144	-0.496196	-0.248758	0.020253	-0.059154	-0.195947
Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals)	0.600233	-0.102461	-0.010396	0.041851	0.117095	-0.670961
Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households)	0.614794	-0.176838	-0.329839	-0.362723	-0.493827	-0.237647

Рисунок 2.2 – Факторна структура факторних ознак

Отже, проаналізувавши факторні навантаження, можна визначити показники, які мають вагомий вплив на фактори і їх потрібно залишити для побудови моделі: Individuals - internet use; Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day)); Internet use: participating in social networks; Internet use: finding information about goods and services; Internet use: Internet banking; Internet use: telephoning or video calls; Households - level of internet access; Internet use: seeking health information; Broadband Internet coverage by speed.

Провівши аналіз вагових коефіцієнтів факторної структури результативних ознак, можна побачити, що сильний вплив на корінь 1 має змінна Tertiary educational attainment, а також середній вплив на даний корінь мають змінні GDP per capita in PPS, Unemployment (From 15 to 74 years), та Nominal labour productivity per person employed (рис. 2.3). На другий корінь сильний вплив має змінна High-technology exports, середній вплив демонструють вагові коефіцієнти змінних GDP per capita in PPS,

Unemployment (From 15 to 74 years), Nominal labour productivity per person employed, Export ICT Goods. На третій корінь найбільший рівень впливу мають змінні Unemployment (From 15 to 74 years) (0,43) Export ICT Goods (0,3) High-technology exports (0,43). На четвертий корінь середній рівень впливу мають всі результативні ознаки, окрім High-technology exports (слабкий вплив). На корінь 5 найбільший вплив має показник Export ICT Goods (0,41), всі інші змінні слабо взаємодіють з цим коренем. На шостий корінь середній рівень впливу має тільки 1 ознака – Export ICT Goods.

Root Variable	Factor Structure, right set (Spreadsheet1)					
	Root 1	Root 2	Root 3	Root 4	Root 5	Root 6
GDP per capita in PPS	0.483955	-0.548383	-0.126894	0.595459	-0.245672	-0.184486
Unemployment (From 15 to 74 years) (Percentage of population in the labour force)	-0.525840	0.347905	0.433272	0.580458	0.278428	0.016640
Nominal labour productivity per person employed (Percentage of EU27 (from 2020) total (based on million purchasing power standard	0.469222	-0.555213	-0.204171	0.646393	0.083810	0.070965
Tertiary educational attainment (Percentage from 25 to 34 years)	0.837163	0.185993	0.272938	0.431425	-0.014080	0.061180
Export ICT Goods (million dollars)	0.181085	-0.656972	0.302908	-0.386648	0.410639	-0.354574
High-technology exports (current dollar USA)	0.116614	-0.796088	0.434209	-0.268487	0.299037	0.050989

Рисунок 2.3 – Факторна структура результативних ознак

Отже, в результаті аналізу факторних навантажень результативних ознак, можна зробити висновок про виключення з моделі показника Unemployment (from 15 to 74 years), оскільки він не має значного впливу на всі фактори.

Таким чином, проаналізувавши факторні структури обох множин, можна зробити висновок, що корінь 1 демонструє вплив використання та доступу до інтернету і освітнім рівнем на економічний розвиток та працевдатність.

Корінь 2 свідчить про вплив інтернет-проникності, а також показника використання Інтернету для продажу товарів і послуг на експорт і зайнятість.

Третій корінь характеризує вплив швидкісного доступу до широкопasmового Інтернету та соціальних мереж на зайнятість та експорт.

Четвертий корінь показує вплив доступу до широкопasmового Інтернету для телефонних та відеодзвінків на економічний та соціальний розвиток країн.

П'ятий корінь характеризує вплив електронної комерції та доступу до швидкісного Інтернету на експорт.

Шостий корінь вказує на зв'язок між пошуком інформації в Інтернеті та високотехнологічним експортом.

2.2 Кластеризація країн як підготовка до прогнозування

2.2.1 Визначення мультиколінеарності та РСА

За результатами кореляційного аналізу можна встановити, що усі факторні показники є мультиколінеарними, тому потрібно провести Principal Component Analysis (PCA). Даний метод дозволяє зменшити кількість змінних у наборі даних шляхом перетворення вхідного набору даних у менший, при цьому зберігши основну інформацію [24]. Перш ніж переходити до методу головних компонент, потрібно переглянути описову статистику вхідних даних, побудовану в програмі STATISTICA (рис. 2.4).

Variable	Descriptive Statistics (data1.sta)				
	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
Individuals - internet use (Percentage of individuals)	270	85.75930	58.69000	99.4000	9.11778
Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (% individuals)	270	82.55344	47.70000	98.9200	10.22155
Internet use: participating in social networks ((Percentage of all individuals)	270	59.63130	36.21000	91.0200	11.14326
Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals)	270	68.83489	26.22000	95.3300	13.72967
Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals)	270	56.61422	4.16000	96.2200	22.74411
Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals)	270	51.85263	15.20000	87.0300	16.96656
Households - level of internet access (Percentage of households)	270	86.45559	56.65000	99.1800	8.46048
Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals)	270	53.47974	22.33000	82.6200	12.29237
Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households)	270	70.37722	0.40000	108.5500	24.59191

Рисунок 2.4 – Описові статистики

Отже, проаналізувавши описові статистики факторних ознак, можна побачити, що їхні середні значення і стандартні відхилення значно відрізняються між собою, тому варто провести стандартизацію даних в програмі STATISTICA.

Після стандартизації змінних (рис. 2.5), потрібно переходити до методу головних компонент.

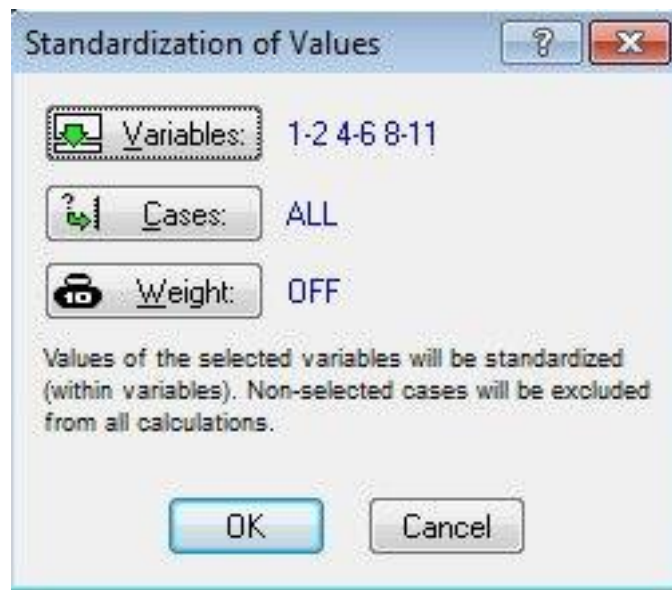


Рисунок 2.5 – Стандартизація змінних

Оскільки вхідний набір даних є мультиколінеарним, тому потрібно провести Principal Component Analysis (PCA) (рис. 2.6).

Comp.	R ²	R ² (Cumulative)	Eigenvalue	Q ²	Limit	Q ² (Cumulative)	Significance	Iterations
1	0.726	0.726	6.533	0.660	0.114	0.660	S	3
2	0.110	0.836	0.989	0.191	0.128	0.725	S	7
3	0.061	0.897	0.550	0.176	0.146	0.773	S	7

Рисунок 2.6 – Результати аналізу PCA

В результаті даного аналізу було отримана 3 компоненти, які зменшили кількість змінних, при цьому зберігши основну інформацію. Отримані компоненти пояснюють близько 89,7% дисперсії і мають хорошу прогнозу здатність, що підтверджує їх значущість для подальшого аналізу.

Щоб відслідкувати вплив змінних на компоненти, потрібно побудувати таблицю навантажень (рис. 2.7).

Variable	Loading spreadsheet (Spreadsheet1) Number of components is 3			
	Variable number	Component 1	Component 2	Component 3
Individuals - internet use (Percentage of individuals)	1	0.947417	-0.124912	-0.247547
Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (% individuals)	2	0.966757	-0.102338	-0.180059
Internet use: participating in social networks ((Percentage of all individuals)	4	0.798091	0.369410	0.301615
Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals)	5	0.863526	-0.347552	0.237017
Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals)	6	0.879234	-0.324449	-0.030861
Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals)	8	0.690200	0.562908	0.166191
Households - level of internet access (Percentage of households)	9	0.916013	-0.051590	-0.289773
Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals)	10	0.840363	-0.217880	0.373753
Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households)	11	0.723816	0.483105	-0.239020

Рисунок 2.7 – Вплив змінних на отримані компоненти

Отже, проаналізувавши таблицю навантажень, можна побачити, що на компоненту 1 коефіцієнти впливу мають наступні значення: Individuals - internet use (Percentage of individuals) 0,947; Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (% individuals) 0,967; Internet use: participating in social networks (Percentage of all individuals) 0,798; Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals) 0,864; Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals) 0,879; Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals) 0,69; Households - level of internet access (Percentage of households) 0,916; Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals) 0,84; Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households) 0,784. Таким чином, компонента 1 найбільше характеризується показниками Individuals - internet use, Individuals - frequency of internet use, Households - level of internet access.

На компоненту 2 коефіцієнти навантажень мають значення: Individuals - internet use (Percentage of individuals) -0,124; Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (% individuals) -0,102; Internet use: participating in social networks (Percentage of all individuals) 0,369; Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals) -0,348; Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals) -0,324; Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals) 0,563; Households - level of internet access (Percentage of households) -0,05; Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals) -0,218; Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps))

(Percentage of households) 0,483. Проаналізувавши отримані коефіцієнти для компоненти 2, можна стверджувати про найбільш вагомий вплив показників Broadband Internet coverage by speed, Households - level of internet access та Internet use: participating in social networks на цю складову.

На компоненту 3 вхідні змінні мають наступні значення впливу: Individuals - internet use (Percentage of individuals) -0,248; Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (% individuals) -0,18; Internet use: participating in social networks (Percentage of all individuals) 0,3; Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals) 0,237; Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals) -0,03; Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals) 0,166; Households - level of internet access (Percentage of households) -0,29; Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals) 0,374; Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households) -0,239. Отже, проаналізована компонента характеризується показниками Internet use: seeking health information, Households - level of internet access та Internet use: participating in social networks.

Проаналізувавши загальний вплив змінних на компоненти (рис. 2.8), можна зробити висновок, що найбільшу значимість для компонент мають показники, що вказують відсоток користувачів Інтернетом і відсоток домогосподарств, що мають доступ до Інтернету, наступними за значимістю є показники, що вказують на користування Інтернетом за категоріями і найменшу значимість має швидкість Інтернету. Таким чином, найбільший вплив на компоненти має змінна Individuals – frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) зі значимістю 0,976, найменший вплив має змінна Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) зі значимістю 0,818.

Variable	Variable importance (Spreadsheet1)		
	Variable number	Power	Importance
Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (% individuals))	2	0.976088	1
Individuals - internet use (Percentage of individuals)	1	0.972622	2
Households - level of internet access (Percentage of households)	9	0.924206	3
Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals)	5	0.922233	4
Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals)	10	0.893594	5
Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals)	6	0.877646	6
Internet use: participating in social networks ((Percentage of all individuals)	4	0.865797	7
Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals)	8	0.822414	8
Broadband internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households)	11	0.818070	9

Рисунок 2.8 – Значимість впливу факторів на компоненти

2.2.2 Кластеризація за методом k-середніх

Для класифікації об'єктів у групи, елементи які мають схожі характеристики, потрібно використати кластерний аналіз. Кластеризація є ключовим методом для визначення відмінних атрибутів великої сукупності.

Для того, щоб визначити число кластерів, на яке потрібно розбивати вхідні дані необхідно провести ієрархічну кластеризацію в програмі STATISTICA, використовуючи метод Варда (рис. 2.9).



Рисунок 2.9 – Налаштування побудови дендограми

Отже, проаналізувавши дендограму (рис. 2.10), можна встановити, що вхідну вибірку потрібно розбивати на 3 кластери (рис. 2.11).

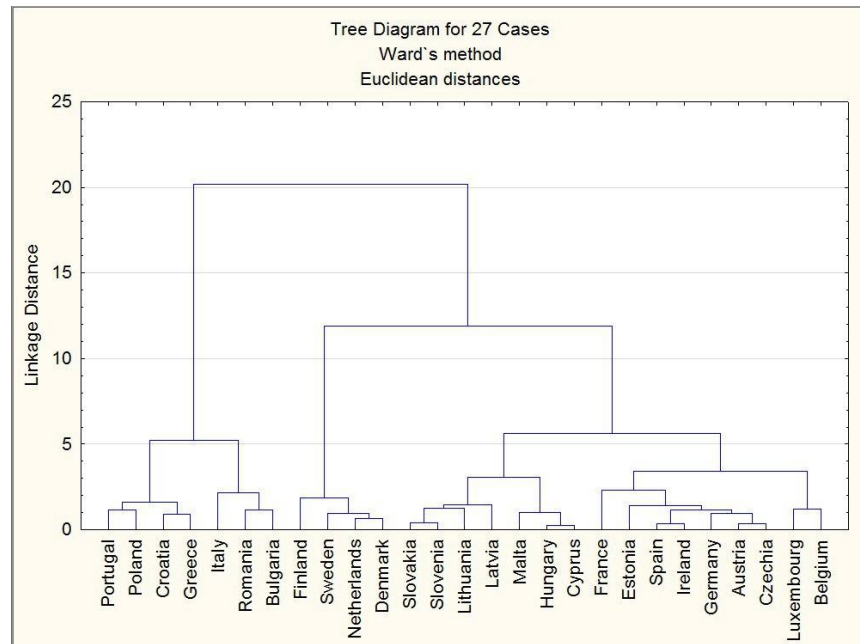


Рисунок 2.10 – Дендограма для всіх спостережень

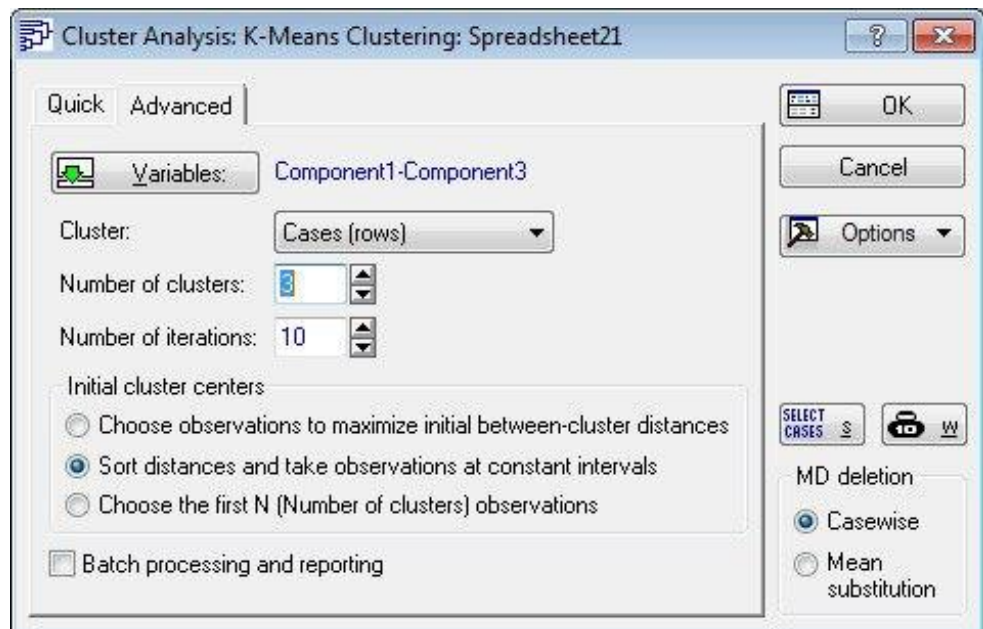


Рисунок 2.11 – Вікно налаштування кластерного аналізу

Descriptive Statistics for Cluster 1 Cluster contains 7 cases			
Variable	Mean	Standard Deviation	Variance
Component1	-2.55397	0.900540	0.810971
Component2	0.48381	0.985976	0.972148
Component3	0.10063	0.769550	0.592206

Рисунок 2.12 – Статистика для першого кластеру

Проаналізувавши отриману статистику по першому кластеру (рис. 2.12), можна побачити, що середнє значення по компоненті 1 становить -2,554, по компоненті 2 дорівнює 0,484, по компоненті 3 рівний 0,1. Можна стверджувати про те, що в даному кластері розміщені країни з найменшим рівнем цифровізації. Проаналізувавши отримані дані стандартних відхилень, можна побачити, що компонента 2 має найвищий рівень за цією характеристикою, що вказує на найбільш широку розподіленість даних відносно середнього значення в порівнянні з іншими показниками. Найменша варіативність даних наявна у компоненті 3, на що вказують найнижчі значення стандартного відхилення для цього показника.

Отже в результаті проведеного кластерного аналізу, у першому кластері розташувались такі країни: Болгарія, Греція, Хорватія, Італія, Польща, Португалія, Румунія (рис. 2.13).

Members of Cluster Number 1 (Spreadsheet21) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 7 cases	
	Distance
Bulgaria	1.113687
Greece	0.713990
Croatia	0.860868
Italy	0.561014
Poland	0.682789
Portugal	0.598086
Romania	1.058696

Рисунок 2.13 – Кластер 1

Болгарія вдосконалює свою широкопasmову інфраструктуру, проте основним каталізатором розвитку цифровізації в країні є слабкі показники в області цифрових навичок, оцифрування бізнесу та державних послуг [26].

Греція має високі показники в області відеодзвінків і онлайн-контенту, проте низькі показники цифрових навичок сповільнюють стабільний розвиток цифровізації в країні. Починаючи з 2020 року в Греції був розроблений план, який складається з 450 проєктів, спрямованих на значне підвищення цифровізації державного та приватного секторів до 2025 року [27, 28].

Незважаючи на те, що цифрові навички громадян Хорватія мають середні значення серед країн ЄС, проте цифровізація Хорватії знаходиться на рівні розвитку, в країні розробляються плани, що сприятимуть збільшенню інвестуванню в дану галузь [29].

Італія має один з найбільших прогресів розвитку цифровізації серед проаналізованих країн, проте має слабкі сторони, пов'язані з використанням великих даних, розвитком і впровадженням штучного інтелекту та електронної комерції. Також в країні помітний розвиток цифрової інфраструктури, покращення зв'язку, приріст впровадження цифрових технологій, але цифрові навички та розвиток державних послуг знаходяться на слабкому рівні розвитку, що й пояснює розташування Італії серед найменш розвинених країн в області цифровізації [30].

Польща, як і раніше проаналізовані країни, має слабкий розвиток цифрових навичок. Цифрові технології в даній країні також знаходяться на слабкому рівні розвитку. Для вирішення цих проблем уряд впроваджує численні програми для підтримки оцифрування Польщі, такі як NASK, Nationwide Educational Network та інші [31].

Португалія має хороший рівень розвитку цифрових технологій, мобільного широкопasmового зв'язку, проте слабкий розвиток цифрових навичок населення пояснює розташування цієї країни у кластері серед найменш розвинених країн [32].

