

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА

Економічний факультет
Кафедра статистики, обліку та аудиту

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему: «Аналітичне дослідження ринку праці в Україні»

Виконав: студент 2 курсу
спеціальності 051 «Економіка»
(освітньо-професійна програма
«Економічна аналітика та статистика»)



Андрій ГОНЧАРЕНКО

Керівник: д. е. н., професор
кафедри статистики, обліку та аудиту



Олексій КОРЕПАНОВ

Роботу допущено до захисту перед АК рішенням кафедри статистики, обліку та аудиту від «09» грудня 2024 р., протокол № 8.

В.о. зав. кафедри статистики, обліку та аудиту



Тетяна СЛЮНІНА

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ СТАТИСТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ПРАЦІ В УКРАЇНІ.....	6
1.1. Теоретичні аспекти статистичного аналізу ринку праці в Україні.....	6
1.2. Сучасний стан ринку праці в Україні	22
1.3. Методика аналізу та прогнозування кон'юнктури ринку праці.....	30
Висновки до розділу 1	38
РОЗДІЛ 2. СТАТИСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ПРАЦІ В УКРАЇНІ	40
2.1. Формування системи показників кон'юнктури ринку праці в Україні.....	40
2.2. Аналіз ситуації на ринку праці в Україні за допомогою економетричних методів	47
2.3. Визначення впливу зовнішніх та внутрішніх чинників на стан ринку праці в Україні	65
Висновки до розділу 2	73
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ КОН'ЮНКТУРИ РИНКУ ПРАЦІ В УКРАЇНІ З ВИКОРИСТАННЯМ БАГАТОВИМІРНИХ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ	75
3.1. Класифікація регіонів України в залежності від рівня соціально-економічного розвитку та внутрішнього потенціалу ринку праці.....	75
3.2. Економіко-статистичний аналіз динаміки розвитку ринку праці в Україні	82
3.3. Моделювання динаміки та прогнозування основних показників ринку праці в Україні	101
Висновки до розділу 3	106
ВИСНОВКИ.....	108
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	111

ВСТУП

Актуальність роботи. Особливо актуальна соціально-економічна проблема, що стоїть перед Україною, оскільки вона трансформує свою економіку через ринок, є структура внутрішнього ринку праці. Будь-яка нація, включаючи Україну, відчуває біль при переході від командно-адміністративної на ринкову систему. У нашому випадку ця зміна супроводжувалася збільшенням тривалості та інтенсивності безробіття, а також зростанням примусової та незаконної міграції праці.

Ця тема є доречною, оскільки питання зайнятості та безробіття населення мають вирішальне значення на даний момент зміни ринку. Макроекономічні умови нації мають згубний вплив на стан ринку праці, що спричиняє звільнення робочої сили та більш високий оборот працівника. Зростаюча напруга на ринку праці, як правило, посилює ситуацію і вимагає прийняття цілеспрямованої політики, що стосується найму безробітних людей.

Постійна робота нації та її прогрес значно загрожують безробіттям. Він служить дестабілізуючим фактором, результатом якого є явища, де є набагато більше людей, які шукають роботу, ніж є позицій, які відповідають вимогам заявників.

Досягнення соціально прийнятного ступеня заробітної плати та доходу від праці залишається основним викликом у боротьбі проти масового підвищення рівня безробіття в останні роки. Низька трудова діяльність, зменшення значущості праці, її загальне або часткове виключення від первинних життєвих цінностей та недосконалості використання трудового потенціалу – це все наслідки низького доходу від трудових та їх диференціації.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Відомі вітчизняні експерти, так і за кордоном сприяли дослідженню проблем, пов'язаних з вивихом ринку праці, включаючи ML Gurch [32], Ю.М. Іванов [44], С.С. Грінкевич [29], В.А. Грабелников [28], Л.В. Петров [72] та С. Суїні. Ситуація українського ринку

праці змінюється державою постійно, що заохочує, більше досліджень у цій галузі від вчених.

Об'єктом дослідження є національний ринок праці в Україні.

Предметом дослідження є теоретико-методичні засади та статистичний інструментарій аналізу ринку праці в Україні.

Метою роботи є обґрунтування теоретико-методичних засад аналітичного дослідження, статистичний аналіз та моделювання розвитку ринку праці в Україні.

Для досягнення поставленої мети були визначені та вирішені такі **завдання:**

- розглянути теоретичні аспекти статистичного аналізу ринку праці в Україні;
- вивчити сучасний стан ринку праці в Україні;
- дослідити методику аналізу та прогнозування кон'юнктури ринку праці;
- здійснити формування системи показників кон'юнктури ринку праці в Україні;
- провести аналіз ситуації на ринку праці в Україні за допомогою економетричних методів;
- визначити вплив зовнішніх та внутрішніх чинників на стан ринку праці в Україні;
- здійснити класифікацію регіонів України в залежності від рівня соціально-економічного розвитку та внутрішнього потенціалу ринку праці;
- провести економіко-статистичний аналіз динаміки розвитку ринку праці в Україні;
- здійснити моделювання динаміки та прогнозування основних показників ринку праці в Україні.

Методи досліджень. Для досягнення цієї мети були використані загально-наукові та спеціалізовані методи, такі як: табличн-графічний метод, порівняльний аналіз, метод множинної регресії, методи кластерного аналізу,

метод статистичного прогнозування за допомогою спектрально-синглярного аналізу тощо.

Джерела даних дослідження включають офіційну звітність приватних аудиторських і консалтингових фірм, дані Державної служби статистики України, Закони України та нормативні правові акти Національної служби зайнятості України, Кабінету міністрів України; наукові праці національних та зарубіжних учених, результати проведених досліджень як на внутрішньому ринку, так і на міжнародному рівні.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані в процесі проведеного дослідження результати мають важливе практичне значення для розроблення ефективних стратегій розвитку ринку праці в Україні. Отримані висновки та рекомендації можуть бути застосовані органами управління, державними інституціями та громадськими організаціями з метою прийняття ефективних рішень щодо підтримки та розвитку ринку праці у регіонах України.

Апробація результатів дослідження. Результати кваліфікаційної роботи пройшли апробацію на міжнародній науково-практичній конференції: X Міжнародна науково-практична конференція «Perspectives of Contemporary Science: Theory and Practise» (11-13.11.2024 року, Львів, Україна).

Публікації. Основні положення та результати кваліфікаційної роботи опубліковано в науковій праці: 1 праця – тези доповіді на конференції.

Структура і обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи складає 119 сторінок, з яких 110 сторінок основного тексту. Робота містить 14 таблиць і 22 рисунки. Список використаних джерел нараховує 100 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ СТАТИСТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ПРАЦІ В УКРАЇНІ

1.1. Теоретичні аспекти статистичного аналізу ринку праці в Україні

Ринок праці визначається законом України «Про зайнятість» як система юридичних, соціальних, економічних та організаційних відносин, які розвиваються між працівниками, профспілками, роботодавцями та їх організаціями, державними органами в галузі зборів потреби робітників на робочому місці та роботодавці – у працівників відповідно до закону [42].

Оскільки зайнятість та безробіття є основними показниками ринку праці, важливо дати цим явищам значущою думкою. Численні економічні школи дають аналіз причин безробіття. Англійський економіст Т. Мальтуса «Досвід закону населення» з кінця 18 століття дає одну з найдавніших відповідей. Він бачив, що причини безробіття мають демографічний характер, і, як наслідок, розширення населення випереджає зростання виробництва. Недолік цієї теорії полягає в тому, що вона не в змозі враховувати зростання безробіття, яке спостерігається у високоіндустріалізованих країнах з низьким рівнем народжуваності [50, с. 172].

Аналіз К. Маркса щодо безробіття в «капіталі» (друга половина 1800 -х років) був досить ретельним. Марксистська теорія безробіття пояснюється тим, що підприємства інвестують більше капіталу та виплачують своїм працівникам менше компенсації в міру просування науки та технологій [17, с. 89]. Як результат, капітал замінює робочу силу.

Маркс також зазначив, що в міру просування технологій вартість та маса методів виробництва збільшуються на одного працівника. Це викликає відносне відставання в темпах накопичення капіталу, що спричиняє безробіття на ринку праці. Ця думка не є зовсім точною, оскільки безробіття зникає, коли попит на

робочу силу збільшується навіть тоді, коли зростання капіталу відбувається з більшою швидкістю.

Перевищення ставок за оплату праці на рівні їх рівноваги є причиною безробіття, згідно з класичною теорією. Високі зарплати спричиняють зростання загальної пропозиції робочої сили та попиту на працю, що призводить до безробіття [73, с.149].

Важливо визнати внесок Дж. М. Кейнса в обговорення безробіття. Він надав раціональну модель системи, яка ілюструє економічну нестабільність та її суттєвий елемент, безробіття, у розвитку власної теорії. Кейнс зауважив, що в економіці зрілої ринку, де більшість людей заощаджують частину свого доходу, а не споживають його повністю, це призводить до зростання національної економіки. Їм потрібно досягти певного порогу так званого ефективного попиту, споживачів та інвестицій, щоб стати інвестиціями. Існує менший інтерес до інвестування капіталу внаслідок падіння споживчого попиту, що знижує попит на інвестиції. У цьому випадку безробіття спричиняє зниження стимулів для інвестицій, що дозволяє виробляти як зростати, так і падіння.

За словами грошової Ф. Хайека, «відхилення цін на рівновагу та прибутки від стабільних ринку та стабільних цін» [39, с.179] – це те, що визначає безробіття.

У своїй відомій «теорії безробіття» (1923 р.) англійський економіст А. Пігу заклав основи раннього розуміння безробіття [82, с. 45]. Він підтримував ідею про недосконалу конкуренцію на ринку праці, яка призводить до завищеної вартості робочої сили. Зокрема, Пігу припустив, що підприємці можуть бути зацікавлені у наймі висококваліфікованих працівників за вищу заробітну плату, оскільки такі працівники можуть підвищити ефективність виробництва і, відповідно, зменшити потребу в кількості робочих місць. Наприклад, відома приказка «краще найняти одну людину і платити їй добре, ніж найняти п'ять-шість людей на нижчу заробітну плату» відображає цей принцип. Пігу також зазначав, що загальне зниження рівня грошових зарплат може сприяти

зростанню зайнятості. Однак, він визнавав, що така гіпотеза не повністю пояснює причини безробіття.

Ось декілька визначень безробіття, які зустрічаються в економічній літературі.

Безробіття — це соціально-економічне явище, яке виникає, коли певні категорії людей не можуть реалізувати своє право на працю та отримувати винагороду за свою діяльність [42]. Коли частина економічно активного населення не може знайти роботу через надлишок пропозиції робочої сили щодо попиту, це явище називається безробіттям або соціально-економічною проблемою в суспільстві [92, с. 114].

Міжнародна організація праці (МОП) визначає безробіття дещо інакше, ніж це робиться в національній практиці. Термін «безробітний» стосується людей віком від 15 до 70 років (як зареєстрованих, так і незареєстрованих у державній службі зайнятості), які одночасно відповідають трьом критеріям: (1) не мають роботи; (2) активно шукають роботу або намагаються організувати власну справу; (3) готові розпочати працювати протягом наступних двох тижнів [75, с. 89].

Отже, безробіття є загально визнаним соціально-економічним явищем, і відмінності у визначеннях безробітних людей між джерелами є мінімальними.

Згідно зі своїми переконаннями, автор погоджується з визначенням безробіття, яке надає Міжнародна організація праці (МОП). Важливо зазначити, що не всі, хто є безробітними, залишаються невикористаними в економічному сенсі. Очевидно, що працездатне населення не включає молодь, літніх людей та осіб з обмеженими можливостями [1, с. 165].

Ті, хто на цей момент не має роботи, але активно її шукає або очікує повернення до попереднього місця роботи, вважаються безробітними. Щоб людина вважалася безробітною, вона повинна одночасно відповідати трьом вимогам: бути без роботи, здійснювати активні спроби знайти роботу та бути готовою негайно розпочати працю [5, с. 51]. За законом України «Про

зайнятість», безробітним є особа віком від 15 до 70 років, яка через нездатність знайти роботу не має жодного доходу або інших законних джерел існування [42].

До категорії безробітних також належать люди, які не шукають роботу, оскільки вже знайшли її та мають домовленість почати працювати пізніше, а також ті, хто проходить навчання за програмами Державної служби зайнятості.

Закон України «Про зайнятість» зазначає, що статус безробітного надається особі за її власною заявою, незалежно від зареєстрованого місця проживання, з першого дня реєстрації в територіальних органах центрального виконавчого органу, який реалізує державну політику в галузі зайнятості та міграції праці, за умови відсутності відповідної роботи. Кабінет Міністрів України несе відповідальність за встановлення порядку реєстрації, обліку громадян та безробітних у цих територіальних органах [42].

Однак, не всі безробітні в Україні офіційно зареєстровані. В Україні існують три види безробіття: латентне (приховане), незареєстроване та зареєстроване [51, с. 307]. Основною загрозою соціальній та політичній стабільності країни часто вважається високий рівень безробіття. У зв'язку з цим економічна політика спрямована на запобігання масовим звільненням, навіть якщо це означає підтримку не дуже продуктивних робочих місць. Через це тип безробіття в Україні дещо відрізняється від того, що характерний для ринкової економіки.

Однією з характерних ознак українського ринку праці є значне структурне безробіття, що виникає через невідповідність між кваліфікацією робочої сили та вимогами ринку [74, с. 20]. Вплив безробіття на суспільство є глибоким: наявність маргіналізованих груп безробітних спричиняє соціальні конфлікти та зменшує внесок фізично здатних людей у виробництво валового внутрішнього продукту.

Сьогодні відносно високий рівень безробіття в Україні здебільшого викликаний:

1. Спад економіки та наступне падіння загального попиту на робочу силу; Вплив цього циклічного фактора посилюється більшістю підприємств, які підтримують додаткову працю до фази переходу.

2. Структурні зрушення: два-три роки тому, в Україні було різке зниження потреби в технічно кваліфікованих працівниках, тоді як попит на економістів, адвокатів, менеджерів та інших фахівців зростає. Сьогодні держава вимагає більше працівників із сільськогосподарськими та іншими спеціалізаціями; Порівнянні зрушення були помічені в Польщі, Чехії та Угорщині під час впровадження нових реформ та європейської інтеграції. Такі структурні зміни призводять до якісної невідповідності між пропозицією робочої сили та пропозицією.

3. Регіональні, соціальні та професійні трудові рухи.

Загальний показник безробіття в Україні порівнюється з такими країнами, як Франція, Італія та Іспанія. Проте специфікою безробіття в Україні є високий відсоток осіб, які змушені працювати за сумісництвом, перебувати в неоплачуваних відпустках протягом тривалого часу або не отримують заробітної плати протягом кількох місяців. Ця проблема значно відрізняється від ситуації в інших країнах з розвинутою економікою.