Румунія має добре розвинені покриття широкосмугових з'єднань у міських районах, поширення мобільного широкосмугового зв'язку також прискорюється. Проте, в країні наявні низькі темпи цифровізації економіки, державних послуг і недостатній рівень цифрових навичок у населення [33].

Провівши аналіз статистик по другому кластеру (рис. 2.14), можна побачити, що середні значення по кожній компоненті (0,226 для компоненти 1, -0,049 для компоненти 2 і -0,06 для компоненти 3) вказують на те, що в даній групі розташувались країни з середнім рівнем цифровізації. Стандартні відхилення і дисперсії мають приблизно однакові значення, що вказує на схожість у розподіленість відносно середнього значення.

Descriptive Statistics for Cluster 2 Cluster contains 15 cases			
Variable	Mean	Standard Deviation	Variance
Component1	0.225894	0.642597	0.412931
Component2	-0.048501	0.694918	0.482912
Component3	-0.064311	0.631257	0.398486

Рисунок 2.14 – Статистика для другого кластеру

Отже, середніми за рівнем розвитку цифровізації можна вважати Бельгію, Чехію, Німеччину, Естонію, Ірландію, Іспанію, Францію, Кіпр, Латвію, Литву, Угорщину, Мальту, Австрію, Словенію, Словаччину (рис. 2.15).

Members of Cluster Number 2 (Spreadsheet21) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 15 cases	
	Distance
Belgium	0.709896
Czechia	0.397340
Germany	0.637016
Estonia	0.718893
Ireland	0.227692
Spain	0.172987
France	1.090515
Cyprus	0.844576
Latvia	0.533626
Lithuania	0.679939
Hungary	0.713048
Malta	0.674989
Austria	0.466952
Slovenia	0.561262
Slovakia	0.476753

Рисунок 2.15 – Кластер 2

Всі країни кластеру 2 мають достатньо розвинену цифрову інфраструктуру та цифрові навички. В цих країнах є перспективи для розвитку цифровізації, тому уряди розробляють різні програми, які забезпечують прогрес в електронній комерції, кібербезпеці, сприяють залученню інновації та розробленню стартапів, розвитку технологій та досліджень.

Середні значення по кожній компоненті (2,9 для компоненти 1, -0,53 для компоненти 2 і 0,05 для компоненти 3) вказують на те, що в кластері 3 розташовані найрозвинутіші країни в області діджиталізації (рис. 2.16). Стандартні відхилення і дисперсії мають приблизно однакові значення, що вказує на схожість у розподіленість відносно середнього значення.

Descriptive Statistics for Cluster 3 Cluster contains 5 cases			
Variable	Mean	Standard Deviation	Variance
Component1	2.897872	0.549314	0.301746
Component2	-0.531827	0.645307	0.416421
Component3	0.052052	0.642862	0.413272

Рисунок 2.16 – Статистика для третього кластеру

Отже, до 3 кластеру увійшли такі країни: Данія, Люксембург, Нідерланди, Фінляндія, Швеція (рис. 2.17).

Members of Cluster Number 3 (Spreadsheet21) and Distances from Respective Cluster Center Cluster contains 5 cases	
	Distance
Denmark	0.508648
Luxembourg	0.779127
Netherlands	0.266823
Finland	0.738748
Sweden	0.160874

Рисунок 2.17 – Країни кластеру 3

Однією з найбільших цифрових країн світу є Данія. Майже всі транзакції в країні є безготівковими, взаємодія з органами влади переважно відбувається онлайн. Високий рівень проникнення широкопasmового зв'язку позитивно впливає на практичність і доступність цифрових послуг. В Данії розвиток Інтернет-бізнесу і електронна медицина знаходиться на високому рівні [34].

Люксембург знаходиться у центрі цифрової революції та активно інтегрує сучасні технології в усі сфери життєдіяльності. Країна активно залучає іноземні бізнеси завдяки одній з найкращих цифрових інфраструктур в світі. Цифрові навички населення знаходяться на високому рівні розвитку, що пояснює розташування цієї країни в групі з найрозвинутішими країнами в області цифровізації [35].

Нідерланди – країна, яка виділяє значну частину свого бюджету на розвиток цифровізації, що є ключовим напрямом розвитку. Дана країна займає провідні місця в світі і вважається однією з найрозвинутіших в області цифрових технологій, цифрових державних послуг, мобільного широкопasmового зв'язку [36].

Фінляндія є найрозвинутішою в області цифрових навичок в Європі. В країні є значна підтримка з боку уряду, що сприяє активному розвитку даної сфери. Окрім цього, серед основних факторів високо рівня цифровізації можна виділити наступні: інноваційна екосистема, електронне урядування, високий рівень доступу до Інтернету, розвинута цифрова інфраструктура [37].

В Швеції, як і в попередніх проаналізованих країнах високий рівень цифровізації спричинений високим рівнем інвестицій з боку держави та розвинутою інфраструктурою. Крім цього, Швеція є одним з лідерів за використанням Інтернету громадянами. Незважаючи на високий поточний рівень цифровізації, головним завданням цієї країни є постійне вдосконалення цієї сфери [38].

2.3 Прогнозування цифрових трансформацій в економіці на основі панельних регресій

Для того, щоб охарактеризувати вплив цифровізації на економіку кожного кластеру, потрібно побудувати регресійні моделі. У якості результативної ознаки варто обрати GDP per capita in PPS, у ролі факторних ознак – Individuals - internet use, Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day)), Internet use: participating in social networks, Internet use: finding information about goods and services, Internet use: Internet banking, Internet use: telephoning or video calls, Households - level of internet access, Internet use: seeking health information, Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)).

Виконавши побудову моделі для кластеру 1 (рис. 2.18), можна сформулювати рівняння регресії:

$$y = -0,039 + 0,337x_1 + 0,453x_2 + 0,106x_3 - 0,035x_4 - 0,018x_5 - 0,231x_6 - 0,157x_7 - 0,195x_8 + 0,09x_9, \quad (2.3.1)$$

де

y – GDP per capita in PPS;

x_1 – Individuals - internet use (Percentage of individuals);

x_2 – Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (% individuals);

x_3 – Internet use: participating in social networks ((Percentage of all individuals);

x_4 – Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals);

x_5 – Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals);

x_6 – Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals);

x_7 – Households - level of internet access (Percentage of households);

x_8 – Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals);

x_9 – Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households).

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.039133	0.030590	-1.279267	0.2063
X1	0.337001	0.591802	0.569449	0.5714
X2	0.453139	0.568813	0.796640	0.4291
X3	0.106282	0.215747	0.492625	0.6243
X5	-0.017569	0.167284	-0.105022	0.9167
X4	-0.035200	0.130976	-0.268752	0.7891
X6	-0.231152	0.090910	-2.542658	0.0139
X7	-0.157607	0.215120	-0.732649	0.4669
X8	-0.194690	0.081252	-2.396114	0.0201
X9	0.009733	0.108634	0.089592	0.9289

Рисунок 2.18 – Побудова моделі з фіксованими ефектами для кластеру

1

Таким чином, позитивний вплив на ВВП мають змінні Individuals - internet use, Individuals - frequency of internet use, Internet use: participating in social networks, Broadband Internet coverage by speed. При збільшенні показників Internet use: finding information about goods and services, Internet use: Internet banking, Internet use: telephoning or video calls, Households - level of internet access, Internet use: seeking health information рівень ВВП зменшуватиметься.

При цьому статистично значущими можна вважати лише показники Internet use: seeking health information і Internet use: telephoning or video calls, оскільки їхні р-значення менші за критичне значення 0,05. Всі інші показники потрібно прибрати з моделі для покращення її якості.

Для того, щоб переконатися, що обрана регресійна модель з фіксованими ефектами для кластеру 2 правильна потрібно провести тест на наявність фіксованих ефектів (LikelihoodRatio) в програмі Eviews.

Проаналізувавши результати тесту наявності фіксованих ефектів (рис. 2.19), можна побачити, що значення Cross-section F становить 56,25, при цьому р-значення рівне 0. Показник Cross-section Chi-square дорівнює 138,67, р-значення становить 0. Обидва тести мають дуже низьку значущість фіксованих ефектів, що вказує на необхідність їхнього включення в модель.

Redundant Fixed Effects Tests			
Equation: Untitled			
Test cross-section fixed effects			
Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	56.252698	(6,54)	0.0000
Cross-section Chi-square	138.672997	6	0.0000

Рисунок 2.19 – Результати тесту наявності фіксованих ефектів для моделі кластеру 1

Побудувавши регресійну модель для кластеру 1 без статистично незначущих змінних, відкинутих на попередньому кроці (рис. 2.20), рівняння регресії матиме вигляд:

$$y = -0,004 + 0,187x_6 - 0,014x_8, \quad (2.3.2)$$

де

y – GDP per capita in PPS;

x_6 – Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals);

x_8 – Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals).

Отже, змінна Internet use: telephoning or video calls має позитивний вплив на зміну ВВП, Internet use: seeking health information – незначний негативний. Значення константи становить $-0,004$. Статистична значущість показника Internet use: seeking health information не підтвердилась (р-значення більше ніж 0,05), тому його варто прибрати з моделі.

Dependent Variable: Y
 Method: Panel Least Squares
 Date: 05/26/24 Time: 23:18
 Sample: 2014 2023
 Periods included: 10
 Cross-sections included: 7
 Total panel (balanced) observations: 70

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.004413	0.038276	-0.115286	0.9086
X6	0.187591	0.062061	3.022688	0.0037
X8	-0.013842	0.099391	-0.139273	0.8897

Рисунок 2.20 – Результати регресійного аналізу без статистично незначущих змінних для кластеру 1

Побудоване рівняння регресії без врахування статистично незначущих показників, відкинутих на попередньому кроці (рис. 2.21), матиме вигляд:

$$y = -0,004 + 0,181x_6, \quad (2.3.3)$$

де

y – GDP per capita in PPS;

x_6 – Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals).

Отже, значення константи становить $-0,004$, при збільшенні показника Internet use: telephoning or video calls ВВП на душу населення зростатиме на $0,181$. Статистична значущість коефіцієнта регресії для x_6 підтвердилась, оскільки p – значення менше за $0,05$.

Equation: UNTITLED Workfile: LKZ HTUHTCS]::Untitl...

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: Y
Method: Panel Least Squares
Date: 05/26/24 Time: 23:21
Sample: 2014 2023
Periods included: 10
Cross-sections included: 7
Total panel (balanced) observations: 70

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.004781	0.037881	-0.126201	0.9000
X6	0.181033	0.040103	4.514188	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.909812	Mean dependent var	1.35E-16
Adjusted R-squared	0.899630	S.D. dependent var	1.000000
S.E. of regression	0.316812	Akaike info criterion	0.646197
Sum squared resid	6.222950	Schwarz criterion	0.903168
Log likelihood	-14.61691	Hannan-Quinn criter.	0.748269
F-statistic	89.35076	Durbin-Watson stat	0.313250
Prob(F-statistic)	0.000000		

Активация Windows

Рисунок 2.21 – Результати регресійного аналізу з статистично значущими показниками для кластеру 1

Effects Specification			
Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.909812	Mean dependent var	1.35E-16
Adjusted R-squared	0.899630	S.D. dependent var	1.000000
S.E. of regression	0.316812	Akaike info criterion	0.646197
Sum squared resid	6.222950	Schwarz criterion	0.903168
Log likelihood	-14.61691	Hannan-Quinn criter.	0.748269
F-statistic	89.35076	Durbin-Watson stat	0.313250
Prob(F-statistic)	0.000000		

Рисунок 2.22 – Статистика побудованої моделі для кластеру 1

Проаналізувавши результати, отримані при побудові регресії для кластеру 1 (рис. 2.22), можна зробити висновок про високу якість моделі, оскільки коефіцієнт регресії (R^2) становить 0,9. Тобто 90% варіації даних пояснюється вибраними факторами.

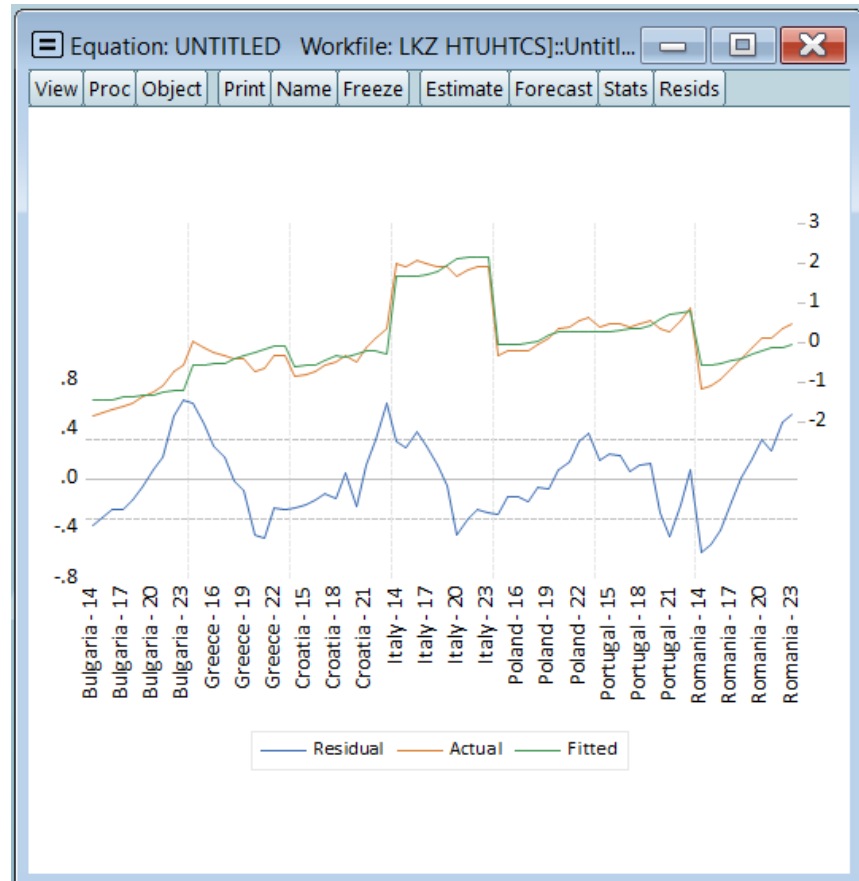


Рисунок 2.23 – Залишки моделі

Отже, побудувавши графік залишків моделі (рис. 2.23), можна побачити, що лінія залишків коливається біля 0, проте не є постійною. В даній моделі присутня проблема з невеликою неточністю для певних країн і років, що може бути спричинено включенням у модель лише однієї змінної.

Equation: UNTITLED Workfile: ДЛЯ РЕГРЕСІЇ 2::Untitled\											
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids		
Dependent Variable: Y											
Method: Panel Least Squares											
Date: 05/26/24 Time: 23:31											
Sample: 2014 2023											
Periods included: 10											
Cross-sections included: 15											
Total panel (balanced) observations: 150											
Variable		Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.						
C		-1.40E-15	0.017970	-7.77E-14	1.0000						
X1		-0.095748	0.208293	-0.459678	0.6465						
X2		0.279278	0.197603	1.413332	0.1600						
X3		0.032838	0.063194	0.519631	0.6042						
X4		0.036001	0.036634	0.982703	0.3276						
X5		0.006128	0.088687	0.069092	0.9450						
X7		-0.197863	0.080368	-2.461954	0.0152						
X6		-0.040863	0.052247	-0.782110	0.4356						
X8		0.093838	0.040466	2.318918	0.0220						
X9		0.037026	0.047827	0.774161	0.4403						

Рисунок 2.24 – Результати регресії для країн кластеру 2

Отже побудувавши модель для кластеру 2 (рис. 2.24), можна сформувати рівняння регресії для другого кластеру матиме вигляд:

$$y = -0,0095x_1 + 0,279x_2 + 0,033x_3 + 0,036x_4 + 0,006x_5 - 0,041x_6 - 0,198x_7 + 0,094x_8 + 0,037x_9, \quad (2.3.4)$$

де

y – GDP per capita in PPS;

x_1 – Individuals - internet use (Percentage of individuals);

x_2 – Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (% individuals);

x_3 – Internet use: participating in social networks ((Percentage of all individuals);

x_4 – Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals);

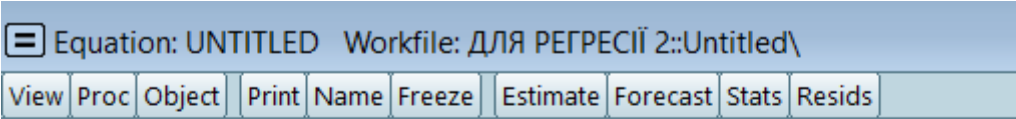
x_5 – Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals);

x_6 – Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals);

x_7 – Households - level of internet access (Percentage of households);
 x_8 – Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals);
 x_9 – Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households).

Отже, можна стверджувати про позитивний вплив на ВВП показників Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day), Internet use: participating in social networks, Internet use: finding information about goods and services, Internet use: seeking health information, Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) та Internet use: Internet banking. Негативний вплив на ВВП відображають показники Internet use: telephoning or video calls, Households - level of internet access. Статистично значущими можна вважати лише показники Households - level of internet access та Internet use: seeking health information, оскільки їхні p – значення менші за критичне значення 0,05. У зв'язку з цим, наступним кроком потрібно побудувати модель з врахуванням лише цих показників.

Щоб переконатися, що обрана регресійна модель з фіксованими ефектами для кластеру 2 правильна потрібно провести тест на наявність фіксованих ефектів (LikelihoodRatio) в програмі Eviews.



Equation: UNTITLED Workfile: ДЛЯ РЕГРЕСІЇ 2::Untitled\
View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Redundant Fixed Effects Tests
Equation: Untitled
Test cross-section fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	144.318939	(14,126)	0.0000
Cross-section Chi-square	425.294361	14	0.0000

Рисунок 2.25– Результати тесту на наявність фіксованих ефектів для моделі кластеру 2

Отже, переглянувши результати тесту на наявність фіксованих ефектів для моделі кластеру 2 (рис. 2.25), можна зробити висновок про включення фіксованих ефектів в модель, оскільки значення Cross-section F становить 56,25, при цьому р-значення рівне 0 і значення Cross-section Chi-square дорівнює 138,67, р-значення становить 0, що підтверджує низьку якість фіксованих ефектів.

Equation: UNTITLED Workfile: ДЛЯ РЕГРЕСІЇ 2::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: Y									
Method: Panel Least Squares									
Date: 05/26/24 Time: 23:39									
Sample: 2014 2023									
Periods included: 10									
Cross-sections included: 15									
Total panel (balanced) observations: 150									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	-1.07E-15	0.018203	-5.90E-14	1.0000					
X7	0.001164	0.032087	0.036269	0.9711					
X8	0.131532	0.034407	3.822827	0.0002					
Effects Specification									
Cross-section fixed (dummy variables)									
R-squared	0.955633	Mean dependent var	-1.03E-15						
Adjusted R-squared	0.950295	S.D. dependent var	1.000000						
S.E. of regression	0.222945	Akaike info criterion	-0.057400						
Sum squared resid	6.610713	Schwarz criterion	0.283805						
Log likelihood	21.30500	Hannan-Quinn criter.	0.081221						
F-statistic	179.0444	Durbin-Watson stat	0.761230						
Prob(F-statistic)	0.000000								

Рисунок 2.26 – Регресійна модель для другого кластеру без врахування статистично незначимих змінних

Таким чином, на основі побудованої моделі, можна сформулювати рівняння регресії без врахування статистично незначущих змінних, відкинутих на попередньому кроці:

$$y = 0,001x_7 + 0,13x_8, \quad (2.3.5)$$

де

y – GDP per capita in PPS;

x_7 – Households - level of internet access (Percentage of households);

x_8 – Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals).