Що стосується гендерних аспектів безробіття, то в Україні рівень безробіття серед жінок, за методологією МОП, стабільно нижчий, ніж серед чоловіків. Це протиставляється зареєстрованому безробіттю, де ще нещодавно переважали жінки, хоча їх частка суттєво скоротилася з часу початку реєстрації безробітних.

Дослідження різновидів безробіття викликає великий інтерес, оскільки воно допомагає краще зрозуміти природу та проблеми цього явища. Основні категорії безробіття включають тертя, структурне та циклічне безробіття. Структурне безробіття виникає через дисбаланс між попитом та пропозицією робочої сили за професіями, кваліфікацією, географічним розташуванням та іншими характеристиками [78, с. 64]. У капіталістичній економіці структурне безробіття є неминучим і постійним через технологічний прогрес та циклічність

економічного розвитку. Технічний прогрес змінює вимоги до кваліфікації працівників, що призводить до збільшення безробіття під час економічних спадів та його зменшення під час підйомів.

У реальному житті структурне безробіття проявляється як якісна невідповідність між попитом і пропозицією робочої сили, незалежно від кількісних критеріїв. Це призводить до того, що рівень безробіття суттєво відрізняється серед різних професійних та соціодемографічних груп. Невідповідність кваліфікаційних вимог ринку та доступної робочої сили створює постійний тиск на ринок праці.

Фрикційне безробіття виникає через те, що потрібен час для узгодження попиту і пропозиції на ринку праці. Воно стосується ситуацій, коли люди змінюють роботу, шукають більш престижну або високооплачувану роботу, або переїжджають в інше місце проживання чи роботи [47, с. 129]. Чим більше можливостей працевлаштування є доступними, тим довше може тривати процес пошуку роботи. Основною характеристикою фрикційного безробіття є його коротка тривалість, яка зазвичай не перевищує чотирьох-п'яти тижнів.

Фрикційне безробіття є важливим фактором, що впливає на загальний рівень безробіття в Україні. За методологією МОП, лише 2,6% безробітних мають перерву в роботі менше ніж один місяць. Жінки частіше потрапляють у цю категорію через менші очікування щодо оплати праці та статусу роботи, що робить їх більш схильними до швидшого пошуку нових можливостей для працевлаштування.

Фрикційне безробіття є свідченням динамічності ринку праці, оскільки воно відображає швидкі зміни у попиті та пропозиції робочої сили, особливо в якісному вимірі. Люди шукають нові можливості, підвищуючи свої кваліфікації або переміщаючись на нові місця роботи, що забезпечує постійний рух робочої сили.

У періоди економічної кризи кругове безробіття, також відоме як циклічне безробіття, виникає через падіння рівня зайнятості, коли сукупний попит на товари та послуги зменшується, а безробіття зростає [13, с. 32]. У таких умовах

можна спостерігати як явне, так і приховане безробіття. Явне безробіття включає осіб, які офіційно не працюють, тоді як приховане безробіття стосується людей, які формально зайняті, але їх праця використовується неефективно.

Приховане безробіття виникає, коли люди залишаються працівниками компанії, але фактично не потрібні через організаційні чи фінансові причини. Це може проявлятися через примусову неповну зайнятість, неоплачувані відпустки або інші форми неефективного використання робочої сили [30, с. 84].

Існує також ряд інших категорій безробіття, таких як природне, інституційне, вимушене, сезонне, технологічне, регіональне та застійне безробіття, кожне з яких має свої особливості й вплив на економіку.

Природне безробіття, яке є результатом роботи ринкової економічної системи, найкраще досягається, коли є певний резерв робочого населення. Він заснований на ідеях вільного вибору для власників праці та споживачів. Унікальний соціодемографічний та економічний характеристики даного регіону диктує розмір резерву подібного роду. У цьому ж низькій ефективності виробництва та інфляції попиту неминучі, коли високий, економічно невиправданий рівень зайнятості штучно підтримується. З іншого боку, неприпустимо високий рівень безробіття посилює соціальну стратифікацію та збіднення конкретних груп населення. Вони також чинять тиск на державний бюджет, який призначений для підтримки програм соціальної допомоги для малозабезпечених і майже напевно призводить до соціальних заворушень.

Політика держави щодо зайнятості, ринку праці, гарантована мінімальна заробітна плата, податки, соціальне забезпечення, сума та ієрархія виплат безробіття тощо, всі мають прямий вплив на інституційне безробіття, також відоме як безробіття очікування. Це означає, що в міру розширення соціальної компонента ринкової економіки інституційне безробіття швидко зростає. Важливо зазначити, що, на відміну від інших форм, інституційне безробіття може бути офіційно задокументоване лише тому, що він нерозривно пов'язаний з виплатами за соціальну допомогу.

Реєстрація в послугах з працевлаштування, яка не пропонує праці на ринку праці і не потребує допомоги у пошуку працевлаштування, є чітким аспектом інституційного безробіття. Однак служби зайнятості вимагають необхідних даних для інших форм соціальної підтримки. Діти можуть отримати допомогу, а також оплату за цілий ряд послуг (житло, комунальна, медична, навчальна).

Сезонне безробіття виникає внаслідок варіацій попиту на контингент праці на час року. Характеристики виробництва в лісовому господарстві, риболовля, полювання та будівництво все впливають на це [20, с. 283].

На відміну від природного безробіття, яке іноді є постійним і вимагає повного або часткового зсуву способу життя, примусове безробіття, як правило, є добровільним і має мало згубних наслідків. Зробіть різницю між регіональними, структурними та технологічними факторами при складанні примусового безробіття.

Технологічне безробіття пов'язане з використанням нової технології, механізації та автоматизації у виробництві, що звільняє працю та призводить до найму робітників з по суті новими навичками та повноваженнями [41, с. 40].

Основним фактором, що впливає на регіональне безробіття, є концентрація певних економічних секторів у конкретних районах, які відзначаються найбільшим зниженням потреби в праці.

Оскільки застійне безробіття може бути особливо шкідливим, якщо воно зберігається протягом тривалого періоду часу, до нього слід по-різному лікувати. Згідно з дослідженнями американських соціологів, навіть якщо людина зможе знайти зайнятість, вони не зможуть пристосуватися до регулярної праці після щорічного примусового перерви в зайнятості. Для молоді цей часовий проміжок розрізаний навпіл. Відповідно до статистики, люди без багато часу класифікуються наступним чином:

- ті, хто був безробітним більше шести місяців, вважаються довгостроковими безробітними;
- ті, хто був безробітним довше року (застійне безробіття).

Однак після шести місяців пошуку роботи співробітники Центру професійного керівництва громадян Луганськ виявили, що починається найбезпечніший етап безробіття. Людина втрачає свій професіоналізм і таланти, коли він починає звикати до пасивності [60, с.12].

Тим не менш, безробіття служить основній меті для ринкового механізму та дозволяє працівникам змінювати роботу, знаходити нові або вирішувати особисті проблеми. Це основна роль безробіття. Природна кількість безробіття пов'язана з цією функцією [71, с. 178].

Важливо зазначити, що соціальне забезпечення проти безробіття пропонується населенням в Україні. Зміни в соціальній політиці у багатьох країнах у всьому світі дали можливість відносно нової ідеї "соціального захисту" застосовуватись у ХХ столітті. Цей вираз добре зрозумілий у сучасному світі і часто спостерігається в літературних творах.

Отже, українські письменники з юридичної енциклопедії намагаються гарантувати виконання головних пріоритетів соціальної політики, і найзначніші соціальні права кожної людини називають «соціальним захистом» [62, с. 558–559). На думку деяких вчених, соціальний захист стосується державних ініціатив, які підтримують процес формування та розвитку особистості людини, виявлення та усунення шкідливих впливів на людину та встановлення сприятливих умов для самовизначення та успіху в житті [58, с. 4]. Однією з найбільш значущих ролей держави є соціальний захист, який описується як система організаційних, юридичних та економічних гарантій для основних соціальних прав громадян та людей [12, с. 91].

Зайнятість – це другий вирішальний елемент ринку праці. Ринок праці, роботодавці та робітники заробітної плати, ринок товарів та інші соціальні та економічні явища включені в широку сферу зайнятості як предмет економічних та соціологічних досліджень [14, с. 42]. Один з найбільш значущих аспектів соціально -економічного життя людини демонструється його працевлаштуванням, що пов'язано з задовольняючими вимогами на робочому місці.

Термін «зайнятість» використовується для позначення потрібної категорії, яка включає економічні, соціальні та юридичні аспекти [66, с. 108]. Зайнятість визначається як діяльність громадянина, яка задовольняє їх соціальні та особисті вимоги, є законною, і, як правило, призводить до заробітної плати (дохід від праці) [11, с. 71-72].

Ця фраза визначається наступним чином Українським законом про працевлаштування населення. Зайнятість визначається як: діяльність, яку здійснюють члени тієї ж сім'ї, які займаються економічною діяльністю або працюють у предметному бізнесі на основі їх власності, включаючи безкоштовну плату. Зайнятість визначається як діяльність, здійснена осіб, пов'язаних із задоволенням їх особистих та громадських потреб з метою отримання доходу (заробітної плати) у грошовому чи іншому формі [42].

Однією з найскладніших та найважливіших економічних категорій є працевлаштування, оскільки вона виробляє ВВП, який є основою людської цивілізації, а також відображає вимоги людини до реалізації через залучення до соціально вигідної діяльності. Як результат, зайнятість є, здавалося б, значним соціально -економічним явищем, яке представляє розумне використання трудових ресурсів, задоволення потреб на ринку праці, підтримання відповідного рівня життя для зайнятих населення та рівень потреб у загальному розвитку індивід.

Зайнятість – це соціальна та особиста діяльність, яка потребує годування, яка, коли вона успішна, приносить дохід у вигляді заробітної плати, додаткових фінансових вигод, природних платежів тощо.

Як економічна категорія, зайнятість визначається як сукупність соціальних та економічних відносин у суспільстві, які пропонують шанси застосувати праці в різних економічних областях та виконувати завдання, пов'язані з репродукцією праці на всіх рівнях соціальної праці та виробництва.

Виходячи з тривалості часу та типу роботи, визначаються такі категорії:

Концепція повної зайнятості враховується на рівні державних, місцевих та працівників ринку праці. Повна зайнятість визначається як забезпечення

професійної праці, яка підтримує гідне існування людини та його родини, а також надає дохід [88, с. 23]. Ситуація максимальної участі фізично здатного населення у публічному випуску визначається як повна зайнятість. Це не так, що кожен, хто здатний і готовий працювати, працює повний робочий день.

Конкретна сума безробіття мається на увазі повною працевлаштуванням [3, с. 292]. Іншими словами, якщо фактичний рівень безробіття дорівнює його природному рівню, зайнятість вважається повною. Крім того, існує ідея глобальної зайнятості, яка включає всі форми корисної роботи, виконаної як всередині, так і поза суспільством, наприклад, домашні роботи, догляд за дітьми та тимчасова робота [64, с. 43].

Ситуаційні фактори визначають неповну зайнятість на національному рівні, і лише частина працездатного населення бере участь у соціальному виробництві. Неповна зайнятість, як видно з точки зору окремого працівника, - це коли хтось працює за сумісництвом, неефективно або отримує недостатню компенсацію. Вимушена та добровільна неповна зайнятість можливі. Економічні фактори (зменшення обсягу виробництва, циклічний економічний розвиток, відновлення фірми) є основою для примусової неповної зайнятості.

Соціальні детермінанти добровільної неповної зайнятості включають дитяче, догляд за хворими членами сім'ї та жонглювання роботою та школою. Часткова зайнятість – це добровільне недостатнє використання. Така робота відбувається за ініціативою працівника. Серед частково зайнятих – пенсіонери, студенти та домогосподарки жінок [4, с. 293].

Крім категорій, згаданих вище, все ще є без списку, сезонні та коливальні роботи.

Робота, яка не входить до офіційних облікових записів, називається «прихованою зайнятістю». Приклади такого типу робіт включають робочі місця, які проводяться пенсіонерами, довгострокових неоплачених відпочиваючих та співробітників.

Сезонне залучення населення з працездатним населенням у суспільному виробництві є визначальною особливістю сезонної зайнятості.

Тимчасова зайнятість стосується робочих місць, які є сезонними, перехідними або включають випадкові епізодичні події.

Постійні робочі місця, що стосуються випадкових рухів працівників під час роботи, називають мирною працевлаштуванням.

Існує фундаментальна та ворога зайнятість, які все ще є первинними та розумними, залежно від характеру завдання.

Діяльність, що проводиться на головному робочому місці під час робочого дня та робочого тижня, вважаються основним або первинним заняттям.

Робота за межами стандартного робочого часу називається вторинною або додатковою роботою.

Змінні та нестандартні домовленості про роботу, такі як змінні графіки роботи, в останні роки поширилися. Існує три типи гнучкості, які використовуються: компенсація, працевлаштування та гнучкість робочого часу. Гнучкі домовленості про роботу враховують: – Робота, специфічні для соціального статусу працівника (члени сім'ї, самозайняті тощо); – робочі місця, що передбачають нетрадиційні робочі місця та домовленості про роботу (домашня робота, виклики); -Дони, які передбачають нетрадиційні організаційні структури (нестандартні робочі години, термінові контракти).

Більшість людей, які перебувають у нестандартній зайнятості,-це незалежні підрядники та члени сім'ї, які їх підтримують. Ті, хто є самозайнятими,-це ті, хто влаштовує свою роботу самостійно, має засоби виробництва та підзвітні за товари, які вони роблять. Сім'ї, які підтримують самозайнятих осіб,-це ті, хто працює в ролях, не отримуючи компенсації безпосередньо. Замість того, щоб отримати оплату, вони заробляють гроші, збільшуючи загальний дохід своєї родини. Дрібна масштабна виробнича та послуга (магазини, кафе, ресторани, перукарні тощо) враховують більшість самозайнятості. Однією з переваг самозайнятості є те, що він забезпечує певну безпеку і дозволяє сегменту людей уникнути суворої реальності безробіття. Однак важливо пам'ятати, що самозайнятість часто не призводить до регулярного робочого часу або постійної роботи.

Критерії реєстрації робочої діяльності розділяють зайнятість на чотири категорії: зареєстрована зайнятість (зайнятість, самозайнятість та підприємництво); неформальна зайнятість (невелике виробництво, надання послуг пенсіонерам, особам на неоплаченій відпустці тощо); Тіньова зайнятість (юридично дозволена діяльність, яка не зареєстрована, але не здійснюється з різних причин); та злочинна зайнятість (діяльність, яка заборонена чинним законодавством, такими як торгівля та виробництво зброї, наркотиків тощо).