Таким чином, змінна Households - level of internet access майже не впливає на результат (значення впливу 0,001) та є статистично незначимою ($p > 0,05$), що пояснює виключення її з моделі для подальшого аналізу. Internet use: seeking health information має позитивний вплив на ВВП та є статистично значимою ($p < 0,05$).

Equation: UNTITLED Workfile: ДЛЯ РЕГРЕСІЇ 2::Untit...

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: Y
Method: Panel Least Squares
Date: 05/26/24 Time: 23:40
Sample: 2014 2023
Periods included: 10
Cross-sections included: 15
Total panel (balanced) observations: 150

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.08E-15	0.018135	-5.93E-14	1.0000
X8	0.132474	0.022470	5.895591	0.0000

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.955632	Mean dependent var	-1.03E-15
Adjusted R-squared	0.950666	S.D. dependent var	1.000000
S.E. of regression	0.222113	Akaike info criterion	-0.070723
Sum squared resid	6.610779	Schwarz criterion	0.250411
Log likelihood	21.30426	Hannan-Quinn criter.	0.059743
F-statistic	192.4146	Durbin-Watson stat	0.763135
Prob(F-statistic)	0.000000		

Рисунок 2.27 – Результати регресійного аналізу з статистично значущими показниками для кластеру 2

Побудоване рівняння регресії без врахування статистично незначущих показників, відкинутих на попередньому кроці, на основі побудованої моделі (рис. 2.27), матиме вигляд:

$$y = 0,132x_8 \quad (2.3.6)$$

де

y – GDP per capita in PPS;

x_8 – Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals).

Отже, при збільшенні показника Internet use: seeking health information на одиницю, ВВП на душу населення зростатиме на 0,132. Статистична значущість коефіцієнта регресії для x_6 підтвердилась, оскільки р-значення рівне 0.

Equation: UNTITLED Workfile: ДЛЯ РЕГРЕСІЇ 3:Untitled\										
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids	
Dependent Variable: Y										
Method: Panel Least Squares										
Date: 05/26/24 Time: 23:53										
Sample: 2014 2023										
Periods included: 10										
Cross-sections included: 5										
Total panel (balanced) observations: 50										
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.						
C	5.49E-16	0.010136	5.42E-14	1.0000						
X1	-0.089068	0.044128	-2.018398	0.0510						
X2	0.084348	0.040269	2.094609	0.0433						
X3	0.035537	0.034551	1.028516	0.3106						
X4	0.050897	0.027808	1.830319	0.0755						
X5	-0.154211	0.058448	-2.638436	0.0122						
X6	-0.008753	0.024022	-0.364362	0.7177						
X7	0.012543	0.024339	0.515330	0.6095						
X8	0.062009	0.029274	2.118243	0.0411						
X9	-0.093074	0.041744	-2.229622	0.0321						

Рисунок 2.30 – Результати регресії для країн кластеру 3

Отже, рівняння регресії для третього кластеру, на основі побудованої моделі (рис. 2.30), матиме вигляд:

$$y = -0,0089x_1 + 0,084x_2 + 0,036x_3 + 0,05x_4 - 0,154x_5 - 0,008x_6 + 0,012x_7 + 0,006x_8 - 0,093x_9, \quad (2.3.7)$$

де

y – GDP per capita in PPS;

x_1 – Individuals - internet use (Percentage of individuals);

x_2 – Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (% individuals);

x_3 – Internet use: participating in social networks ((Percentage of all individuals);

x_4 – Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals);

x_5 – Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals);

x_6 – Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals);

x_7 – Households - level of internet access (Percentage of households);

x_8 – Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals);

x_9 – Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households).

Таким чином, при зростанні показників Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day), Internet use: participating in social networks, Internet use: finding information about goods and services, Households - level of internet access, Internet use: seeking health information рівень ВВП на душу населення зростатиме. Негативний вплив на ВВП відображають показники Individuals - internet use, Internet use: Internet banking, Internet use: telephoning or video calls, Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps))

Для покращення якості моделі потрібно залишити статистично значущі змінні, серед яких Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day), Internet use: Internet banking, Internet use: seeking health information, Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)).

Щоб переконатися, що обрана регресійна модель з фіксованими ефектами для кластеру 3 правильна потрібно провести тест на наявність фіксованих ефектів (LikelihoodRatio) в програмі Eviews.

Redundant Fixed Effects Tests
Equation: Untitled
Test cross-section fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	206.556198	(4,36)	0.0000
Cross-section Chi-square	158.799854	4	0.0000

Рисунок 2.32 – Результати тесту на наявність фіксованих ефектів для моделі кластеру 3

Таким чином, за результатами тесту на наявність фіксованих ефектів для моделі кластеру 3 (рис. 2.32), можна зробити висновок про включення фіксованих ефектів в модель, оскільки значення Cross-section F становить 206,56, при цьому р-значення рівне 0 і значення Cross-section Chi-square дорівнює 158,80, р-значення становить 0, що підтверджує низьку якість фіксованих ефектів.

Equation: UNTITLED Workfile: ДЛЯ РЕГРЕСІЇ 3::Untitled\									
View	Proc	Object	Print	Name	Freeze	Estimate	Forecast	Stats	Resids
Dependent Variable: Y									
Method: Panel Least Squares									
Date: 05/27/24 Time: 00:06									
Sample: 2014 2023									
Periods included: 10									
Cross-sections included: 5									
Total panel (balanced) observations: 50									
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.					
C	1.05E-15	0.010880	9.62E-14	1.0000					
X2	0.026954	0.022610	1.192120	0.2401					
X5	-0.128801	0.047139	-2.732347	0.0092					
X9	-0.147515	0.031549	-4.675787	0.0000					
X8	0.128484	0.019925	6.448487	0.0000					

Рисунок 2.33 – Результати регресійного аналізу без статистично значущих показників, відкинутих на попередньому кроці

Отже, на основі побудованої моделі (рис. 2.33), можна сформулювати рівняння регресії без врахування статистично незначущих змінних, відкинутих на попередньому кроці матиме вигляд:

$$y = 0,027x_2 - 0,139x_5 + 0,128x_8 - 0,148x_9, \quad (2.3.8)$$

де

y – GDP per capita in PPS;

x_2 – Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (% individuals);

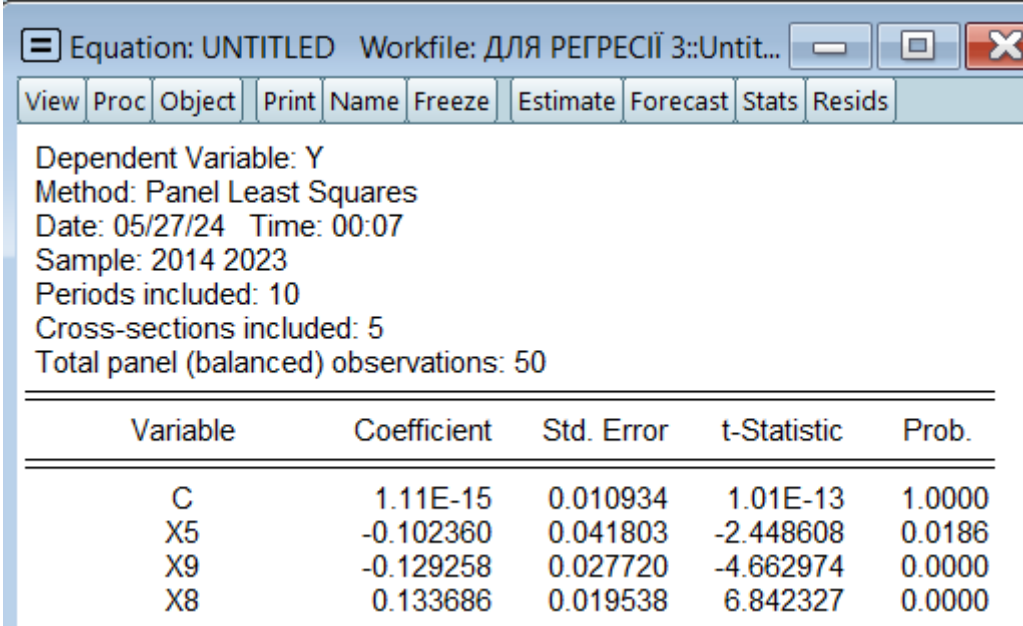
x_5 – Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals);

x_8 – Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals);

x_9 – Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households).

Отже, змінні Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day), Internet use: seeking health information мають позитивний вплив на зростання ВВП. Змінні Internet use: Internet banking, Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second

(Mbps)) сприятимуть зменшенню рівня ВВП. Змінна Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) є статистично незначимою ($p > 0,05$), тому її варто виключити з моделі для більш ефективного подальшого аналізу.



Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.11E-15	0.010934	1.01E-13	1.0000
X5	-0.102360	0.041803	-2.448608	0.0186
X9	-0.129258	0.027720	-4.662974	0.0000
X8	0.133686	0.019538	6.842327	0.0000

Рисунок 2.34 – Модель з статистично значущими змінними для кластеру 3

Побудоване рівняння регресії без врахування статистично незначущих показників, відкинутих на попередньому кроці (рис. 2.34), матиме вигляд:

$$y = -0,1x_5 + 0,133x_8 - 0,129x_9 \quad (2.3.9)$$

де

y – GDP per capita in PPS;

x_5 – Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals);

x_8 – Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals);

x_9 – Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households).

Отже, при збільшенні показника Internet use: Internet banking на 1, ВВП на душу населення зменшуватиметься на 0,1. Зростання показника Internet use:

seeking health information на одиницю призведе до зростання ВВП на душу населення на 0,133. При прирості показника Broadband Internet coverage by speed ВВП на душу населення зменшуватиметься на 0,129 одиниць. Статистична значущість коефіцієнта регресії для всіх змінних моделі підтвердилась, оскільки р-значення близькі до 0.

3. ПЕРЕВІРКА ЯКОСТІ МОДЕЛЕЙ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЦИФРОВИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ

3.1 Перевірка якості побудованих моделей

Для ефективної перевірки якості побудованих моделей, окрім коефіцієнта детермінації, варто використати аналіз автокореляції залишків, перевірку їх на нормальність та тест на гетероскедастичність.

Effects Specification			
Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.909812	Mean dependent var	1.35E-16
Adjusted R-squared	0.899630	S.D. dependent var	1.000000
S.E. of regression	0.316812	Akaike info criterion	0.646197
Sum squared resid	6.222950	Schwarz criterion	0.903168
Log likelihood	-14.61691	Hannan-Quinn criter.	0.748269
F-statistic	89.35076	Durbin-Watson stat	0.313250
Prob(F-statistic)	0.000000		

Рисунок 3.1 – Статистика побудованої моделі для кластеру 1

Проаналізувавши результати, отримані при побудові регресії для кластеру 1 (рис. 3.1), можна зробити висновок про високу якість моделі, оскільки коефіцієнт регресії (R^2) становить 0,9. Тобто 90% варіації даних пояснюється вибраними факторами. Статистика Дурбіна-Вотсона (0,31) свідчить про сильну позитивну автокореляцію залишків.

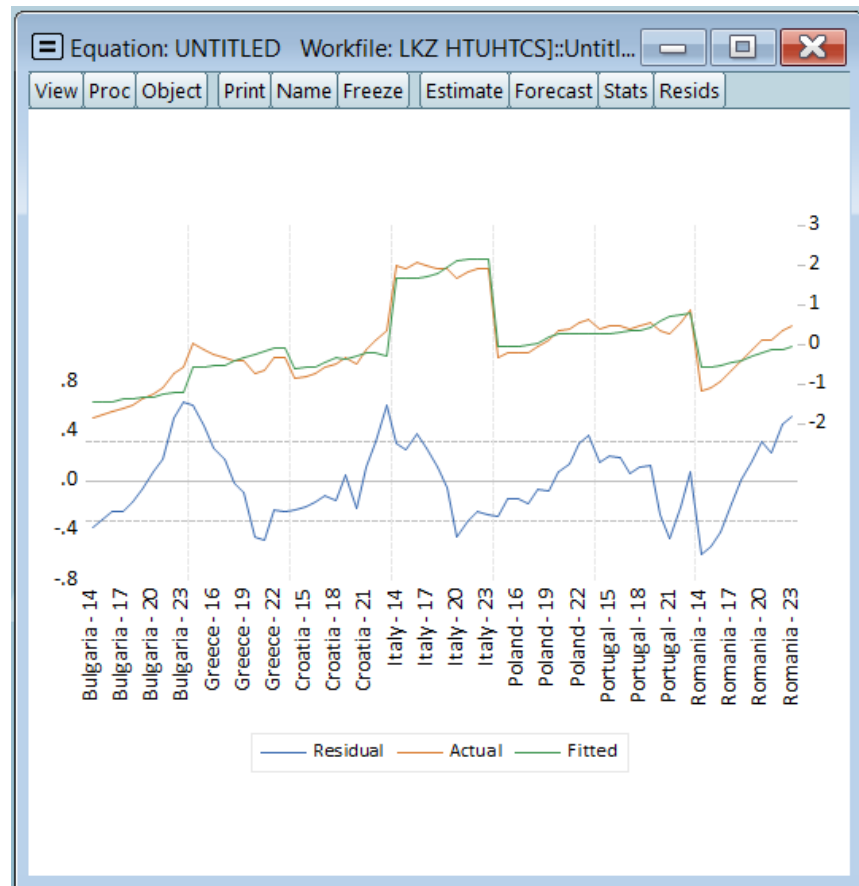


Рисунок 3.2 – Залишки моделі

Отже, побудувавши графік залишків моделі (рис. 3.2), можна побачити, що лінія залишків коливається біля 0, проте не є постійною. В даній моделі присутня проблема з невеликою неточністю для певних країн і років, що може бути спричинено включенням у модель лише однієї змінної та автокореляцією в залишках.

Для перевірки залишків на нормальність потрібно використати Histogram-Normality Test в програмі Eviews (рис. 3.3).

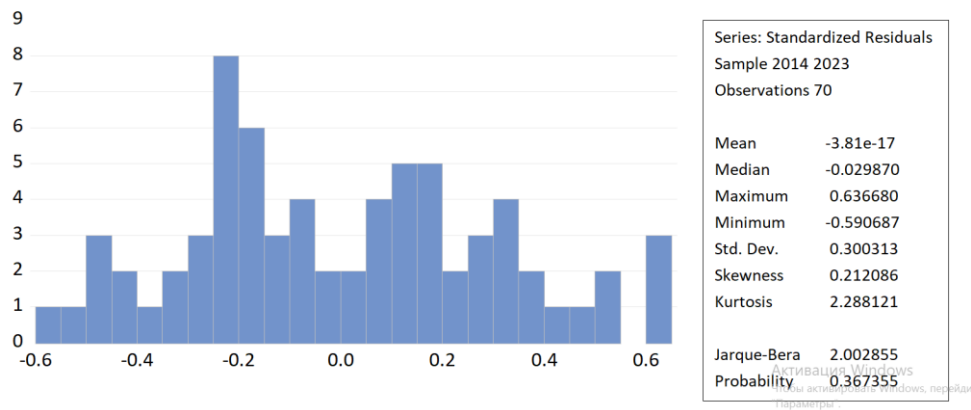


Рисунок 3.3 – Перевірка залишків на нормальність

Таким чином, гістограма вказує на нормальний розподіл стандартних залишків моделі. Середнє значення близьке до 0, що є однією з характеристикою нормальності. Стандартне відхилення (0,3) вказує на те, що розподіл є не надто розширеним, значення Skewness (0,21) вказує на майже симетричний розподіл. Ймовірність тесту Жарко-Бера більше за 0,05, що також вказує на відсутність підстав відкидати нульову гіпотезу про нормальність розподілу залишків.

Для тесту гетероскедастичності потрібно використати Heteroscedasticity LR test в програмі Eviews (рис. 3.4).

	Value	df	Probability
Likelihood ratio	2.282054	7	0.9426

Рисунок 3.4 – Аналіз гетероскедастичності

Таким чином, значення LR тесту (2,28), степені свободи 7, а також високе р-значення вказують на те, що гомоскедастичність залишків не може бути відхилена. При цьому гетероскедастичність залишків відсутня, тому результати регресії можна вважати надійними з точки зору постійної дисперсії залишків.

Для аналізу якості моделі, побудованої для кластеру 2, як і для попереднього потрібно проаналізувати коефіцієнт детермінації, варто використати аналіз автокореляції залишків, перевірку їх на нормальність та тест на гетероскедастичність.

Effects Specification			
Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.955632	Mean dependent var	-1.03E-15
Adjusted R-squared	0.950666	S.D. dependent var	1.000000
S.E. of regression	0.222113	Akaike info criterion	-0.070723
Sum squared resid	6.610779	Schwarz criterion	0.250411
Log likelihood	21.30426	Hannan-Quinn criter.	0.059743
F-statistic	192.4146	Durbin-Watson stat	0.763135
Prob(F-statistic)	0.000000		

Рисунок 3.5 – Результати побудованої моделі для другого кластеру

Проаналізувавши результати (рис. 3.5), можна зробити висновок, що 95,5% варіації даних пояснюється вибраними факторами, оскільки коефіцієнт детермінації становить 0,956, що свідчить про високу якість побудованої моделі. Статистика Дурбіна-Вотсона (0,76) свідчить про наявність позитивної автокореляції залишків.