Серед тих, хто займається працевлаштуванням, є юридичні мешканці території держави: працівники всіх підприємств, незалежно від власності чи управління; особи, які самостійно забезпечують власні потреби (власники бізнесу, фермери, люди, які займаються сольною працею, творчими працівниками тощо); Особи, обрані та призначені на оплачувані посади в державному управлінні, керівництві чи організаціях; особи, які обслуговують збройні сили, внутрішні війська, національну безпеку та внутрішні справи; особи, які проходять професійну підготовку з виробництвом з виробництва; Робочі громадяни держав тимчасово розташовані в Україні, які виконують завдання, не пов'язані з наданням посольства та місійних послуг.

Ринок праці не є самозаписуючим механізмом. Завдяки урядовому регулюванню зайнятість стає більш всебічною та ефективною. Тут зайнятість повинна розглядатися як один із первинних стовпів, що підтримують зростання економічної системи, яка встановлює домовленість про працю, капітал та фінансові записи в національній економіці, а також пріоритетні напрямки НТР, розташування продуктивного Сили, хід поліпшення якості та рівень життя.

Наступні вказівки керують державною політикою працевлаштування України для населення:

- гарантуючи рівні можливості для всіх громадян здійснювати своє право на безкоштовний вибір діяльності на основі здатності та професійної підготовки;
- сприяння ефективному зайнятості, зменшенню безробіття та створення нових робочих місць;

- координація ініціатив зайнятості з іншими сферами соціально-економічної політики;

- гарантуючи контроль над профспілками, профспілками та власниками підприємств при впровадженні ініціатив з працевлаштування населення;

- міжнародне співробітництво у вирішенні пропорції зайнятості.

Існує два рівні політики зайнятості: макро (як правило) та мікро (регіональний та локальний), перший з яких має вирішальне значення.

Як українська конституція, так і закон «про зайнятість» заклали фундамент для соціального захисту своїх громадян у сфері трудових відносин.

Державні гарантії працевлаштування України: 1) вибір роботи та активності; 2) захист від незаконного припинення та невинуватеної відмови від найму; 3) безкоштовна допомога у виборі відповідної роботи та працевлаштування відповідно до професійної підготовки, освіти та особистих та публічних потреб; 4) виплата виплат та обслуговування середньої заробітної плати за тривалість роботи працівників, які втратили постійне місце роботи; 5) безкоштовне навчання для безробітних нових професіоналів та перекваліфікація в навчальних закладах; 6) Оплата безробітних виплат на безробіття

Крім того, закон України «про зайнятість» пропонує подальші гарантії працевлаштування фізично підходящих осіб, які потребують соціального захисту, зокрема: 1) жінок з дітьми віком до шести років; 2) одинокі матері з дітьми віком до чотирнадцяти років; 3) молоді люди, які закінчили освіту; 4) осіб, які ще не мають пенсійного віку; та 5) осіб, звільнені з в'язниці після відбування покарання.

Влада місцевої адміністрації резервує приблизно 5% робочих робочих просторів у бізнесі з більш ніж 20 працівниками, незалежно від типу власності, для власного використання. Сюди входить гнучкі роботи.

Державна служба зайнятості стягує плату за п'ятдесят непродуктивних мінімальних прибутків людей за кожну відмову від праці за роботу в межах визначених обмежень.

Пільги та оплата за працівників, яких відпускають:

- враховуючи вторинну допомогу, особа, яку відпускають від компанії, зберігає середню зарплату протягом тривалості роботи, але не більше трьох місяців;
- виплата середнього прибутку від попереднього роботодавця та щомісячної виплати виплат;
- якщо термін роботи однолітків на роботі не довше трьох місяців, тоді зберігається постійний досвід роботи.

Робітники, які втратили роботу внаслідок змін у організаціях праці та виробництва, надаються спеціальними гарантіями:

- оголошення індивідуальної безробітної, якщо протягом семи днів не здійснюється відповідна пропозиція на роботу;
- отримання допомоги в наступних сумах: 100% середньої заробітної плати за останню роботу протягом шістдесяти днів; 75% середньої заробітної плати в останньому місці зайнятості протягом дев'яносто днів; 50% середньої заробітної плати за останнє місце роботи протягом наступних двохсот днів;
- зберігання в новому місці зайнятості, протягом тривалості професійної перекладення з перервою від виробництва, середня заробітна плата в попередньому місці зайнятості;
- право на дострокову пенсію півтора років;
- вихідна виплата.

У випадку, якщо працівник покликаний на військову службу, вони отримують компенсацію виплат, що дорівнює щонайменше, середній щомісячній заробітній заробітній платі, але не менше двох місяців типової заробітної плати, через порушення середнього прибутку НУО.

Наступні умови застосовуються до виплати виплат на безробіття громадянам, які, як правило, зареєстровані: пільги починають виплачуватись на восьмий день після реєстрації громадянина в Державній службі зайнятості для працевлаштування, і вони не можуть перевищувати 360 карт протягом двох роки;

до 720 календарних днів, якщо громадянин ще не буде пенсійного віку; вперше громадяни, які шукають роботу, – це не 180 календарних днів.

Сума виплат на безробіття, що надаються особам, які, як правило, зараховуються, якщо працівник працював щонайменше 26 календарних тижнів за 12 місяців до початку безробіття, вони отримують щонайменше 50% середньої заробітної плати за місце роботи; Якщо ні, вони отримують не менше середньої заробітної плати, яка відбулася в національній економіці відповідної галузі за останній місяць. Якщо працівник пропрацював менше 26 тижнів за 12 місяців до початку безробіття, вони отримують не менше, ніж мінімальна заробітна плата, встановлена законодавством.

Фінансова допомога з безробіття:

- ті, хто стане безробітним після закінчення терміну отримання виплат на безробіття, мають право отримати фінансову допомогу за безробіття протягом 180 днів кабелів, до 75% від мінімальної заробітної плати, доки середній щомісячний дохід їхньої родини залишається нижче не закону, що не є законом оподатковуваний мінімальний дохід для громадян;

- одноразова фінансова підтримка у розмірі 50% мінімальної зарплати, встановленої законодавством, надається кожному члену сім'ї, який перебуває на реєстрі безробітних, а також особам, чії пільги щодо безробіття закінчилися [56, с. 122].

Бірж лейбористів є ключовим гравцем у встановленні державної політики на ринку праці. Державна служба зайнятості – це назва, що надається цьому інституту трудової інфраструктури в Україні Законом України "про зайнятість". Державна служба зайнятості пропонує безкоштовні послуги з працевлаштування відповідно до закону. Однак вона не вирішує проблеми з цією працею;

Основними обов'язками Державної служби зайнятості в Україні є: – проаналізувати та прогнозувати пропозицію та пропозицію робочої сили, надаючи інформацію про стан ринку праці; – Консультуйте осіб та власників підприємств, організацій та установи щодо їх шанси на пошук працевлаштування та забезпечення праці. Нижче наведено кілька прикладів

послуг, що надаються шукачам роботи та роботодавцям: – розміщення відкриттів роботи та допомоги, наданих громадянам, які шукають роботу; – Організація професійної підготовки та перекваліфікація для громадян, які є безробітними; – надання послуг щодо працевлаштування та професійного керівництва для безробітних; – реєстрація безробітних та надання допомоги, включаючи матеріальну допомогу; – Участь у розробці поточних та перспективних програм зайнятості та заходів щодо соціального захисту різних сегментів населення від безробіття.