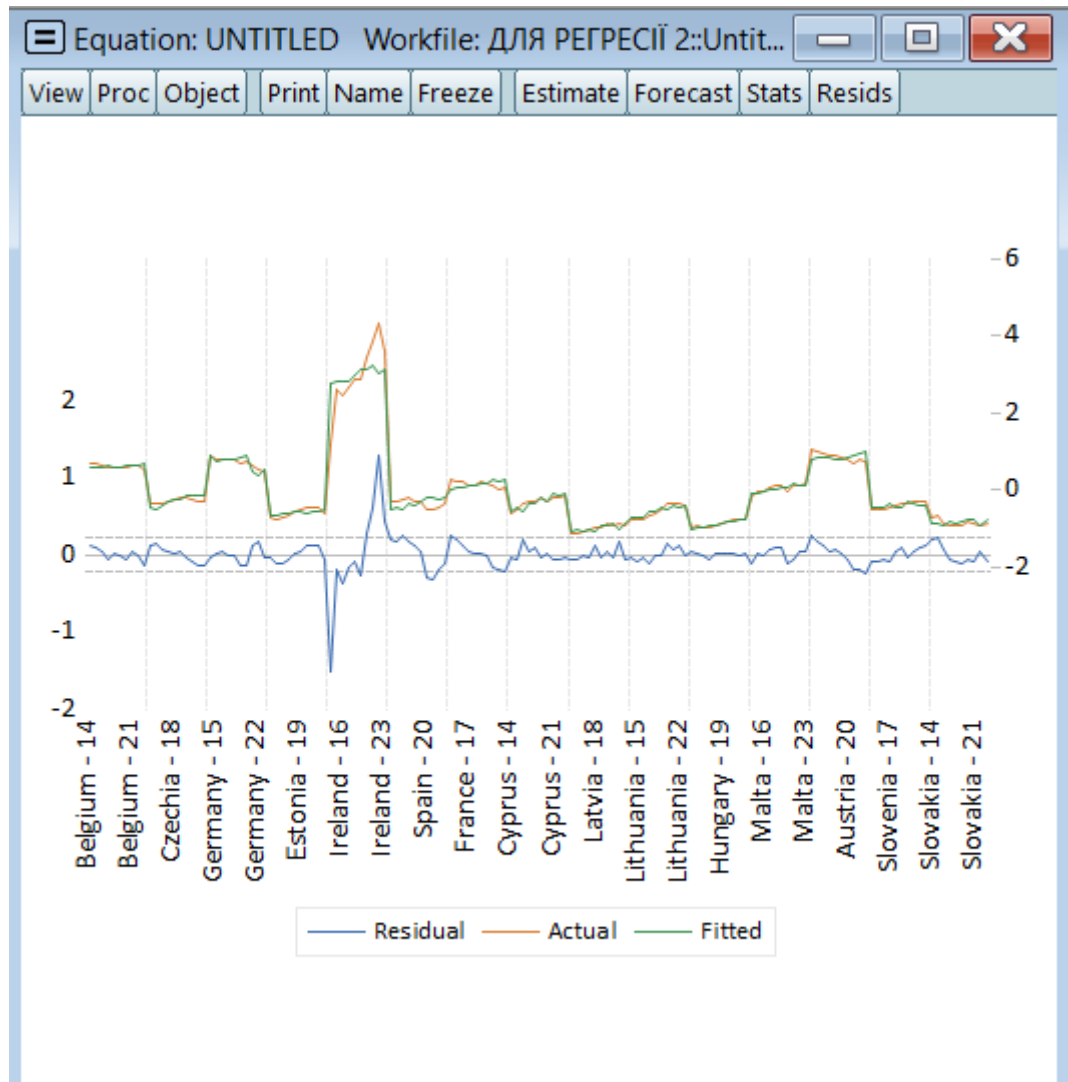


Рисунок 3.6 – Графік залишків побудованої моделі

Проаналізувавши отриманий графік залишків (рис. 3.6), можна стверджувати про дуже високу точність побудованої моделі, оскільки майже всі значення залишків рівні приблизно нулю. Найбільші відхилення спостерігаються для Ірландії, що може вказувати на присутність аномальних значень.

Для того, щоб перевірки залишки на нормальність потрібно використати Histogram-Normality Test в програмі Eviews (рис. 3.7).

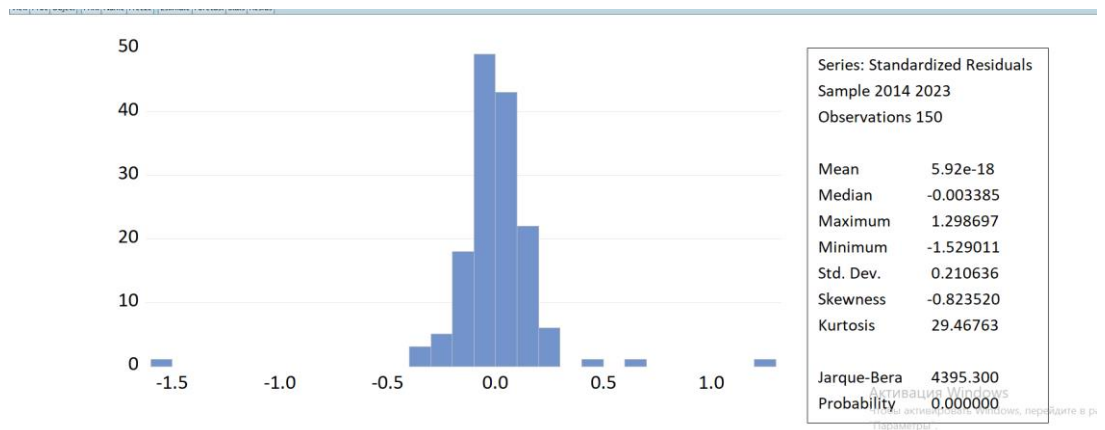


Рисунок 3.7 – перевірка залишків на нормальність

Отже, проаналізувавши графік залишків, можна припустити, що в даному випадку існує нормальний розподіл, оскільки більшість залишків сконцентровані близько до 0, проте наявна незначна асиметрія та наявність викидів особливо в лівому і правому кінцях розподілу. Середнє значення близьке до 0, що є однією з характеристикою нормальності. Стандартне відхилення (0,21) вказує на те, що розподіл є не надто розширеним, значення Skewness (-0,82) вказує на негативну асиметрію. Ймовірність тесту Жарко-Бера менше за 0,05, вказує на те, що гіпотеза про нормальний розподіл відхиляється..

Для тесту гетероскедастичності залишків другого кластеру потрібно використати Heteroscedasticity LR test в програмі Eviews (рис. 3.8).

	Value	df	Probability
Likelihood ratio	281.0706	15	0.0000

Рисунок 3.8 – Аналіз гетероскедастичності

Таким чином, значення LR тесту (281,76), ступені свободи 15, а також низьке р-значення вказують на те, що в даній моделі присутня гетероскедастичність залишків.

Для того, щоб проаналізувати якість моделі, побудованої для кластеру 2, варто використати аналіз коефіцієнту детермінації, автокореляції залишків, перевірку їх на нормальність та тест на гетероскедастичність.

Effects Specification			
Cross-section fixed (dummy variables)			
R-squared	0.994876	Mean dependent var	1.05E-15
Adjusted R-squared	0.994022	S.D. dependent var	1.000000
S.E. of regression	0.077315	Akaike info criterion	-2.136216
Sum squared resid	0.251058	Schwarz criterion	-1.830293
Log likelihood	61.40540	Hannan-Quinn criter.	-2.019719
F-statistic	1165.043	Durbin-Watson stat	1.365772
Prob(F-statistic)	0.000000		

Рисунок 3.9 – Результати побудованої моделі

Проаналізувавши результати побудованої моделі (рис. 3.9), можна зробити висновок, що майже вся варіація даних (близько 99,5%) пояснюється вибраними факторами, оскільки коефіцієнт детермінації становить 0,995, що свідчить про дуже високу якість побудованої моделі. Значення коефіцієнту Дурбіна-Вотсона свідчить про невелику позитивну автокореляцію залишків.

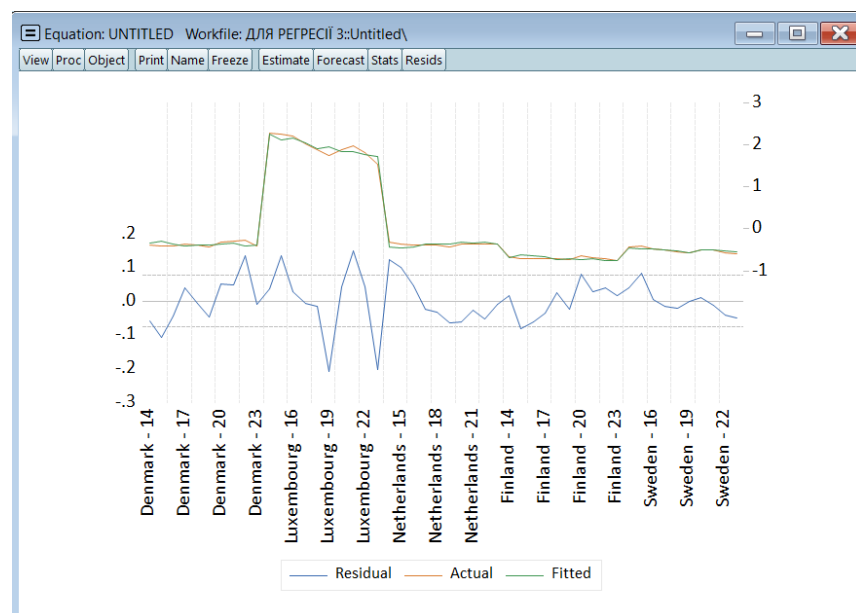


Рисунок 3.10 – Графік залишків побудованої моделі

Отже, проаналізувавши графік залишків (рис. 3.10), можна стверджувати про точність моделі близьку до високої, оскільки значення залишків дуже близькі до 0.

Для того, щоб перевірки залишки на нормальність потрібно використати Histogram-Normality Test в програмі Eviews (рис. 3.11).

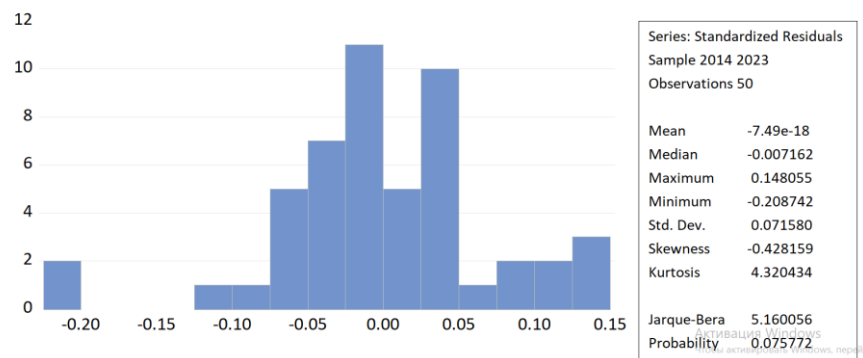


Рисунок 3.11 – перевірка залишків на нормальність

Отже, побудована гістограма вказує на концентрацію залишків біля 0, що є типовим для нормального розподілу, проте в даному випадку наявна деяка асиметрія і наявність викидів, особливо зліва. Середнє значення близьке до 0, що є однією з характеристикю нормальності. Стандартне відхилення (0,07) вказує на те, що розподіл є не надто розширеним, значення Skewness (-0,43) вказує на негативну асиметрію. Ймовірність тесту Жарко-Бера більше за 0,05, вказує на те, що гіпотеза про нормальний розподіл приймається.

Для тесту гетероскедастичності залишків другого кластеру потрібно використати Heteroscedasticity LR test в програмі Eviews (рис. 3.12).

	Value	df	Probability
Likelihood ratio	102.1715	5	0.0000

Рисунок 3.12 – Аналіз гетероскедастичності

Таким чином, значення LR тесту (102,17), ступені свободи 5, а також низьке р-значення вказують на те, що в даній моделі присутня гетероскедастичність залишків.

Отже, на основі виконаних аналізів побудованих моделей можна стверджувати про те, що модель для кластеру 1 має потенціал для високої точності прогнозування. Проте сильна позитивна автокореляція є значним недоліком. Модель для кластеру 2 має проблеми з автокореляцією, ненормальністю і гетероскедастичністю залишків, що значно знижує її надійність, проте високий коефіцієнт детермінації надає високий потенціал для хорошого прогнозування. Модель для кластеру 3 має високий потенціал для прогнозування, завдяки високому значенню коефіцієнта детермінації та нормальний розподіл залишків, проте наявність позитивної гетероскедастичності та автокореляції знижують точність прогнозування.

3.2 Прогнозування рівня ВВП при розвитку цифрових трансформацій на основі побудованих моделей

Для того, щоб спрогнозувати значення для країн першого кластеру, на першому кроці потрібно розрахувати прогнозні значення показника Internet use: telephoning or video calls для 2024, 2025 і 2026 років на основі лінійної залежності, у якості факторної змінної вибравши роки (рис. 3.13).

	2024	2025	2026
Bulgaria	1,55294	1,72245	1,89197
Greece	1,9984	2,34104	2,68368
Croatia	1,49297	1,7563	2,01963
Italy	2,07976	2,47456	2,86936
Poland	1,11963	1,37166	1,6237
Portugal	1,90979	2,27903	2,64828
Romania	1,87071	2,23175	2,59279

Рисунок 3.13 – Прогнозні значення показника Internet use: telephoning or video calls

Далі потрібно порахувати стандартизовані значення показника ВВП на душу населення на основі побудованої регресійної моделі для 2024, 2025 і 2026 років (рис. 3.14 – рис. 3.15).

	2024	2025	2026
Bulgaria	0,27222	0,30245	0,33268
Greece	0,35166	0,41276	0,47386
Croatia	0,26153	0,30849	0,35544
Italy	0,36617	0,43657	0,50697
Poland	0,19495	0,2399	0,28484
Portugal	0,33586	0,4017	0,46755
Romania	0,32889	0,39327	0,45765

Рисунок 3.14 – Прогнозовані значення показника ВВП на душу населення

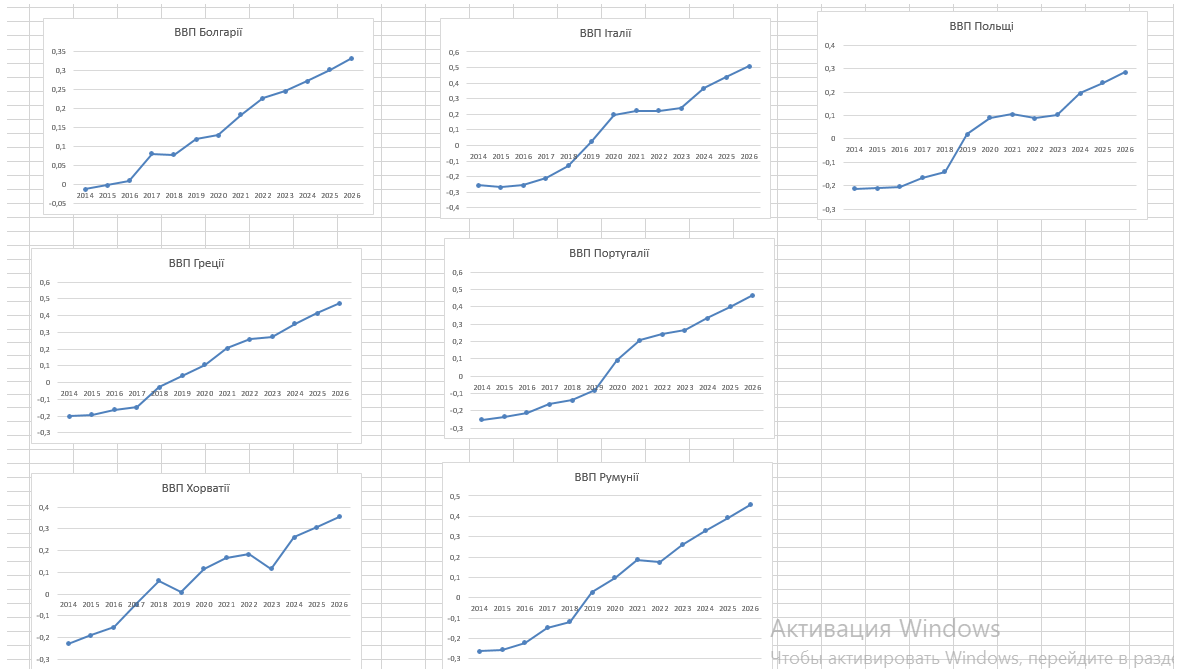


Рисунок 3.14 – Прогнозовані значення ВВП на душу населення для країн першого кластеру

Для прогнозу стандартизованих значень ВВП на душу населення для кластеру 2, спочатку потрібно спрогнозувати значення показника Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals) для кожної країни за період з 2024 по 2026 рік на основі лінійної залежності у якості незалежної змінної вибравши роки (рис. 3.15).

	2024	2025	2026
Belgium	-0,0722	0,00361	0,07944
Czechia	1,81881	2,15009	2,48136
Germany	-1,2441	-1,5637	-1,8834
Estonia	0,99319	1,08076	1,16833
Ireland	1,43724	1,82217	2,2071
Spain	2,01301	2,28296	2,55291
France	0,3696	0,57857	0,78754
Cyprus	2,90299	3,31305	3,72312
Latvia	-0,2102	-0,0465	0,11726
Lithuania	1,75658	2,05103	2,34549
Hungary	1,80421	2,02593	2,24765
Malta	1,93707	2,1502	2,36332
Austria	1,03289	1,18021	1,32753
Slovenia	-0,0559	0,00086	0,05766
Slovakia	0,02474	0,11648	0,20822

Рисунок 3.15 – Спрогнозовані значення показника Internet use: seeking health information

Наступним кроком потрібно розрахувати стандартизовані значення показника ВВП на душу населення на основі побудованої регресійної моделі для 2024, 2025 і 2026 років (рис. 3.16 – рис. 3.18).

	2024	2025	2026
Belgium	-0,0096	0,00048	0,01052
Czechia	0,24095	0,28483	0,32872
Germany	-0,1648	-0,2072	-0,2495
Estonia	0,13157	0,14317	0,15477
Ireland	0,1904	0,24139	0,29238
Spain	0,26667	0,30243	0,33819
France	0,04896	0,07665	0,10433
Cyprus	0,38457	0,43889	0,49322
Latvia	-0,0278	-0,0062	0,01553
Lithuania	0,2327	0,27171	0,31072
Hungary	0,23901	0,26838	0,29776
Malta	0,25661	0,28485	0,31308
Austria	0,13683	0,15635	0,17586
Slovenia	-0,0074	0,00011	0,00764
Slovakia	0,00328	0,01543	0,02758

Рисунок 3.16 – Прогнозні стандартизовані значення ВВП на душу населення

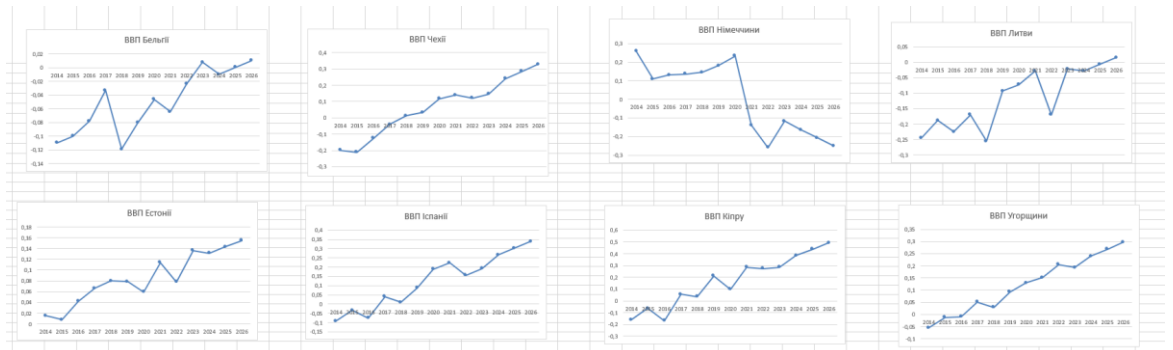


Рисунок 3.17– Прогнозовані значення ВВП на душу населення для країн другого кластеру

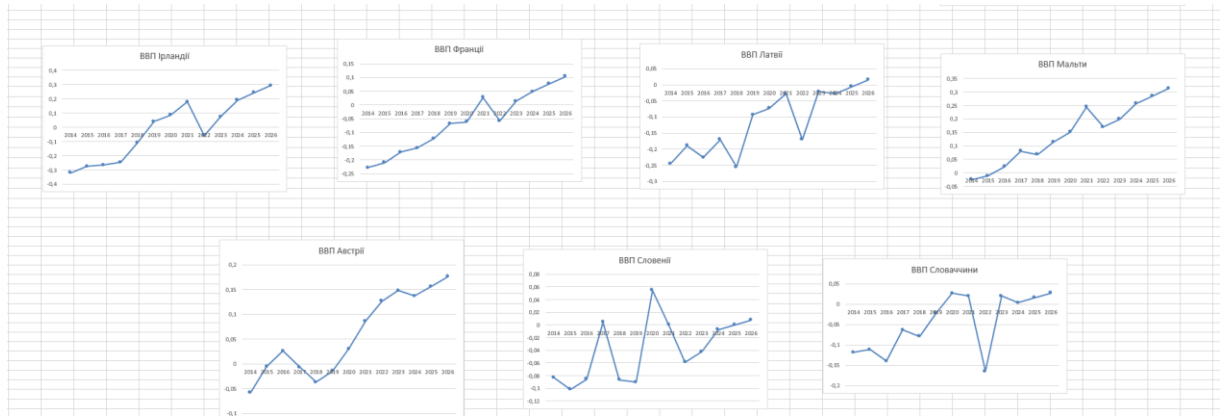


Рисунок 3.18– Прогнозовані значення ВВП на душу населення для країн другого кластеру

Для країн третього кластеру, як і для попередніх груп, спочатку потрібно знайти прогнозні значення за 2024 – 2026 роки для показників, які були включені в модель (Internet use: Internet banking, Internet use: seeking health information, Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (рис. 3.19).

	2024		2025		2026				
Denmark	1,60696	-0,04901	2,29549	1,76753	0,12149	2,68895	1,92809	0,29198	3,08241
Luxembourg	-1,46913	1,47421	0,88872	-1,42182	1,6534	1,20499	-1,37451	1,8326	1,52127
Netherlands	1,21659	1,63832	0,7668	1,34817	1,72454	0,9718	1,47976	1,81076	1,17679
Finland	1,40411	1,39137	1,67104	1,5438	1,69097	2,00812	1,6835	1,99057	2,3452
Sweden	0,07281	1,21596	1,30171	0,10842	1,41165	1,56856	0,14404	1,60734	1,83541

Рисунок 3.19 – Прогнозування показників Internet use: Internet banking, Internet use: seeking health information, Broadband Internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps))

Наступним кроком потрібно розрахувати прогнозне стандартизоване значення показника ВВП на душу населення для 2024, 2025 і 2026 років (рис. 3.20 – рис. 3.21).

	2024	2025	2026
Denmark	-0,46775	-0,51225	-0,55675
Luxembourg	0,23259	0,21082	0,18905
Netherlands	-0,00462	-0,03306	-0,0615
Finland	-0,17371	-0,19153	-0,20935
Sweden	-0,01315	-0,02513	-0,03711

Рисунок 3.20– Прогнозні значення показників ВВП на душу населення для країн третього кластеру

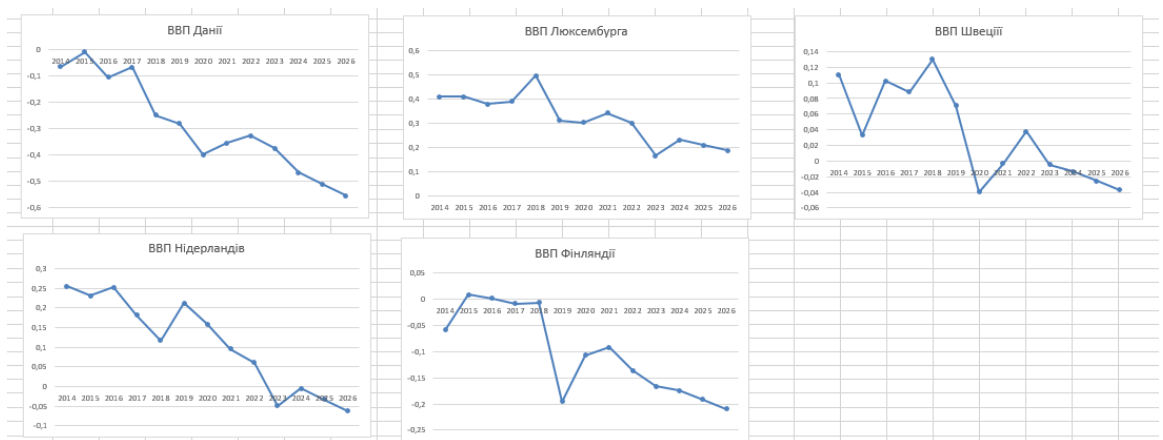


Рисунок 3.21– Графіки прогнозних значень показників ВВП на душу населення для країн третього кластеру

Таким чином, проаналізувавши отримані значення в результаті побудованих моделей для кожного кластеру, можна зробити висновок про ймовірне зростання значення ВВП на душу населення для країн першого кластеру (найменш розвинутих в області цифровізації). В усіх країнах, другого кластеру, окрім Німеччини, також спостерігається тенденція до росту рівня ВВП на душу населення при розвитку цифровізації. В країнах третього кластеру помітний негативний тренд зростання ВВП, що спричинено майже незмінним високим рівнем цифровізації в останні роки.

ВИСНОВКИ

Отже, цифровізація є надважливим аспектом розвитку будь-якої країни сучасного світу, оскільки впливає на всі аспекти економічної діяльності, створюючи нові можливості для зростання, підвищення ефективності та конкурентоспроможності.

Окрім позитивних наслідків цифровізація має і негативні такі, як поява соціально-психологічних проблем у населення, погіршення трудових навичок, зміна мотиваційних принципів, втрата трудового потенціалу країни. Для того, щоб мінімізувати негативні і максимізувати позитивні наслідки, країнам потрібно провести комплексні заходи, а також встановити основні особливості до впровадження цифрових технологій в усіх сферах, при цьому дослідивши процеси, що відбуваються та поточний стан і особливості розвитку економічних, соціальних, політичних, національних, культурних та інших економічно-соціальних сфер.

У результаті канонічного аналізу були встановлені основні зв'язки між розвитком цифровізації та економікою: вплив використання та доступу до інтернету і освітнім рівнем на економічний розвиток та працевдатність, вплив інтернет-проникності, а також показника використання Інтернету для продажу товарів і послуг на експорт і зайнятість, вплив швидкісного доступу до широкосмугового Інтернету та соціальних мереж на зайнятість та експорт, вплив доступу до широкосмугового Інтернету для телефонних та відеодзвінків на економічний та соціальний розвиток країн, вплив електронної комерції та доступу до швидкісного Інтернету на експорт, вплив пошуку інформації в Інтернеті на високотехнологічний експорт.

За результатами проведення кластерного аналізу було отримано 3 групи країн. Серед найменш розвинутих були визначені наступні Болгарія, Греція, Хорватія, Італія, Польща, Португалія, Румунія. Країни кластеру 1 активно працюють над розвитком сфери цифровізації, розробляючи програми і плани, які сприяють розвитку цифрової інфраструктури та оцифруванню. Проте слабкі показники цифрових навичок та недостатній рівень інвестицій в

діджиталізацію є основними каталізаторами розвитку цієї галузі в проаналізованих країнах. Середніми за рівнем розвитку цифровізації виявились наступні країни: Бельгія, Чехія, Німеччина, Естонія, Ірландія, Іспанія, Франція, Кіпр, Латвія, Литва, Угорщина, Мальта, Австрія, Словенія, Словаччина. Країни другого кластеру мають достатньо розвинену цифрову інфраструктуру та цифрові навички. В цих країнах є перспективи для розвитку цифровізації, тому уряди розробляють різні програми, які забезпечують прогрес в електронній комерції, кібербезпеці, сприяють залученню інновацій та розробленню стартапів, розвитку технологій та досліджень. Найрозвинутішими країнами в області цифровізації є наступні країни: Данія, Люксембург, Швеція, Фінляндія і Нідерланди. Дані країни мають високий рівень інвестицій з боку держави, що сприяє швидким темпам розвитку цифрових технологій, цифрових державних послуг, мобільного широкопasmового зв'язку, цифрових навичок населення, залученню іноземних бізнесів.

Побудувавши панельні регресійні моделі, було встановлено, що рівняння регресії для всіх регресій мають високу якість на що вказують високі значення коефіцієнтів детермінації, проте деякі з них мають недоліки, пов'язані з автокореляцією залишків, ненормальністю та гетероскедастичністю залишків.

На основі побудованих моделей з статистично значущими показниками вдалося спрогнозувати значення ВВП, сформовані при розвитку цифровізації, на 2024, 2025 і 2026 роки. Таким чином, було спрогнозоване ймовірне зростання ВВП для країн першого і другого кластерів (окрім Німеччини) та спад рівня ВВП для країн 3 кластеру, що може бути спричинено майже незмінним високим рівнем цифровізації в останні роки.

ДЖЕРЕЛА

1. Repository Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics:
 Главная страница. URL:
http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/28760/1/Селезньова_Г.,_Чумак_Г_Вплив_розвитку_цифрової_економіки_на_конкурентне.pdf
2. The Impact of Digital Transformation on the Economic Growth of the Countries / N. N. Tan et al. SpringerLink. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-77094-5_49
3. Chapter 9. Digital innovation. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/8e8f2750-en/index.html?itemId=/content/component/8e8f2750-en>
4. Digitalization and its impact on economic growth URL: <https://www.scielo.br/j/rep/a/K5CLs3KfvVxKPJVSgwhzCbG/#:~:text=Scholars%20reported%20digitalization%20to%20be,the%20country's%20economic%20growth%20beneficially.>
5. Determinants of Digitalization in Developed Countries URL: <https://ceur-ws.org/Vol-3090/spaper33.pdf>
6. Selection of Indicators - DataForImpactProject. *DataForImpactProject*. URL: <https://www.data4impactproject.org/prh/overview/selection-of-indicators/#:~:text=When%20selecting%20indicators,%20it%20is,to%20reaching%20long-term%20goals.>
7. View of The role of digitalization in the development of regions and the use of their potential in terms of sustainable development | Amazonia Investiga. *Amazonia Investiga*. URL: <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/1937/2576#:~:text=The%20use%20of%20digitalization%20makes,the%20population%20in%20all%20areas>
8. *Pauktuutit Inuit Women of Canada - THE NATIONAL VOICE OF INUIT WOMEN*. URL: <https://www.pauktuutit.ca/wp-content/uploads/FACTSHEET Online Banking Shopping.pdf>

9. *ELARTU – Інституційний репозитарій ТНТУ імені Івана Пулюя: Домівка.*

URL: https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/38538/2/FMZKPNES_2022_Kazymyr_Y-Digitization_a_modern_188-191.pdf

10. Online Health Information Seeking Behavior: A Systematic Review. *PubMed Central (PMC).*

URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8701665/>

11. Аналіз концепцій напрямів цифрової трансформації економіки / А. О. Миколаївна та ін. *Zenodo.* URL: <https://zenodo.org/records/7688416>

12. How do you evaluate the quality and validity of a conceptual model or a framework in research?. LinkedIn: Log In or Sign Up. URL: [https://www.linkedin.com/advice/1/how-do-you-evaluate-quality-validity-conceptual-](https://www.linkedin.com/advice/1/how-do-you-evaluate-quality-validity-conceptual-model#:~:text=Conceptual%20models%20and%20frameworks%20can,in%20their%20knowledge%20or%20understanding)

[model#:~:text=Conceptual%20models%20and%20frameworks%20can,in%20their%20knowledge%20or%20understanding](https://www.linkedin.com/advice/1/how-do-you-evaluate-quality-validity-conceptual-model#:~:text=Conceptual%20models%20and%20frameworks%20can,in%20their%20knowledge%20or%20understanding)

13. Перегляд ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ БІЗНЕСУ: СУТНІСТЬ, ОЗНАКИ, ВИМОГИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».*

URL: <https://ev.fmm.kpi.ua/article/view/216367/216461>

14. 10 Types of Digital Transformation Models (+Examples) - Whatfix. *The Whatfix Blog | Drive Digital Adoption.* URL: <https://whatfix.com/blog/digital-transformation-models/>

15. The bright and dark sides of social media use during COVID-19 lockdown: Contrasting social media effects through social liability vs. social support. *PubMed Central (PMC).*

URL: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10123536/#:~:text=For%20instance,%20individuals%20experienced%20high,et%20al.,%202020\).](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10123536/#:~:text=For%20instance,%20individuals%20experienced%20high,et%20al.,%202020).)

16. Software Capability Maturity Model (CMM) | IT Governance UK. *IT Governance - Governance, Risk Management and Compliance for Information Technology.* URL: <https://www.itgovernance.co.uk/capability-maturity->

[model#:~:text=The%20Capability%20Maturity%20Model%20\(CMM\)%20is%20a%20framework%20that%20lays,for%20all%20products%20and%20services](#)

17. Business Architecture: Principles, Frameworks, and Best Practices. *MEGA*. URL: <https://www.mega.com/blog/what-is-business-architecture#:~:text=The%20architecture%20framework%20is%20the,and%20implementing%20a%20business%20architecture>

18. Ітеративна модель (iterative model). URL: <https://qalight.ua/baza-znaniy/iterativna-model-iterative-model/>

19. AContentfy team. Exploring the Reasons Behind the Decline in Online Sales. *AContentfy*. URL: <https://acontentfy.com/en/blog/exploring-reasons-behind-decline-in-online-sales>

20. Data selection URL: https://ori.hhs.gov/education/products/n_illinois_u/datamanagement/dstopic.html

21. Методи оброблення та заповнення пропущених параметрів у даних екологічного моніторингу | Науковий вісник НЛТУ України. *Resolve a DOI Name*. URL: <https://doi.org/10.15421/40290623>

22. Dealing with correlated predictors | Computational Genomics with R. *Site not found · GitHub Pages*. URL: <https://compgenomr.github.io/book/dealing-with-correlated-predictors.html>

23. The use of canonical analysis. *Tilburg University Research Portal*. URL: https://pure.uvt.nl/ws/files/596531/useofcaa_ab5.pdf

24. A Step-by-Step Explanation of Principal Component Analysis (PCA). *Built In*. URL: <https://builtin.com/data-science/step-step-explanation-principal-component-analysis>

25. What is Cluster Analysis?. *Outsource Business Research Services / Research Optimus India*. URL: <https://www.researchoptimus.com/article/cluster-analysis.php>

26. Bulgaria in the Digital Economy and Society Index. *Shaping Europe's digital future*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-bulgaria>

27. The Digital Cooperation Organization. *DCO*.

URL: <https://dco.org/council/greece/#:~:text=Greece%20is%20undergoing%20a%20digital,reduce%20bureaucracy%20and%20simplify%20procedures>

28. Greece in the Digital Economy and Society Index. *Shaping Europe's digital future*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-greece>

29. Digital readiness in Croatia. *OECD iLibrary*. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/2ebb7624-en/index.html?itemId=/content/component/2ebb7624-en#:~:text=At%20institution%20level,%20Croatia%20has,maturity%20of%20higher%20education%20institutions>

30. The state of digitalization in Italy 2022. URL: <https://frontiere.io/insights/the-state-of-digitalization-in-italy-2022/>

31. Poland ICT Country ranks far behind other EU States in digitization. *International Trade Administration | Trade.gov*.

URL: <https://www.trade.gov/market-intelligence/poland-ict-country-ranks-far-behind-other-eu-states-digitization>

32. Portugal in the Digital Economy and Society Index. *Shaping Europe's digital future*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-portugal>

33. Romania in the Digital Economy and Society Index. *Shaping Europe's digital future*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-romania>

34. Digitalization in Denmark. *Denmark.dk*.

URL: <https://denmark.dk/innovation-and-design/digitalisation>

35. Luxembourg advantages for digital companies URL: <https://www.tradeandinvest.lu/news/luxembourg-advantages-digital-companies/>

36. The Netherlands Climbs to No. 3 in the Digital Economy and Society Index 2022. *NFIA*. URL: [https://investinholland.com/news/netherlands-digital-economy-society-index-](https://investinholland.com/news/netherlands-digital-economy-society-index-2022/#:~:text=The%20Netherlands%20ranks%20third%20in,digitalization%20on%20a%20national%20scale)

[2022/#:~:text=The%20Netherlands%20ranks%20third%20in,digitalization%20on%20a%20national%20scale](https://investinholland.com/news/netherlands-digital-economy-society-index-2022/#:~:text=The%20Netherlands%20ranks%20third%20in,digitalization%20on%20a%20national%20scale)

37. Finland in the Digital Economy and Society Index. *Shaping Europe's digital future*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-finland>

38. Sweden in the Digital Economy and Society Index. *Shaping Europe's digital future*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-sweden>

39. ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЕКОНОМІКИ ЯК ФАКТОР СТІЙКОГО РОЗВИТКУ ДЕРЖАВИ НА ТЛІ МАСШТАБНОЇ ВОЄННОЇ АГРЕСІЇ (УКРАЇНСЬКИЙ ДОСВІД) URL: <https://fkd.net.ua/index.php/fkd/article/view/3938#:~:text=%D0%A3%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%A6%D0%A2%20%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%8F%D1%94%20%D0%BF%D1%96%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8E%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BA%D1%83%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96,%D1%86%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%85%20%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%96%D0%B2%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BC%D1%83%20%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D1%83>.

40. Перегляд Вигоди, ризики та проблеми цифровізації суспільства: загальнотеоретичний аспект. *Аналітично-порівняльне правознавство*. URL: <http://journal-app.uzhnu.edu.ua/article/view/291041/284672>

41. Fusiek D. A. How digitalisation creates new opportunities and growth in developing countries. *European Investment Bank*. URL: <https://www.eib.org/en/stories/digitalisation-developing-countries>

42. What is Digitalization?. *WalkMe™ - Digital Adoption Platform*. URL: <https://www.walkme.com/glossary/digitalization/#:~:text=Digitization%20is%20simply%20the%20converting,This%20is%20digitization>.

43. Exports: ICT Goods, 2000 – 2024 | CEIC Data. *Global Economic Data, Indicators, Charts & Forecasts* / CEIC. URL: <https://www.ceicdata.com/en/indicator/sweden/exports-ict-goods>

44. World Bank Open Data. *World Bank Open Data.*

URL: <https://data.worldbank.org/>

45. Eurostat. *Language selection / European Commission.*

URL: <https://ec.europa.eu/eurostat>

ДОДАТКИ

Додаток А

Анотація

Нестеренко І.О. Моделювання та прогнозування цифрових трансформацій економіки країни – Кваліфікаційна робота бакалавра. Сумський державний університет, Суми, 2024 р.

У роботі досліджені теоретичні основи цифровізації, визначена оцінка поточного стану цифрової економіки країн, досліджено вплив цифрових технологій на економічні показники, побудовані моделі прогнозування цифрових трансформацій на основі панельних регресій. Основною метою дослідження є аналіз впливу цифровізації на економічний розвиток країн на основі побудованих моделей.

Ключові слова: цифровізація, діджиталізація, цифрові трансформації, економічний приріст.