На ринку праці Державний фонд зайнятості має значну цінність у Державній службі зайнятості. Останнє створюється завдяки добровільним пожертвам державних установ, громадян, підприємств, установи, організацій, кооперативів та асигнувань з різних рівнів бюджетів. Державний фонд зайнятості підтримує програми для консультування на роботі, професійну підготовку для звільнених працівників та безробітних, допомагаючи їм знайти роботу та отримувати пільги на безробіття, пропонуючи безкоштовні кредити безробітним людям, які шукають роботу, та покриття інших витрат, пов'язаних із соціальним захистом права українських громадян працювати.

1.2. Сучасний стан ринку праці в Україні

Вибіркове опитування домогосподарств щодо економічної діяльності свідчить про те, що в середньому було 18,0 мільйонів економічно активних людей у віці від 15 до 70 років у 2023 році (на 0,8% з 2022 року), з яких 17,3 мільйона (96,4%) працювали більше року. З загальної кількості населення віком від 15 до 70 років, 16,3 мільйона або 90,7% працювали в приватному секторі. Решта 1,7 мільйона людей були класифіковані як безробітні Міжнародною організацією праці (МОП), використовуючи свої критерії.

Населення віком від 15 до 70 років у 2023 році мало нижчий рівень економічної активності у 2023 році на відміну від 62,4% у 2022 році.

У таблиці 1.1 наведено порівняння рівня участі в робочій силі українського населення.

Таблиця 1.1 – Рівень участі населення України в робочій силі за статтю у 2023 році порівняно із 2022 роком (% до загальної кількості населення відповідної вікової групи)

Стать	Усього	У тому числі, за віковими групами, років						
		15–24	25–29	30–34	35–39	40–49	50–59	60–70
2022 рік								
Жінки	56,2	31,8	70,7	73,3	80,5	83,7	59,1	12,2
Чоловіки	69,2	40,6	90,5	91,2	90,1	86,5	74,1	17,9
2023 рік								
Жінки	55,9	31,0	67,7	72,7	79,9	82,9	61,0	12,3
Чоловіки	69,1	38,9	89,9	91,1	90,6	86,7	75,1	17,3

Джерело: узагальнено автором на основі [68].

Люди з повною вищою освітою (76,9%) та професійна освіта (70,4%) показали найвищий рівень економічної діяльності; Ті, хто має лише основну загальну середню освіту (19,9%) та первинна загальна освіта або відсутність освіти (6,1%), показали найнижчий рівень економічної активності. На рис. 1 показано перевагу рівня освіти в розподілі рівнів економічної активності за статтю.

Неформальна робота дуже поширена в Україні. Робота, яку роблять люди в неофіційній економіці, відома як неформальна зайнятість. Коли існуюча економіка країни не в змозі підтримувати потреби працівників на роботі, це явища відбувається. Дійсно, безробіття та інші несприятливі соціальні та економічні події є першопричинами неформальної роботи в Україні в цей момент її розвитку.

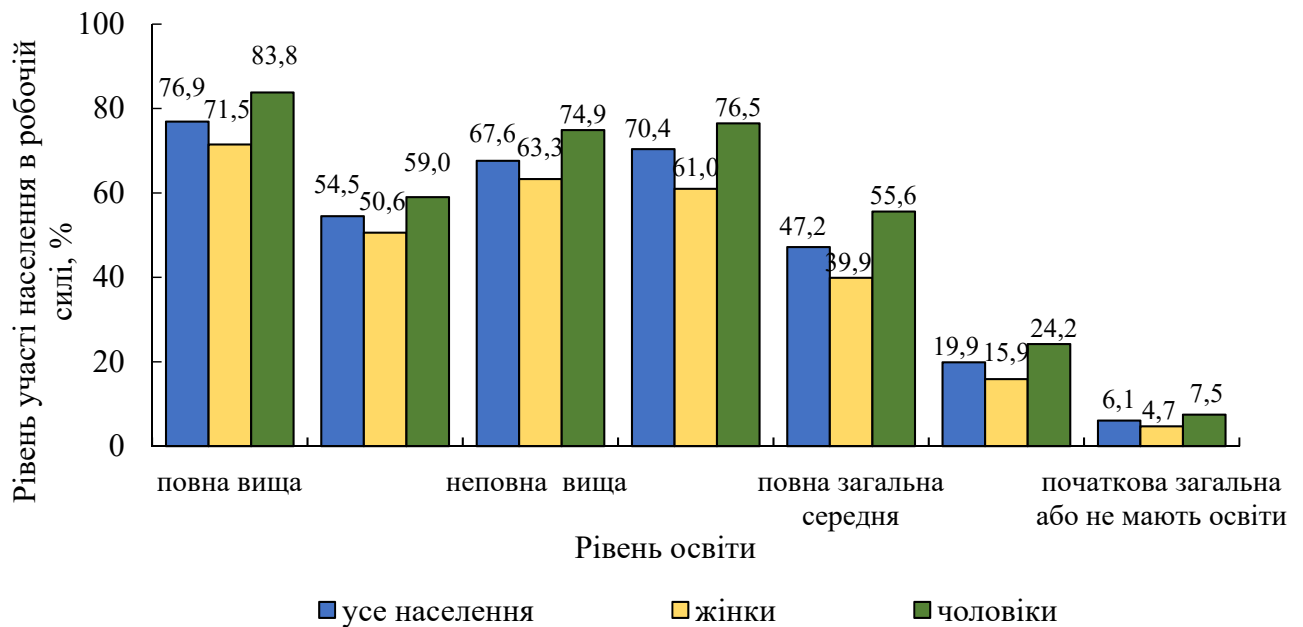


Рисунок 1.1. Рівень участі населення віком 15-70 років у робочій силі з розподілом за статтю та рівнем освіти в Україні у 2023 році

Джерело: складено автором на основі даних Держстату України [68].

У неформальному секторі зайнятості, де 74,3% робочої сили працювали на неофіційних робочих місцях, а 15,1% цих працівників були їхніми працівниками, були поширеними неформальні трудові відносини. Одночасно зі змінами у статусі зайнятості офіційно зареєстрованого та неофіційно зайнятого населення з 2023 році спостерігалися зміни в структурі зайнятості [68]. Відповідно, відсоток людей, які офіційно працюють, збільшився з 82,7% у 2022 до 84,9% у 2023 році, а відсоток людей, які не працюють, зменшився з 26,8% до 25,7%. Населення, яке класифікується як неофіційне використання, включає людей з низьким рівнем освіти, а також тих, хто працює фізично чи нескінченно.

Рисунок 1.2 ілюструє зворотні процеси, що відбуваються в той же період. Зокрема, серед тих, хто працює в найнижчих професіях, відсоток неофіційних зайнятих був значно більшим, ніж у людей, які перебувають у регулярній зайнятості (49,0% проти 9,2%) [68].