Додаток Б
(інформативний)

Вхідні дані з заповненими пропусками

	Pix	Individuals - internet use (Percentage of individuals)	Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (%) individuals)	Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: daily) (Percentage of individuals who used internet in the last 3 months)	Internet use: participating in social networks ((Percentage of all individuals)	Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals)
Belgium	2014	85.15	82.98	83.70	62.43	71.31
	2015	86.08	83.49	86.21	66.72	69.79
	2016	87.21	83.88	85.70	69.31	72.24
	2017	88.83	85.60	86.91	72.02	73.65
	2018	89.93	87.13	82.69	72.60	74.81
	2019	91.41	88.80	83.69	73.53	76.18
	2020	92.16	90.18	92.30	78.90	77.84
2021	93.52	91.29	92.90	82.79	79.10	
2022	94.51	93.04	91.84	84.30	79.23	
2023	95.26	93.57	94.85	86.48	78.83	
Bulgaria	2014	69.24	63.69	62.03	39.87	41.27
	2015	70.33	64.69	62.64	42.78	34.52
	2016	62.21	67.88	61.70	45.03	38.48
	2017	65.99	61.91	65.22	49.99	39.34
	2018	67.42	63.63	65.37	51.36	43.00
	2019	70.08	66.84	67.86	62.85	37.84
	2020	74.27	69.18	68.03	64.74	50.54
2021	78.22	73.80	69.87	69.05	49.78	
2022	83.11	78.87	84.61	63.42	60.19	
2023	83.97	79.83	85.40	64.20	60.70	
Czechia	2014	81.11	76.62	78.22	59.98	69.30
	2015	82.69	77.18	77.16	60.84	68.01
	2016	83.95	78.00	78.20	62.09	67.89
	2017	85.38	80.52	80.60	63.26	73.40
	2018	87.21	83.78	87.22	65.87	76.76
	2019	87.52	84.74	87.44	66.95	76.24
	2020	89.00	86.52	86.99	69.87	79.63
2021	89.84	87.42	90.64	61.80	78.81	
2022	91.02	89.08	92.84	64.13	81.57	
2023	92.78	89.81	91.98	68.13	84.33	
Denmark	2014	96.37	91.70	88.65	66.48	83.81
	2015	96.07	93.21	90.61	64.89	77.17
	2016	97.13	94.34	92.14	73.37	80.31
	2017	97.32	95.32	94.09	75.00	79.31
	2018	97.85	96.23	93.94	76.84	87.77
	2019	97.43	95.46	94.87	80.78	85.62
	2020	98.82	96.70	95.07	85.01	90.00
2021	98.99	97.20	95.74	85.42	85.48	
2022	98.09	96.44	95.69	85.73	89.87	
2023	98.99	97.47	96.35	91.02	88.59	

Рисунок Б1 – Вхідні дані без пропусків

	Pix	Individuals - internet use (Percentage of individuals)	Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (%) individuals)	Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: daily) (Percentage of individuals who used internet in the last 3 months)	Internet use: participating in social networks ((Percentage of all individuals)	Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals)
Germany	2014	87.89	82.31	83.84	42.93	78.92
	2015	88.83	84.40	86.13	56.96	80.40
	2016	90.85	86.00	86.77	60.33	82.21
	2017	91.40	87.48	88.00	60.99	83.41
	2018	93.40	90.40	90.48	62.70	85.41
	2019	93.98	91.23	91.54	62.80	85.96
	2020	95.05	92.80	93.40	64.50	86.74
2021	95.24	93.20	93.40	68.80	89.80	
2022	93.01	89.88	92.77	47.73	80.85	
2023	93.42	90.98	93.32	48.61	41.87	
Estonia	2014	89.84	81.77	88.18	69.84	75.86
	2015	89.14	85.82	87.52	65.83	78.24
	2016	89.03	84.96	86.95	67.48	77.12
	2017	89.93	86.48	90.11	69.31	74.75
	2018	89.98	87.37	91.87	62.07	79.99
	2019	88.43	86.43	92.21	66.14	77.89
	2020	89.93	87.95	94.20	65.20	80.87
2021	91.08	89.70	93.35	67.33	80.48	
2022	92.33	90.33	94.78	65.98	85.05	
2023	93.69	92.29	96.82	68.49	78.83	
Ireland	2014	81.87	76.31	81.12	60.43	67.88
	2015	81.53	77.86	83.68	62.95	64.08
	2016	83.22	79.24	84.80	67.89	67.83
	2017	82.41	78.83	86.39	68.86	69.70
	2018	84.58	79.87	83.82	69.13	72.66
	2019	90.71	88.27	91.33	63.08	76.64
	2020	91.95	89.31	91.38	65.05	71.72
2021	90.23	87.87	90.87	68.05	67.40	
2022	92.10	91.63	97.80	72.87	80.93	
2023	93.48	93.77	97.49	70.09	85.22	
Greece	2014	64.54	59.03	77.28	48.05	62.85
	2015	67.82	63.03	81.88	43.91	63.78
	2016	69.76	66.02	82.03	46.69	66.88
	2017	70.48	67.20	83.03	49.87	67.86
	2018	73.35	69.81	84.48	53.93	64.67
	2019	76.42	73.89	85.24	56.69	66.79
	2020	79.60	76.60	87.86	59.41	69.43
2021	78.14	77.09	89.38	62.88	69.84	
2022	84.03	81.89	92.90	67.63	74.71	
2023	85.23	84.23	94.13	68.10	76.70	

Рисунок Б2 – Вхідні дані без пропусків

	Pis	Individuals - internet use (Percentage of individuals)	Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (%) (Individuals))	Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: daily) (Percentage of individuals who used internet in the last 3 months)	Internet use: participating in social networks (Percentage of all individuals)	Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals)
Spain	2014	77.34	71.32	78.70	61.11	65.98
	2015	79.03	74.74	81.00	59.99	64.77
	2016	81.37	76.45	83.79	63.79	66.98
	2017	81.13	80.21	81.64	61.64	63.00
	2018	80.61	82.61	83.70	60.08	72.94
	2019	81.00	87.71	85.06	60.81	72.85
	2020	80.48	91.20	89.13	60.48	70.29
	2021	84.49	91.79	91.41	64.89	74.00
	2022	86.67	93.34	93.23	67.07	73.67
	2023	86.95	94.48	94.20	64.43	72.30
France	2014	88.89	80.00	88.94	58.83	69.24
	2015	87.25	80.00	88.35	57.73	69.82
	2016	87.54	81.84	82.20	59.85	64.00
	2017	88.20	82.82	81.10	61.21	61.13
	2018	89.34	85.30	85.32	61.90	69.81
	2019	88.65	88.52	88.90	62.32	67.54
	2020	88.88	88.88	88.88	62.32	67.54
	2021	92.03	89.33	84.86	64.83	69.84
	2022	91.83	89.87	91.01	64.50	74.00
	2023	93.78	93.77	90.99	64.98	69.41
Croatia	2014	69.98	65.33	61.29	40.44	40.83
	2015	69.14	65.10	62.05	44.00	40.84
	2016	73.81	70.72	67.20	50.33	50.87
	2017	69.95	64.00	65.71	47.20	49.25
	2018	70.60	72.00	67.78	53.93	60.81
	2019	66.10	77.12	80.27	67.88	70.80
	2020	78.00	77.00	84.00	67.17	70.84
	2021	81.98	80.33	83.88	60.88	70.88
	2022	82.92	80.88	83.99	60.14	70.88
	2023	84.20	82.40	84.20	64.70	74.70
Italy	2014	69.89	69.48	63.78	38.21	38.00
	2015	67.86	65.38	64.71	38.08	37.12
	2016	70.99	69.31	69.82	41.54	39.62
	2017	73.35	69.91	68.81	43.38	37.87
	2018	70.53	72.37	66.40	40.40	40.30
	2019	70.34	73.89	66.33	40.30	40.44
	2020	80.83	76.43	68.97	48.42	48.37
	2021	83.62	80.11	76.74	50.74	63.64
	2022	86.14	82.94	80.31	63.19	63.84
	2023	87.71	85.49	87.13	63.96	68.58

Рисунок Б3 – Вхідні дані без пропусків

	Pis	Individuals - internet use (Percentage of individuals)	Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (%) (Individuals))	Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: daily) (Percentage of individuals who used internet in the last 3 months)	Internet use: participating in social networks (Percentage of all individuals)	Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals)
Cyprus	2014	70.10	65.30	60.64	60.10	61.74
	2015	72.28	68.64	67.53	63.04	63.03
	2016	76.11	74.07	69.29	69.97	61.94
	2017	81.10	78.48	81.84	63.04	61.40
	2018	84.71	83.67	80.98	68.98	71.87
	2019	86.21	85.90	82.02	71.72	71.87
	2020	90.88	90.62	87.31	78.18	78.21
	2021	90.85	80.64	87.58	78.82	79.88
	2022	90.37	89.22	86.28	77.91	73.99
	2023	91.37	91.70	89.90	82.00	81.20
Latvia	2014	76.87	71.78	61.53	62.74	62.60
	2015	80.91	74.90	63.65	67.90	64.40
	2016	80.70	72.01	65.98	67.07	69.70
	2017	82.31	78.47	65.87	69.90	67.21
	2018	84.05	81.77	67.70	67.47	63.27
	2019	85.71	83.72	67.64	64.00	61.80
	2020	89.52	88.88	89.43	67.09	70.88
	2021	88.28	88.99	91.81	68.19	67.21
	2022	92.21	80.28	84.71	71.18	68.64
	2023	92.81	81.90	84.70	73.20	66.70
Lithuania	2014	71.00	68.89	67.40	47.82	44.88
	2015	72.40	69.01	70.33	48.27	47.17
	2016	78.34	71.83	61.21	60.34	61.73
	2017	78.81	76.11	63.20	61.88	61.88
	2018	80.50	78.10	65.63	67.95	67.82
	2019	82.37	80.09	68.99	60.07	68.60
	2020	83.74	82.64	69.45	61.40	73.37
	2021	87.54	85.98	69.59	65.10	74.22
	2022	88.40	88.80	83.82	67.90	71.19
	2023	89.81	87.80	84.00	68.40	74.61
Luxembourg	2014	95.21	93.29	91.99	80.40	82.23
	2015	97.81	96.70	94.40	88.28	79.91
	2016	97.40	96.88	95.11	87.00	80.36
	2017	97.48	96.40	93.39	88.08	81.98
	2018	96.98	92.40	89.40	85.78	80.98
	2019	96.81	92.69	90.20	82.61	81.20
	2020	98.54	96.37	93.17	89.83	86.32
	2021	98.80	87.21	94.90	91.95	80.80
	2022	98.38	96.23	93.30	91.73	88.47
	2023	99.40	95.87	93.74	92.00	90.12

Рисунок Б4 – Вхідні дані без пропусків

	Pis	Individuals - internet use (Percentage of individuals)	Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (%) (Individuals))	Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: daily) (Percentage of individuals who used internet in the last 3 months)	Internet use: participating in social networks (Percentage of all individuals)	Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals)
Hungary	2014	76.92	74.67	66.72	60.02	66.90
	2015	75.09	71.99	67.68	60.70	60.80
	2016	80.64	78.07	69.19	65.62	69.70
	2017	79.35	76.63	68.49	64.87	68.91
	2018	79.60	74.80	69.28	66.30	68.63
	2019	82.72	78.91	69.57	68.80	69.28
	2020	80.10	83.89	82.79	73.99	70.27
	2021	89.13	87.63	82.84	77.24	78.80
	2022	89.70	88.13	85.36	78.84	77.78
	2023	91.80	90.00	88.84	81.30	84.81
Malta	2014	74.63	70.00	69.87	63.12	63.77
	2015	77.72	76.02	61.10	60.08	61.40
	2016	79.99	76.71	61.09	64.94	64.77
	2017	81.40	78.84	64.09	70.37	71.90
	2018	82.19	80.48	64.39	69.81	71.28
	2019	80.23	85.10	65.83	70.00	71.90
	2020	87.17	86.63	69.81	72.40	71.10
	2021	87.03	85.81	66.43	70.07	77.63
	2022	90.10	91.03	87.79	78.74	78.97
	2023	90.44	91.81	91.81	78.70	78.64
Netherlands	2014	94.00	91.33	90.10	89.00	85.47
	2015	94.20	91.20	91.95	88.33	84.40
	2016	94.61	92.01	92.72	81.83	84.52
	2017	94.39	94.39	94.12	86.99	88.30
	2018	95.21	93.84	93.70	86.78	88.91
	2019	96.45	96.50	95.64	90.91	89.30
	2020	94.88	93.20	96.48	91.23	88.64
	2021	95.23	93.89	95.00	90.90	90.61
	2022	96.02	94.40	97.77	94.00	89.83
	2023	96.27	98.90	98.90	96.90	88.30
Austria	2014	82.40	77.81	70.24	64.84	68.87
	2015	84.03	80.62	81.05	45.33	61.90
	2016	85.11	81.81	85.33	49.02	70.30
	2017	83.30	84.80	83.73	61.19	62.64
	2018	87.82	85.34	86.45	63.17	60.78
	2019	88.49	85.18	91.05	65.98	61.77
	2020	89.01	85.62	89.87	69.04	67.80
	2021	92.92	89.32	87.73	67.11	70.80
	2022	94.16	90.46	87.48	67.48	70.80
	2023	95.71	91.99	89.61	69.40	76.40

Рисунок Б5 – Вхідні дані без пропусків

	Year	Individuals - internet use (Percentage of individuals)	Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (%) Individuals)	Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: daily) (Percentage of individuals who used internet in the last 3 months)	Internet use: participating in social networks (Percentage of all individuals)	Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals)
Poland	2014	69.00	65.00	76.16	35.90	50.13
	2015	69.82	64.81	76.93	41.40	42.24
	2016	70.19	69.89	77.87	44.20	50.83
	2017	72.52	72.60	80.44	46.22	58.22
	2018	74.26	74.77	82.42	49.87	63.88
	2019	82.05	79.27	84.76	53.04	62.24
	2020	84.63	83.20	85.96	54.78	62.74
	2021	86.88	83.63	86.30	56.78	65.83
	2022	88.43	85.71	82.39	60.91	74.25
	2023	88.11	85.32	82.91	62.29	64.45
Portugal	2014	67.00	60.61	78.84	40.78	55.87
	2015	69.10	64.96	80.81	48.09	52.14
	2016	71.45	67.97	84.03	52.17	58.68
	2017	74.98	71.35	84.88	56.13	60.49
	2018	76.35	71.31	85.65	58.18	63.48
	2019	76.19	72.87	85.82	60.40	64.74
	2020	79.47	76.23	90.21	62.74	68.12
	2021	83.21	80.19	90.96	65.46	71.27
	2022	85.00	83.25	84.21	66.72	72.70
	2023	86.38	84.18	84.69	68.63	78.16
Romania	2014	62.86	47.70	65.03	35.25	35.85
	2015	61.68	61.79	66.76	43.64	28.22
	2016	65.11	66.33	71.27	44.28	34.81
	2017	69.68	60.78	73.20	62.20	31.13
	2018	72.32	68.30	79.53	60.77	41.43
	2019	79.14	71.00	79.98	62.18	33.48
	2020	84.66	76.19	79.14	64.88	45.79
	2021	87.04	81.82	82.31	68.83	43.66
	2022	88.80	84.05	80.25	69.01	48.25
	2023	91.56	88.08	80.00	70.24	48.89
Slovenia	2014	73.86	68.99	80.76	41.83	62.88
	2015	75.41	70.51	83.16	37.37	60.97
	2016	76.44	73.49	85.33	38.31	64.64
	2017	80.19	76.62	86.61	45.18	69.38
	2018	80.99	78.95	89.13	49.13	69.25
	2019	83.94	80.96	89.25	52.89	69.69
	2020	87.08	85.37	88.13	67.07	76.11
	2021	89.98	87.87	95.21	67.84	76.20
	2022	89.63	87.73	95.32	69.84	76.34
	2023	90.78	89.41	95.93	63.48	76.90

Рисунок Б6 – Вхідні дані без пропусків

	Year	Individuals - internet use (Percentage of individuals)	Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: once a week (including every day) (%) Individuals)	Individuals - frequency of internet use (Frequency of internet access: daily) (Percentage of individuals who used internet in the last 3 months)	Internet use: participating in social networks (Percentage of all individuals)	Internet use: finding information about goods and services (Percentage of all individuals)
Slovakia	2014	83.32	78.47	79.87	60.37	68.71
	2015	80.71	74.18	77.82	63.64	67.31
	2016	82.78	79.20	83.91	66.99	69.81
	2017	83.45	79.35	84.96	68.74	65.45
	2018	83.25	78.48	84.84	69.84	63.81
	2019	85.89	81.37	91.44	69.24	69.85
	2020	91.78	88.17	88.83	74.49	76.16
	2021	90.17	87.15	89.98	64.08	71.11
	2022	90.19	87.67	90.80	67.00	67.00
	2023	89.10	85.04	84.20	65.99	66.38
Finland	2014	93.18	89.88	87.98	66.96	88.27
	2015	92.84	90.63	91.03	68.17	81.81
	2016	94.28	91.03	90.73	61.68	88.43
	2017	93.94	91.82	93.08	65.01	85.52
	2018	94.96	92.96	93.14	69.94	83.77
	2019	95.90	93.42	94.23	66.06	86.58
	2020	97.07	95.24	94.99	64.08	84.05
	2021	96.91	95.28	95.49	75.11	90.93
	2022	97.89	94.82	94.30	78.08	90.34
	2023	97.83	96.42	96.82	79.22	90.28
Sweden	2014	93.24	90.80	89.28	68.18	88.90
	2015	91.95	88.01	90.48	62.46	72.79
	2016	90.91	90.96	91.16	70.16	83.41
	2017	90.94	94.87	93.63	70.76	84.12
	2018	92.99	96.99	95.39	76.39	90.55
	2019	97.73	95.44	93.71	72.22	83.11
	2020	97.48	95.40	96.00	72.90	88.48
	2021	97.18	94.84	96.11	71.81	83.28
	2022	97.19	95.76	97.07	71.08	83.73
	2023	98.07	96.87	97.88	73.49	87.48