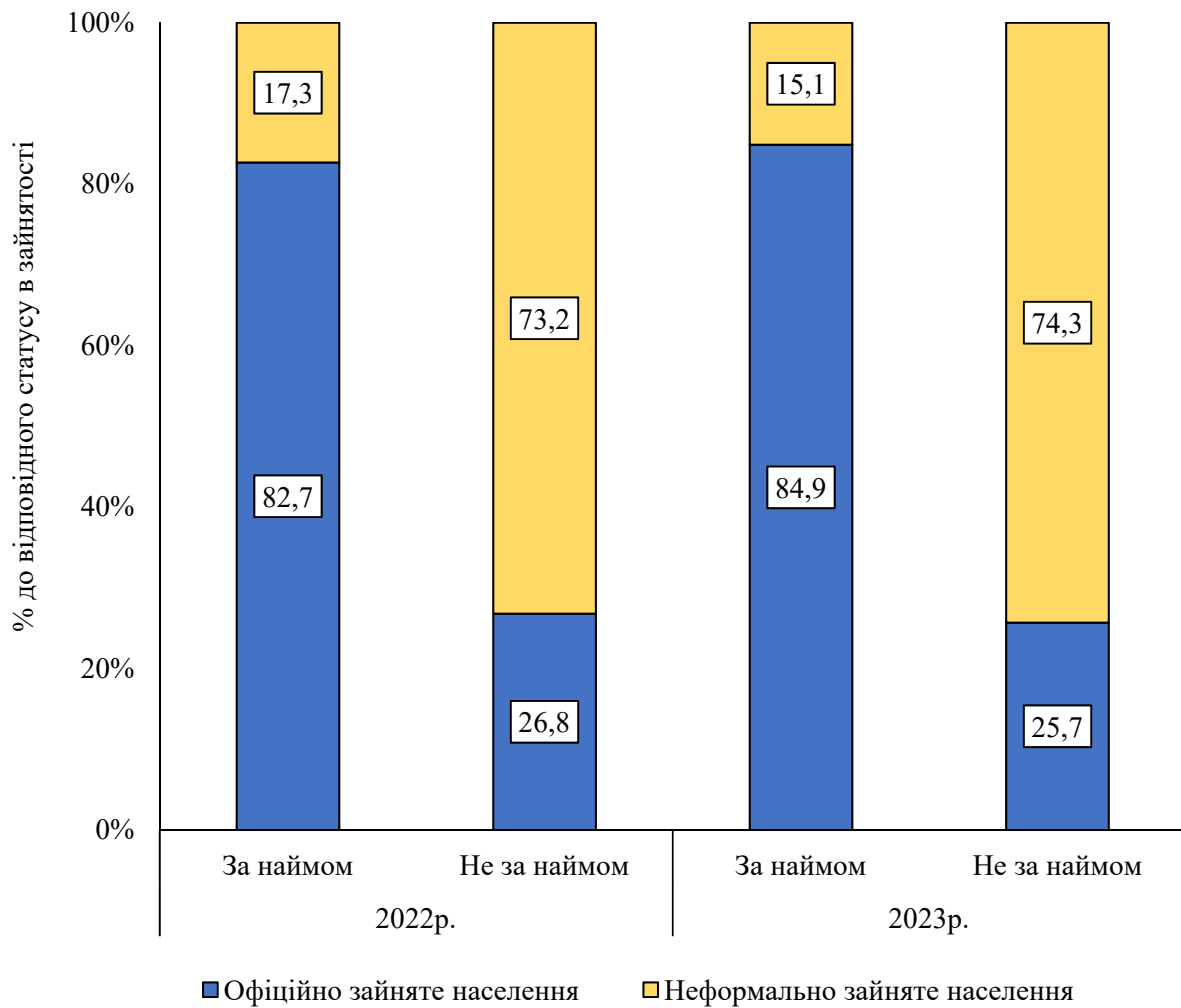


Рисунок 1.2. Структура формальної та неформальної зайнятості за статусом у зайнятості у 2022-2023 роках (у % до відповідного статусу в зайнятості та типу робочого місця)

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

Для тих, хто має неофіційну зайнятість, основними промисловістю є лісове, риболовля та сільські райони (40,8%). Згідно з рисунком 1.3, населення цієї категорії також займається будівництвом (15,5%) та оптовою та роздрібною торгівлею (20,9%) як інших загальних економічних заходів.

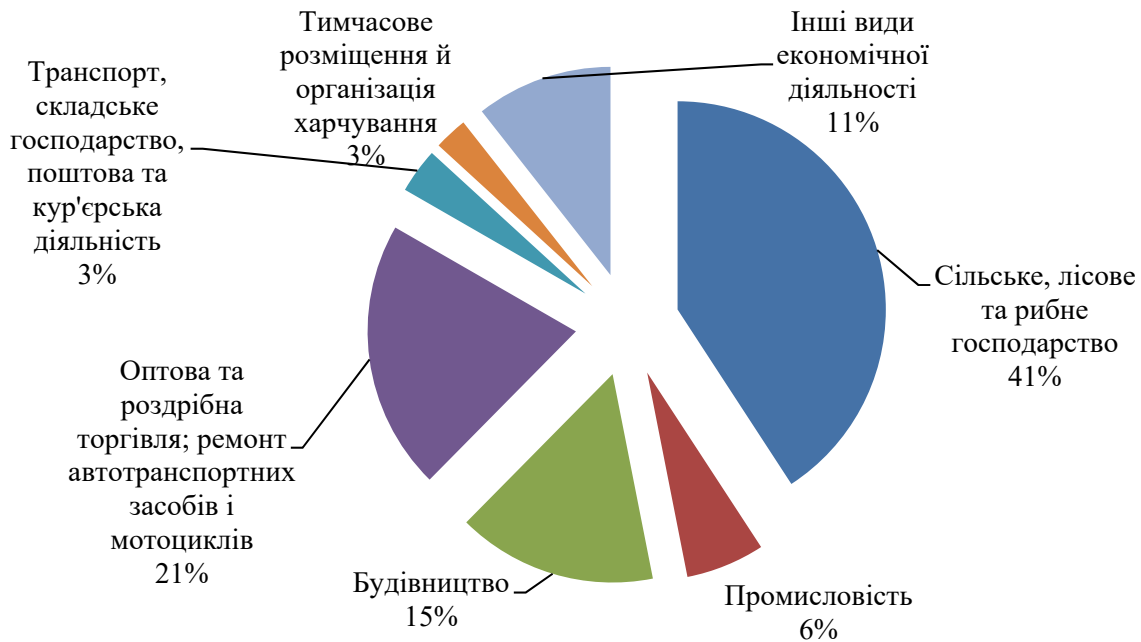


Рисунок 1.3. Неформальна зайнятість населення за видами економічної діяльності у 2023 році (у % до усього неформально зайнятого населення)

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

З усіх людей в Україні в 2023 році відсоток неформальних робітників був вищим у одинадцяти районах країни, хоча він все ще був нижче середнього показника по країні. Як видно на рис. 1.4, область Івано-Франківськ мав найвищу актуальність цього показника (53,2%), а Київ та область – найнижчий (10,3%).

Згідно з методологією МОП, у 2023 році у віці від 15 до 70 років було 1,7 мільйона безробітних у віці, на відміну від 2022 року, на 23,5 тисяч або 1,4% [68]. Дві третини безробітних були людьми, які живуть у міських поселеннях (1,1 мільйона людей), а решта людей-жителі сільської місцевості. Люди працездатного віку припадали на більшу частину зростання кількості безробітних у віці від 15 до 70 років (на 23,5 тисяч, або 1,4%).