Рисунок Б7 – Вхідні дані без пропусків

	Year	Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals)	Internet use: selling goods or services (Percentage of all individuals)	Internet use: telepresence or video calls (Percentage of individuals)	Households - level of internet access (Percentage of households)	Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals)	Broadband internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps) (Percentage of households))	GDP per capita in PPP
Belgium	2014	61.24	19.83	38.62	82.88	46.30	86.2	1271
	2015	62.28	18.81	35.78	81.53	47.40	93.1	1201
	2016	64.48	20.38	37.81	84.79	49.90	93.9	1209
	2017	66.63	20.13	40.84	85.87	51.96	94.2	1188
	2018	68.74	19.73	39.05	87.27	48.12	95.5	1188
	2019	71.18	23.75	39.95	89.75	48.74	96.5	1188
	2020	75.38	28.83	67.60	90.88	51.04	96.5	1188
	2021	78.28	25.96	71.79	92.30	49.81	97.2	1200
	2022	79.81	29.96	74.90	94.44	52.93	98.9	1200
	2023	79.86	29.69	75.72	94.68	54.72	117	1177
Bulgaria	2014	4.79	6.87	46.89	56.03	38.2	15.1	47
	2015	5.08	8.97	46.98	59.14	27.88	15.7	48
	2016	4.49	6.38	47.63	63.84	23.89	18.3	49
	2017	5.49	4.93	54.84	67.33	33.05	30.7	60
	2018	7.37	8.20	63.90	72.19	24.73	40.8	57
	2019	8.87	6.34	67.82	76.07	30.39	68	63
	2020	12.87	6.90	68.33	78.85	29.81	89.9	67
	2021	14.87	6.19	63.43	83.83	38.02	88.4	67
	2022	22.44	9.87	67.32	87.31	39.09	91.9	62
	2023	23.42	8.64	69.54	89.01	43.14	108.9	64
Czechia	2014	49.05	15.43	29.21	77.09	38.8	79.4	89
	2015	48.44	13.52	32.79	78.98	39.87	43.3	89
	2016	61.38	12.95	33.17	81.86	45.78	44.5	89
	2017	66.68	11.25	39.62	83.24	51.39	60.9	91
	2018	62.42	14.00	42.48	85.38	55.03	58.2	92
	2019	67.98	12.61	45.07	87.69	66.48	60	93
	2020	69.85	10.79	61.82	88.02	62.10	84.4	93
	2021	72.79	10.38	68.40	89.31	63.73	89.2	92
	2022	71.08	15.68	61.24	91.48	62.44	90.21	90
	2023	79.84	16.42	66.28	92.85	64.15	101.4	91
Denmark	2014	84.28	25.99	47.40	93.12	99.98	89	1291
	2015	84.88	38.84	44.23	91.21	95.84	87	1288
	2016	87.88	34.88	58.09	94.34	84.09	88.8	1288
	2017	89.77	28.72	60.97	95.90	84.16	91.2	1300
	2018	89.47	29.65	67.38	92.60	92.44	92.0	1298
	2019	90.78	27.87	66.28	95.43	87.38	94.3	1300
	2020	94.10	31.84	68.18	96.27	74.00	120.69	1298
	2021	94.98	34.74	72.99	96.14	72.13	95.3	1298
	2022	94.38	31.90	72.74	95.18	79.81	87.3	1300
	2023	95.22	33.91	78.62	95.09	79.47	97.8	1298

Рисунок Б8 – Вхідні дані без пропусків

Year	Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals)	Internet use: selling goods or services (Percentage of all individuals)	Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals)	Households - level of internet access (Percentage of households)	Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals)	Broadband internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households)	GDP per capita in PPP
Germany	2014	48.76	27.87	23.74	89.47	65.1	127
Germany	2015	55.98	31.47	29.83	92.26	61.2	124
Germany	2016	62.87	29.38	28.02	92.14	63.07	128
Germany	2017	55.95	31.52	40.84	92.95	63.42	124
Germany	2018	58.84	32.65	42.88	94.39	64.13	124
Germany	2019	61.13	29.79	54.89	94.83	66.49	121
Germany	2020	64.07	28.14	64.68	95.88	70.13	122
Germany	2021	65.35	14.35	66.15	91.89	44.77	119
Germany	2022	48.25	15.14	56.54	91.41	35.65	117
Germany	2023	47.23	17.34	63.83	91.46	48.23	114
Estonia	2014	76.88	24.42	42.71	82.93	64.3	78
Estonia	2015	80.67	18.78	40.81	87.75	64.75	76
Estonia	2016	78.89	19.63	41.31	88.19	67.61	77
Estonia	2017	78.23	18.38	44.16	88.27	68.72	78
Estonia	2018	86.36	23.78	44.18	90.47	68.64	82
Estonia	2019	85.75	18.25	45.15	90.43	69.54	83
Estonia	2020	78.84	20.71	63.15	89.88	68.23	88
Estonia	2021	81.81	23.36	63.35	91.82	61.84	85
Estonia	2022	83.38	23.24	61.22	92.41	58.48	88
Estonia	2023	84.89	23.93	65.77	93.22	63.47	81
Ireland	2014	68.71	11.28	23.61	82.73	73.8	138
Ireland	2015	61.47	10.85	28.85	84.86	35.47	181
Ireland	2016	52.34	10.67	34.54	85.97	35.16	178
Ireland	2017	57.64	18.28	39.32	88.37	37.44	183
Ireland	2018	57.67	24.15	37.89	83.11	40.77	180
Ireland	2019	67.38	18.92	43.64	90.58	50.87	188
Ireland	2020	68.98	7.59	60.92	91.52	59.50	207
Ireland	2021	78.87	16.95	79.42	87.67	65.52	221
Ireland	2022	83.47	14.35	77.63	88.68	68.32	226
Ireland	2023	83.77	19.21	77.05	93.82	68.03	212
Greece	2014	13.14	3.83	20.48	65.07	39.88	72
Greece	2015	13.87	3.43	29.38	68.39	37.65	74
Greece	2016	18.18	1.92	32.09	69.18	40.84	68
Greece	2017	20.05	2.53	34.11	70.98	47.28	67
Greece	2018	27.28	3.29	44.13	76.49	47.89	68
Greece	2019	38.81	2.43	60.89	78.84	49.85	68
Greece	2020	38.65	3.81	65.52	80.52	48.82	62
Greece	2021	42.48	2.96	66.27	85.07	58.48	63
Greece	2022	49.73	3.92	70.17	85.69	55.05	67
Greece	2023	52.1	4.89	71.62	86.92	48.67	67

Рисунок Б9 – Вхідні дані без пропусків

Year	Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals)	Internet use: selling goods or services (Percentage of all individuals)	Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals)	Households - level of internet access (Percentage of households)	Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals)	Broadband internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households)	GDP per capita in PPP
Spain	2014	37.42	10.18	24.35	74.35	48.9	90
Spain	2015	39.37	18.85	22.85	78.74	61.89	91
Spain	2016	43.18	11.83	29.38	81.83	67.61	92
Spain	2017	46.18	13.68	29.83	83.39	66.84	93
Spain	2018	48.05	11.29	32.85	85.39	64.88	91
Spain	2019	54.88	14.05	40.05	81.44	69.13	92
Spain	2020	62.10	13.96	77.74	85.38	67.68	83
Spain	2021	65.16	18.52	76.74	85.52	68.37	84
Spain	2022	69.65	19.87	79.67	90.81	64.85	86
Spain	2023	71.45	18.14	78.10	95.45	67.27	89
France	2014	57.95	28.36	28.95	82.95	38.99	108
France	2015	68.28	26.19	29.87	82.62	39.99	104
France	2016	69.38	23.61	28.89	85.87	42.86	105
France	2017	62.51	25.05	28.87	85.41	43.85	104
France	2018	63.48	21.17	30.25	88.86	45.93	104
France	2019	65.65	22.32	47.82	90.17	48.59	105
France	2020	68.88	22.32	47.82	90.17	48.59	105
France	2021	71.85	24.73	64.25	93.53	56.07	103
France	2022	67.89	23.18	61.87	92.25	60.28	105
France	2023	72.41	25.25	67.28	93.34	65.12	104
Croatia	2014	19.14	5.25	28.03	68.37	70.98	60
Croatia	2015	32.90	34.94	29.53	76.71	68.08	61
Croatia	2016	38.53	27.88	30.83	77.84	69.33	62
Croatia	2017	33.30	25.05	40.47	76.45	62.77	64
Croatia	2018	46.74	24.89	52.19	81.82	66.85	65
Croatia	2019	46.48	31.62	45.63	83.62	62.77	67
Croatia	2020	62.15	22.77	67.28	85.03	68.04	66
Croatia	2021	65.53	25.28	61.85	86.89	65.00	70
Croatia	2022	67.98	23.87	63.35	88.62	69.01	71
Croatia	2023	61.88	16.44	57.34	89.89	64.98	76
Italy	2014	25.07	6.28	23.78	72.61	38.88	98
Italy	2015	28.05	8.87	22.48	76.55	35.33	97
Italy	2016	28.90	6.53	23.05	78.01	31.44	98
Italy	2017	36.83	7.58	27.65	81.92	32.89	98
Italy	2018	33.83	8.24	30.08	84.84	38.07	97
Italy	2019	38.31	7.98	48.85	85.17	35.00	97
Italy	2020	38.40	10.98	64.05	88.10	40.21	97
Italy	2021	42.10	9.21	67.21	90.49	52.00	96
Italy	2022	48.35	14.96	66.92	91.43	62.33	97
Italy	2023	51.65	16.79	68.31	91.69	62.82	97

Рисунок Б10 – Вхідні дані без пропусків

Year	Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals)	Internet use: selling goods or services (Percentage of all individuals)	Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals)	Households - level of internet access (Percentage of households)	Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals)	Broadband internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households)	GDP per capita in PPP
Cyprus	2014	24.25	0.95	41.65	68.62	62.4	81
Cyprus	2015	28.47	1.84	44.68	71.21	49.81	83
Cyprus	2016	27.12	6.92	44.94	74.39	42.78	83
Cyprus	2017	27.95	3.05	45.0	78.41	47.96	83
Cyprus	2018	33.28	2.49	62.85	85.17	58.86	82
Cyprus	2019	30.64	3.41	72.27	88.61	66.65	79
Cyprus	2020	62.12	2.43	85.38	82.78	60.84	78
Cyprus	2021	66.71	2.42	85.47	93.41	73.88	82
Cyprus	2022	63.84	4.69	81.98	94.89	74.89	84
Cyprus	2023	70.88	8.21	87.83	92.33	78.89	88
Latvia	2014	60.78	5.73	48.18	73.28	65.8	104
Latvia	2015	64.92	6.53	43.63	78.05	61.37	105
Latvia	2016	62.09	5.49	48.81	77.24	38.87	108
Latvia	2017	61.18	7.78	41.84	78.61	42.83	108
Latvia	2018	68.33	8.85	61.82	81.88	38.88	107
Latvia	2019	71.68	8.85	68.81	86.48	47.89	108
Latvia	2020	76.42	12.21	61.47	89.75	49.24	105
Latvia	2021	80.22	13.42	69.78	91.15	62.29	107
Latvia	2022	83.45	19.28	71.95	91.38	64.81	107
Latvia	2023	83.74	13.25	74.95	93.27	62.74	111
Lithuania	2014	63.87	3.84	68.74	88.8	49.8	108
Lithuania	2015	65.16	2.43	65.84	88.25	48.67	108
Lithuania	2016	64.35	5.69	61.64	71.36	44.82	108
Lithuania	2017	68.18	7.78	74.88	74.87	55.14	104
Lithuania	2018	68.62	7.87	68.16	78.38	64.13	105
Lithuania	2019	66.73	8.91	61.95	81.92	60.83	102
Lithuania	2020	67.65	13.64	64.31	82.75	61.21	102
Lithuania	2021	72.39	16.28	71.88	85.66	65.11	103
Lithuania	2022	73.42	18.93	73.63	87.21	61.88	103
Lithuania	2023	78.73	18.58	88.58	88.58	66.97	107
Luxembourg	2014	68.61	14.19	38.73	86.97	68.89	224
Luxembourg	2015	66.16	16.86	38.81	86.36	67.77	252
Luxembourg	2016	70.91	14.17	62.87	87.24	70.72	281
Luxembourg	2017	78.42	15.38	67.23	91.23	68.48	286
Luxembourg	2018	67.87	14.23	47.33	90.99	63.29	284
Luxembourg	2019	70.65	16.74	53.46	89.25	68.17	282
Luxembourg	2020	78.63	18.18	61.87	91.62	69.33	282
Luxembourg	2021	71.78	21.42	69.88	93.18	63.84	284
Luxembourg	2022	68.88	18.48	67.88	92.48	67.28	282
Luxembourg	2023	71.14	17.37	96.95	95.95	68.53	281

Рисунок Б11 – Вхідні дані без пропусків

	Year	Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals)	Internet use: selling goods or services (Percentage of all individuals)	Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals)	Households - level of internet access (Percentage of households)	Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals)	Broadband internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households)	GDP per capita in PPP
Pie	2014	30.52	17.84	39.85	73.05	59.96	65.4	69
	2015	33.39	18.41	39.89	73.64	63.35	67.7	70
	2016	35.28	11.35	42.43	75.18	63.68	68.4	69
	2017	37.70	10.86	45.47	82.35	67.71	72.4	69
	2018	41.27	10.99	45.27	84.14	68.16	78	71
	2019	45.70	13.23	60.66	86.20	60.48	79	73
	2020	61.31	28.08	67.90	87.63	63.00	85.5	74
	2021	65.98	26.05	76.61	89.73	64.40	88.7	82
	2022	61.04	28.63	74.26	91.44	68.10	95.6	76
	2023	65.52	33.78	79.87	92.73	67.31	96.33	78
Hungary	2014	44.98	16.83	28.91	80.32	66.88	91.5	80
	2015	47.49	24.95	34.98	81.00	63.45	99.4	81
	2016	47.63	21.43	37.69	81.41	55.70	96.4	88
	2017	50.01	29.08	45.61	84.71	69.71	99.5	90
	2018	50.81	29.27	49.39	84.14	68.14	99.3	93
	2019	53.88	30.24	54.73	86.08	62.02	100	104
	2020	60.32	32.97	62.80	90.36	64.47	100	99
	2021	62.62	35.44	73.66	90.54	70.78	100	103
	2022	66.32	38.28	79.84	93.39	65.70	100	104
	2023	67.38	38.28	80.72	90.54	67.70	100	105
Malta	2014	63.43	23.95	32.18	90.78	76.88	91.5	103
	2015	64.63	28.14	31.28	90.97	81.42	91.9	101
	2016	64.69	28.14	30.64	90.66	62.96	92	109
	2017	63.81	30.62	44.30	90.23	69.23	71.68	105
	2018	68.94	36.11	67.52	90.00	71.68	93	109
	2019	60.53	36.49	60.85	90.41	73.97	95.6	127
	2020	63.81	30.97	62.72	90.66	76.21	95.3	130
	2021	60.78	42.97	81.91	90.66	77.20	98.5	131
	2022	60.72	41.43	82.36	90.29	78.01	96.7	130
	2023	65.19	41.20	84.70	90.29	78.13	94.3	135
Netherlands	2014	47.95	11.20	23.47	80.99	65.94	40.1	132
	2015	61.03	10.47	26.24	82.42	69.82	42.3	131
	2016	65.34	11.04	26.93	85.09	68.90	49.5	130
	2017	67.46	13.13	37.09	89.79	63.70	66.2	131
	2018	68.41	13.86	39.47	88.78	61.07	67.5	127
	2019	65.78	12.07	41.41	89.31	63.24	66.2	126
	2020	66.78	14.88	69.88	90.40	66.20	72.2	127
	2021	71.31	27.74	60.58	90.00	60.00	82.8	122
	2022	73.13	27.01	64.88	93.16	62.92	85.6	124
	2023	73.17	29.78	70.18	94.86	64.25	86.3	123

Рисунок Б12 – Вхідні дані без пропусків

	Year	Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals)	Internet use: selling goods or services (Percentage of all individuals)	Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals)	Households - level of internet access (Percentage of households)	Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals)	Broadband internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households)	GDP per capita in PPP
Pie	2014	32.59	11.00	27.62	74.70	53.9	63.5	67
	2015	37.29	12.13	27.67	76.99	58.46	65	69
	2016	39.11	15.59	26.21	80.45	60.32	68	69
	2017	39.77	16.51	31.74	81.88	45.00	68.4	69
	2018	44.43	14.20	34.16	84.39	64.4	66.2	71
	2019	47.27	13.69	48.87	86.75	47.40	61.3	73
	2020	49.49	12.69	50.00	90.29	42.81	63.4	76
	2021	52.91	16.79	60.43	86.42	48.42	69.2	77
	2022	55.50	13.39	54.81	93.33	52.02	71.8	79
	2023	59.99	13.62	56.07	93.29	52.59	74.6	80
Poland	2014	47.95	7.42	24.14	64.21	66.3	46.3	77
	2015	28.22	7.84	26.64	70.23	47.20	47.2	78
	2016	31.67	7.89	27.60	74.60	43.89	46.8	78
	2017	31.29	8.22	32.17	76.94	50.00	60.6	77
	2018	38.65	7.91	34.22	79.43	44.69	70.2	78
	2019	41.98	8.25	35.05	80.84	48.11	68.6	79
	2020	47.06	9.23	65.17	84.48	48.88	68.6	78
	2021	52.81	9.89	66.97	87.34	53.33	60.8	79
	2022	57.49	9.25	69.84	84.16	49.46	64.9	79
	2023	58.89	10.29	70.68	89.01	54.09	69.9	83
Portugal	2014	47.95	4.98	23.69	67.71	66.07	61.3	66
	2015	5.34	2.74	25.95	67.71	66.07	61.8	67
	2016	8.98	2.97	26.77	72.40	28.85	63.4	68
	2017	8.83	3.84	33.61	78.49	32.60	64.8	63
	2018	6.87	3.38	36.18	80.89	30.70	73.9	66
	2019	8.36	2.62	49.27	83.01	31.20	71.7	70
	2020	11.69	3.69	69.77	85.77	28.12	62.8	71
	2021	15.48	4.92	63.75	88.74	40.94	68.6	73
	2022	18.18	4.47	65.48	89.41	29.94	66.3	74
	2023	21.39	6.90	70.24	92.20	46.13	76.6	78
Romania	2014	32.38	28.82	29.45	70.83	49.9	67.3	83
	2015	33.89	18.44	29.48	77.64	47.84	67.3	83
	2016	35.22	16.34	31.71	78.42	48.58	72.2	84
	2017	39.81	21.47	39.83	81.74	64.80	74.3	88
	2018	41.82	17.76	45.61	86.06	68.34	78.4	87
	2019	47.13	18.16	41.90	88.88	48.07	80.9	89
	2020	51.88	18.61	81.62	89.97	67.81	82.1	89
	2021	67.33	17.70	61.70	93.24	64.61	86.2	90
	2022	66.88	17.81	60.39	90.33	50.32	87.2	90
	2023	69.89	17.84	67.29	93.70	51.49	86.5	91

Рисунок Б13 – Вхідні дані без пропусків

	Year	Internet use: Internet banking (Percentage of all individuals)	Internet use: selling goods or services (Percentage of all individuals)	Internet use: telephoning or video calls (Percentage of individuals)	Households - level of internet access (Percentage of households)	Internet use: seeking health information (Percentage of all individuals)	Broadband internet coverage by speed (More than 100 megabits per second (Mbps)) (Percentage of households)	GDP per capita in PPP
Pie	2014	49.99	10.83	43.70	79.32	66.3	65	79
	2015	57.27	9.63	42.32	79.48	48.59	48	79
	2016	46.37	12.90	49.86	80.52	44.00	49	73
	2017	50.11	11.79	49.91	81.33	49.87	63.1	73
	2018	48.89	23.71	41.23	83.84	48.80	64.7	76
	2019	64.77	21.98	64.61	82.59	62.64	67.3	74
	2020	66.20	25.40	63.02	85.78	66.01	61.9	74
	2021	67.89	28.79	66.30	89.96	66.67	78.4	74
	2022	48.09	20.91	64.72	90.94	42.61	66.2	75
	2023	57.72	28.78	61.61	90.00	60.54	61.2	73
Slovakia	2014	60.61	22.29	28.01	89.63	69.88	33.7	113
	2015	60.68	22.86	26.70	89.83	65.81	33.7	111
	2016	68.41	20.67	31.61	91.65	64.69	32.6	111
	2017	67.41	23.05	34.54	94.42	69.50	43.4	111
	2018	69.71	27.07	43.77	94.28	69.42	61.8	111
	2019	60.72	31.71	64.89	94.38	76.32	62	109
	2020	60.18	28.82	77.68	95.00	77.10	64	114
	2021	60.28	30.69	71.39	96.66	78.67	66	112
	2022	64.08	32.35	73.74	97.59	80.00	71	110
	2023	64.49	32.07	73.07	96.16	80.52	72.6	106
Finland	2014	61.00	14.48	46.95	89.07	69.68	67.5	127
	2015	78.54	18.28	39.20	91.03	62.28	67.5	128
	2016	81.19	16.32	47.90	93.60	66.48	68.6	124
	2017	80.47	21.51	55.99	94.73	64.13	73.3	122
	2018	83.85	26.17	60.37	93.42	62.45	79.4	120
	2019	84.47	28.64	63.64	96.00	62.24	82.2	118
	2020	84.09	28.09	72.71	93.94	67.35	85.1	123
	2021	83.50	27.25	70.79	93.25	67.98	86.7	122
	2022	83.60	28.61	74.60	94.33	66.67	88.2	118
	2023	84.49	28.83	70.97	94.87	68.42	86.3	117

Рисунок Б14 – Вхідні дані без пропусків

	PIK	Unemployment (From 15 to 74 years) (Percentage of population in the labour force)	person employed (Percentage of EU27 (from 2020) total (based on million purchasing power standards), current prices)	educational attainment (Percentage from 25 to 34 years)	Export ICT Goods (million dollars)	High-technology exports (current dollar USA)
Belgium	2014	8.7	131.5	44.2	5549	26766121657
	2015	8.7	131.7	43.1	5524	22551602141
	2016	7.9	131.0	44.3	5470	27174310784
	2017	7.2	129.6	45.7	5797	25234291628
	2018	6.0	129.3	47.4	5713	28164337375
	2019	5.5	129.1	47.3	6767	33084265116
	2020	5.8	128.0	48.5	6860	34318547686
	2021	6.3	130.2	50.9	6082	60841052178
	2022	5.6	130.5	51.4	6732	65782548564
	2023	5.6	129.6	52.16	6901	60413495100
	2014	12.4	44.3	31.3	739	1154679863
2015	10.1	44.7	31.8	747	1185637796	
2016	8.6	45.9	32.8	761	1366703891	
2017	7.2	46.2	33.4	870	1681800448	
2018	6.2	47.6	34.0	1099	2011478917	
2019	5.2	49.0	32.7	1075	2098844335	
2020	6.1	50.7	33.0	1093	2153930564	
2021	5.9	52.8	33.8	1066	2627051878	
2022	4.2	55.5	33.8	1279	2348380615	
2023	4.3	56.8	34.19	1353	2727379464	
2014	6.1	80.0	29.9	2387	26887411371	
2015	5.1	80.5	31.0	21278	24757970785	
2016	4.0	80.6	32.6	20609	24689661232	
2017	2.9	82.5	33.8	24300	29448209320	
2018	2.2	83.8	33.3	20589	36023128341	
2019	2.0	85.6	32.6	32255	37656863124	
2020	2.6	86.3	33.0	34530	39603323141	
2021	2.8	85.7	34.9	35226	41415752357	
2022	2.2	84.6	34.6	36184	45217937911	
2023	2.6	86.2	35.36	38331	47410980995	
2014	6.9	115.8	41.6	3971	10640390286	
2015	6.3	115.0	43.0	3467	10082501559	
2016	6.0	115.1	44.6	3480	10050869706	
2017	5.8	117.2	45.5	3922	8928757558	
2018	5.1	116.6	45.8	4034	9552895599	
2019	5.0	114.2	47.1	4017	9579549585	
2020	5.6	119.8	47.1	4219	10455650566	
2021	5.1	121.1	48.7	4931	12558351706	
2022	4.6	121.1	48.0	4659	1432666963	
2023	5.1	113.3	50.63	4804	12655603287	

Рисунок Б15 – Вхідні дані без пропусків

	PIK	Unemployment (From 15 to 74 years) (Percentage of population in the labour force)	person employed (Percentage of EU27 (from 2020) total (based on million purchasing power standards), current prices)	educational attainment (Percentage from 25 to 34 years)	Export ICT Goods (million dollars)	High-technology exports (current dollar USA)
Germany	2014	4.7	106.5	28.4	67721	215614575271
	2015	4.4	105.3	29.6	61797	199429949286
	2016	3.9	106.1	30.5	62964	205076595195
	2017	3.6	106.3	31.3	71682	195686923998
	2018	3.2	105.8	32.3	77543	209722667086
	2019	3.0	103.9	33.3	73181	208148360615
	2020	3.7	105.0	35.3	71606	182351776932
	2021	3.7	103.4	36.9	82118	211891202239
	2022	3.1	102.0	37.1	81059	223370841889
	2023	3.0	101.7	38.44	83277	208650929064
	2014	7.3	75.1	40.6	2235	2708974331
2015	6.4	71.9	38.5	1656	2052941145	
2016	6.8	73.3	39.1	1750	2105999082	
2017	5.8	74.5	40.9	1428	1843541921	
2018	5.4	77.2	41.1	1520	1907601625	
2019	4.5	78.3	40.6	1276	1734953949	
2020	6.9	81.8	40.1	1621	2189142528	
2021	6.2	84.0	43.2	2184	2680894652	
2022	5.8	80.7	43.9	1609	2285832323	
2023	6.4	77.5	43.31	1587	2182967635	
2014	11.9	143.8	53.4	6843	25849278835	
2015	9.9	186.0	54.0	7483	30612181008	
2016	8.4	177.3	54.3	11733	37991858232	
2017	6.7	184.0	54.7	10866	35187469942	
2018	5.8	190.5	58.2	11284	36589111621	
2019	5.0	188.0	55.4	15024	39354029994	
2020	5.9	210.5	58.4	15566	43116353946	
2021	6.2	217.1	61.7	17086	49839637279	
2022	4.5	224.6	62.3	18543	80006331470	
2023	4.3	200.4	62.34	20000	66121205606	
2014	26.6	77.8	38.7	860	1337146195	
2015	25.0	78.2	40.1	869	1328836225	
2016	23.9	73.8	41.0	971	1415185301	
2017	21.8	74.2	42.5	894	1383993671	
2018	19.7	70.9	42.8	1227	1754801960	
2019	17.9	69.3	42.4	1179	1778203351	
2020	17.6	65.9	43.7	1232	2006301947	
2021	14.7	67.2	44.2	1434	4490626006	
2022	12.5	70.4	45.2	1447	2818932039	
2023	11.1	70.1	45.92	1528	3450638183	

Рисунок Б16 – Вхідні дані без пропусків

	PIK	Unemployment (From 15 to 74 years) (Percentage of population in the labour force)	person employed (Percentage of EU27 (from 2020) total (based on million purchasing power standards), current prices)	educational attainment (Percentage from 25 to 34 years)	Export ICT Goods (million dollars)	High-technology exports (current dollar USA)
Spain	2014	24,8	103,6	41,8	3636	14664458406
	2015	22,1	102,4	41,0	3458	13109480801
	2016	19,8	102,1	41,0	3883	1559881400
	2017	17,2	101,9	42,6	4723	14928178719
	2018	15,3	99,8	44,3	5020	15483660258
	2019	14,1	98,5	46,5	5489	15036520591
	2020	15,5	92,8	47,4	5382	15725222510
	2021	14,8	93,7	48,7	6242	23455675754
	2022	12,9	94,8	50,5	6496	32851519783
	2023	12,1	97,1	51,15	6888	26551604341
France	2014	10,3	116,4	44,3	21864	120586813434
	2015	10,3	115,8	44,8	19877	109607526938
	2016	10,1	115,5	44,2	19465	108744117954
	2017	9,4	114,7	44,5	20586	108779749957
	2018	9,0	115,2	47,0	22523	117574883771
	2019	8,4	117,7	48,2	21059	120534304793
	2020	8,0	115,0	49,4	18429	87120395046
	2021	7,9	112,4	50,3	21271	97528027435
	2022	7,3	108,5	50,4	20384	95753974734
	2023	7,3	109,6	51,59	20328	83436870649
Croatia	2014	17,3	73,6	31,9	279	915591226
	2015	16,2	73,5	30,8	315	915710065
	2016	13,1	75,1	32,8	369	1356108847
	2017	11,2	75,2	32,7	395	923398748
	2018	8,5	74,7	35,4	401	1011939697
	2019	8,6	74,8	36,5	397	952468294
	2020	7,5	72,1	36,6	418	1084082923
	2021	7,6	76,3	36,7	462	1330713426
	2022	7,0	78,1	36,5	481	1723344099
	2023	6,1	76	37,39	503	1466015198
Italy	2014	12,9	108,0	24,2	8844	32860989418
	2015	12,0	106,7	25,2	8669	30088406455
	2016	11,7	108,3	25,6	8606	31085832014
	2017	11,3	107,4	26,9	9611	31878137337
	2018	10,6	106,4	27,7	10946	32487105732
	2019	9,9	105,7	27,7	10574	32548431190
	2020	9,3	103,1	28,9	10989	32892825253
	2021	9,5	105,8	28,3	12070	36845385469
	2022	8,1	107,2	28,2	12258	43256520915
	2023	7,7	105,7	30,14	12751	39282960145

Рисунок Б17 – Вхідні дані без пропусків

	PIK	Unemployment (From 15 to 74 years) (Percentage of population in the labour force)	person employed (Percentage of EU27 (from 2020) total (based on million purchasing power standards), current prices)	educational attainment (Percentage from 25 to 34 years)	Export ICT Goods (million dollars)	High-technology exports (current dollar USA)
Cyprus	2014	16,1	84,6	54,0	96	68206259
	2015	15,0	85,6	54,7	120	55429941
	2016	13,0	87,9	56,2	144	56148834
	2017	11,1	87,0	57,0	165	54653535
	2018	8,4	85,6	58,5	227	95281472
	2019	7,1	86,0	60,3	81	92911879
	2020	7,6	85,0	57,8	60	62939856
	2021	7,5	86,8	58,3	81	88015706
	2022	6,8	87,6	59,2	93	93589529
	2023	6,1	89,2	60,51	87	95058343
Latvia	2014	10,9	64,7	39,4	1332	1329488659
	2015	9,9	64,8	39,9	1324	1291458341
	2016	9,7	65,7	42,1	1216	1203259954
	2017	8,7	67,4	41,6	1218	1413241019
	2018	7,4	68,7	41,6	1271	1879352694
	2019	6,3	68,9	43,8	1292	1469863747
	2020	8,1	71,6	44,2	1663	1837827445
	2021	7,6	73,2	45,5	1728	1946931352
	2022	6,9	73,3	45,9	1635	1920977117
	2023	6,5	72,8	46,77	1691	205955362
Lithuania	2014	10,7	74,7	52,6	952	2092843539
	2015	9,1	72,9	54,8	1003	1919840823
	2016	7,9	71,9	54,9	967	1962841077
	2017	7,1	75,2	55,6	1196	2317481157
	2018	6,2	76,6	55,6	1160	2515950503
	2019	6,3	79,3	55,2	1142	2526907344
	2020	8,5	82,5	56,2	1289	2619106962
	2021	7,1	84,9	57,5	1396	3107136428
	2022	6,0	82,9	58,2	1407	3569439157
	2023	6,9	80,9	58,35	1467	3430467214
Luxembourg	2014	5,9	177,2	52,9	295	679502827
	2015	6,7	176,9	50,3	289	702202228
	2016	6,3	175,7	51,6	320	811594532
	2017	5,5	170,1	51,3	297	622261378
	2018	5,6	164,2	52,7	364	858269336
	2019	5,6	157,8	56,1	324	790975094
	2020	6,8	159,9	60,6	273	618349395
	2021	5,3	164,3	62,6	316	806609802
	2022	4,6	159,0	61,0	317	804989238
	2023	5,2	149,9	63,25	319	793644187

Рисунок Б18 – Вхідні дані без пропусків

	Рік	Unemployment (From 15 to 74 years) (Percentage of population in the labour force)	person employed (Percentage of EU27 (from 2020) total (based on million purchasing power standards), current prices)	educational attainment (Percentage from 25 to 34 years)	Export ICT Goods (million dollars)	High-technology exports (current dollar USA)
Hungary	2014	7.5	71.8	32.1	13413	15681722657
	2015	6.6	71.4	32.1	11658	14668165090
	2016	5.0	68.2	30.4	11727	15878515224
	2017	4.0	67.9	30.2	12680	16896040559
	2018	3.6	69.4	30.6	14060	18039318661
	2019	3.3	70.8	30.6	15663	18426664252
	2020	4.1	71.9	30.7	15707	18155662306
	2021	4.1	71.9	32.9	17346	19657869162
	2022	3.6	73.2	31.9	17298	21996652567
	2023	4.1	73.3	31.49	18023	21570658085
Malta	2014	5.7	92.8	31.3	754	856958426
	2015	5.4	97.6	31.9	584	634073632
	2016	4.7	96.6	34.3	534	582916883
	2017	4.0	97.0	34.9	542	656667569
	2018	4.0	96.7	39.9	607	760310020
	2019	4.1	97.7	40.8	563	754560019
	2020	4.9	90.6	40.1	526	844223002
	2021	3.8	93.9	42.6	494	763239121
	2022	3.5	92.8	42.4	471	206522669
	2023	3.1	91.7	45.38	447	540296104
Netherlands	2014	8.4	113.7	44.3	61840	84386293273
	2015	7.9	112.9	45.1	49482	69698579508
	2016	7.0	110.7	45.2	50285	70989860005
	2017	5.9	110.6	46.6	55386	7773569352
	2018	4.9	109.9	47.6	59871	85531768673
	2019	4.4	107.0	49.1	59229	86980976671
	2020	4.9	108.9	52.3	61275	87143360465
	2021	4.2	109.7	56.6	69250	101298570759
	2022	3.5	108.3	66.4	65948	92149414409
	2023	3.6	108.6	57.18	67635	97940838113
Austria	2014	6.0	117.0	38.4	7259	21648209279
	2015	6.1	117.4	38.6	5980	18084508523
	2016	6.6	117.9	39.7	5486	17333740587
	2017	5.9	115.8	40.3	5572	17021302061
	2018	5.2	116.4	40.6	6039	16673587598
	2019	4.8	115.2	41.6	5366	15959507308
	2020	6.0	114.7	41.4	5017	15986052212
	2021	6.2	112.6	42.4	9979	17002728739
	2022	4.8	114.6	43.1	7105	26998954256
	2023	5.1	114.3	43.58	7276	19723215817

Рисунок Б19 – Вхідні дані без пропусків

	Рік	Unemployment (From 15 to 74 years) (Percentage of population in the labour force)	person employed (Percentage of EU27 (from 2020) total (based on million purchasing power standards), current prices)	educational attainment (Percentage from 25 to 34 years)	Export ICT Goods (million dollars)	High-technology exports (current dollar USA)
Poland	2014	9.2	73.1	42.6	16595	16755598743
	2015	7.7	74.6	43.2	15782	16500616953
	2016	6.3	73.9	43.6	14027	16886379580
	2017	5.0	74.8	43.6	15308	18835624933
	2018	3.9	76.9	43.6	18085	21760894443
	2019	3.3	79.8	43.6	16496	19829127576
	2020	3.2	82.2	42.4	18342	19966820540
	2021	3.4	82.0	40.6	21552	23834306356
	2022	2.9	81.9	40.6	20114	2826826995
	2023	2.8	82.4	41.06	20800	26560496717
Portugal	2014	14.6	79.2	31.4	1463	2314838370
	2015	13.0	78.4	33.1	1349	2095866079
	2016	11.6	78.0	35.0	1838	2457329616
	2017	9.2	76.0	34.0	2001	2816236027
	2018	7.2	75.9	35.1	2243	2977953216
	2019	6.7	76.4	37.4	2280	3594679150
	2020	7.0	74.4	41.9	2273	3370854682
	2021	6.7	73.2	47.6	2615	3561355842
	2022	6.2	76.6	44.4	2771	3746711414
	2023	6.5	80.6	47.12	2941	4053657271
Romania	2014	8.6	56.9	25.4	2678	4471137035
	2015	8.4	59.7	26.6	2221	4436062586
	2016	7.2	62.1	24.8	2149	5254484057
	2017	6.1	66.6	26.6	2112	5558595285
	2018	5.3	69.2	24.9	2342	6636988115
	2019	4.9	73.0	25.6	2476	6994469286
	2020	6.1	76.4	24.9	2376	6984613402
	2021	5.6	76.8	23.3	2683	8026987930
	2022	5.6	79.9	24.7	2488	8356833712
	2023	5.6	84.2	24.18	2512	8903215887
Slovenia	2014	9.7	81.6	38.0	574	1622650418
	2015	9.0	80.7	40.8	536	1552487416
	2016	8.0	81.1	43.0	500	1672132339
	2017	6.6	81.8	44.6	582	1754994078
	2018	5.1	82.2	40.7	594	2089366758
	2019	4.4	82.9	44.1	671	2333128839
	2020	5.0	83.4	45.4	677	2542422104
	2021	4.8	84.1	47.9	962	2476169281
	2022	4.0	83.4	47.3	848	3881308703
	2023	3.7	84.9	48.76	895	3390883856

Рисунок Б20 – Вхідні дані без пропусків

	Рік	Unemployment (From 15 to 74 years) (Percentage of population in the labour force)	person employed (Percentage of EU27 (from 2020) total (based on million purchasing power standards), current prices)	educational attainment (Percentage from 25 to 34 years)	Export ICT Goods (million dollars)	High-technology exports (current dollar USA)
Slovakia	2014	13,1	84,6	29,8	15156	8401804736
	2015	11,5	83,9	31,3	12495	7465163865
	2016	9,6	77,4	33,4	12746	7474378461
	2017	8,1	74,1	35,1	13814	8807954842
	2018	6,5	73,3	37,2	13379	8973335732
	2019	5,7	73,5	38,2	11941	8049032071
	2020	6,7	78,0	39,0	11202	7860065656
	2021	6,8	77,9	39,5	12580	8421816879
	2022	6,1	76,5	39,1	11449	7897423538
	2023	5,8	79,1	42,38	11124	8222182242
Finland	2014	8,7	107,9	40,3	1946	5102532558
	2015	9,4	107,7	40,2	1470	4250872228
	2016	8,9	108,3	40,7	1445	3966656452
	2017	8,7	109,7	40,3	1813	4404742624
	2018	7,5	108,1	40,3	1956	4515414590
	2019	6,8	105,8	42,0	1877	4563213722
	2020	7,7	111,3	43,8	1639	4419533476
	2021	7,7	108,3	40,1	2073	5489674612
	2022	6,8	105,0	40,7	1947	4490473203
	2023	7,2	104,5	41,70	1985	4772489958
Sweden	2014	8,1	116,8	46,0	11385	21303682761
	2015	7,6	116,2	46,5	9693	18912184944
	2016	7,1	116,0	47,3	9495	18693338070
	2017	6,8	113,0	47,4	9294	17103361207
	2018	6,5	112,2	47,6	9586	17172932185
	2019	7,0	112,7	48,4	9875	17416511319
	2020	8,5	117,0	49,2	10197	17724963070
	2021	8,8	117,8	49,3	11257	18966628167
	2022	7,5	114,6	52,4	10261	22976306438
	2023	7,7	112,1	51,47	10298	19354730725

Рисунок Б21 – Вхідні дані без пропусків