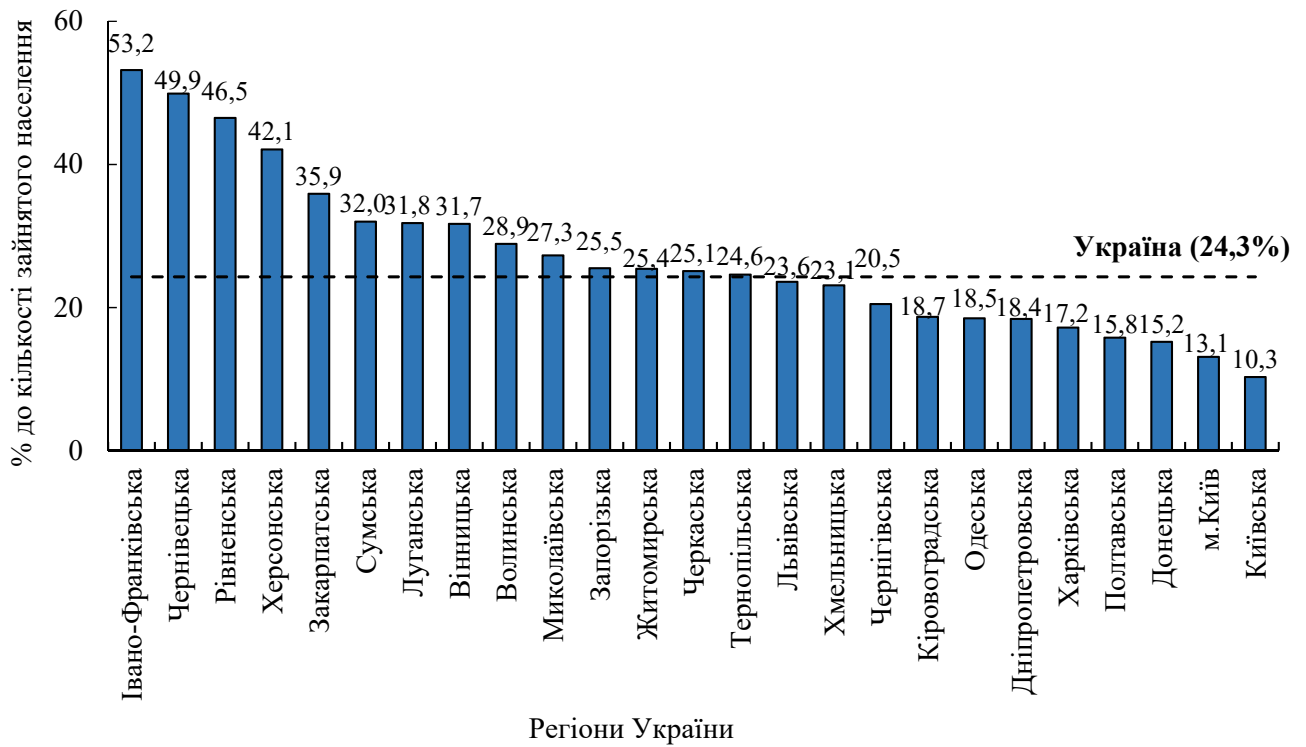


Рисунок 1.4. Неформальна зайнятість населення за регіонами України у 2023 році (у % до кількості зайнятого населення у відповідному регіоні)

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

1,3 мільйона, або 78,5% від загальної кількості безробітних мали попередній досвід роботи, а решта 0,4 мільйона – шукачі роботи без попередньої історії роботи.

Згідно з методологією МОП, рівень безробіття в Україні для людей у віці від 15 до 70 років збільшився на 0,2 процентного пункту між 2022 та 2023 роками, що становить 9,3% робочої сили в цій віковій групі та 9,7% робочих цієї вікової групи (рис. 1.5).

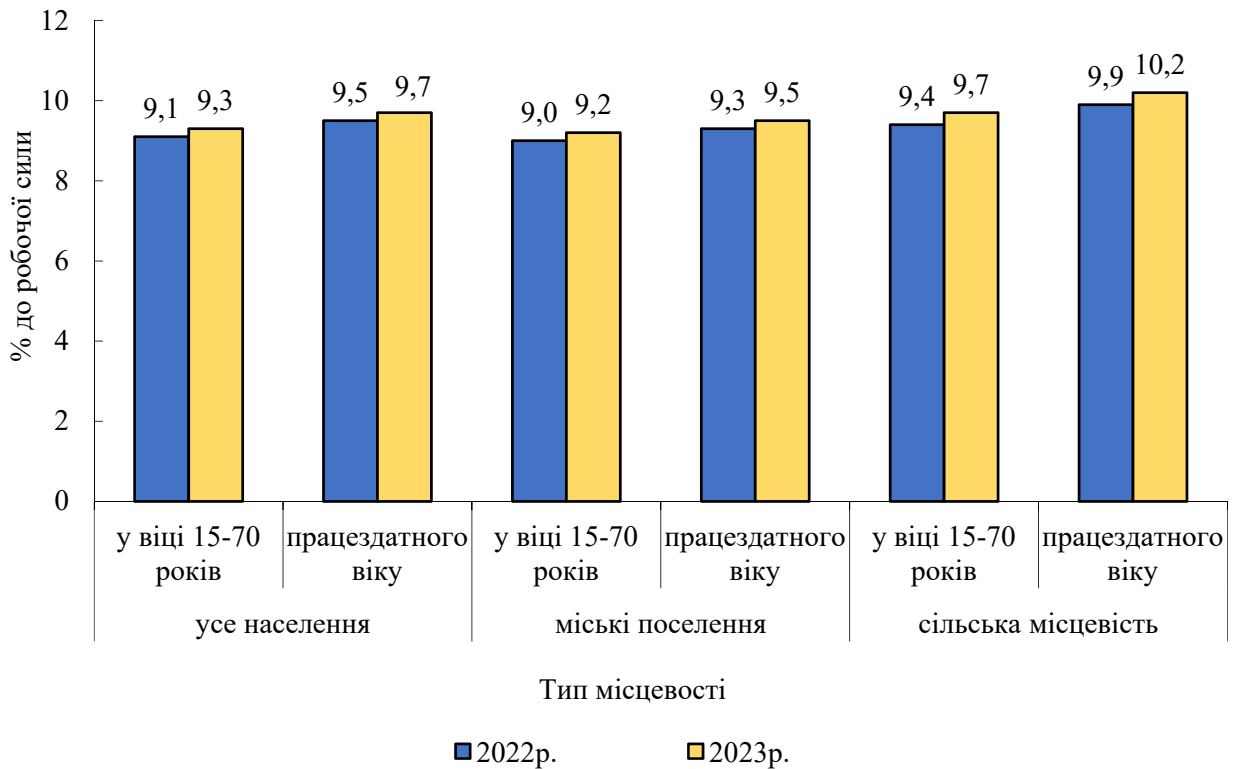


Рисунок 1.5. Рівень безробіття населення (за методологією МОП) у 2022–2023 роках за типом місцевості (у % до робочої сили відповідної вікової групи)

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

Відповідний показник по країнах Євросоюзу (8,5%) був нижчий, ніж в Україні, більш детальна інформація по країнах Євросоюзу зображені на рис. 1.6.

У сучасній Україні безробіття є головним і найгострішим питанням сьогодення. Вплив на ринок праці, безсумнівно, буде мати введення безвізового режиму для України серед країн ЄС. Роботодавці стверджують, що впровадження політики «без візи» може вплинути на український ринок праці як сприятливим, так і несприятливим способом.

Відповідно до огляду EY Express, 46% підприємств визначили додаткові ризики внаслідок впровадження політики без візи для України. Компанії в готелі та ресторани, логістиці та торговельні сектори – це ті, хто найбільше повідомляє про існування цих небезпек [69].

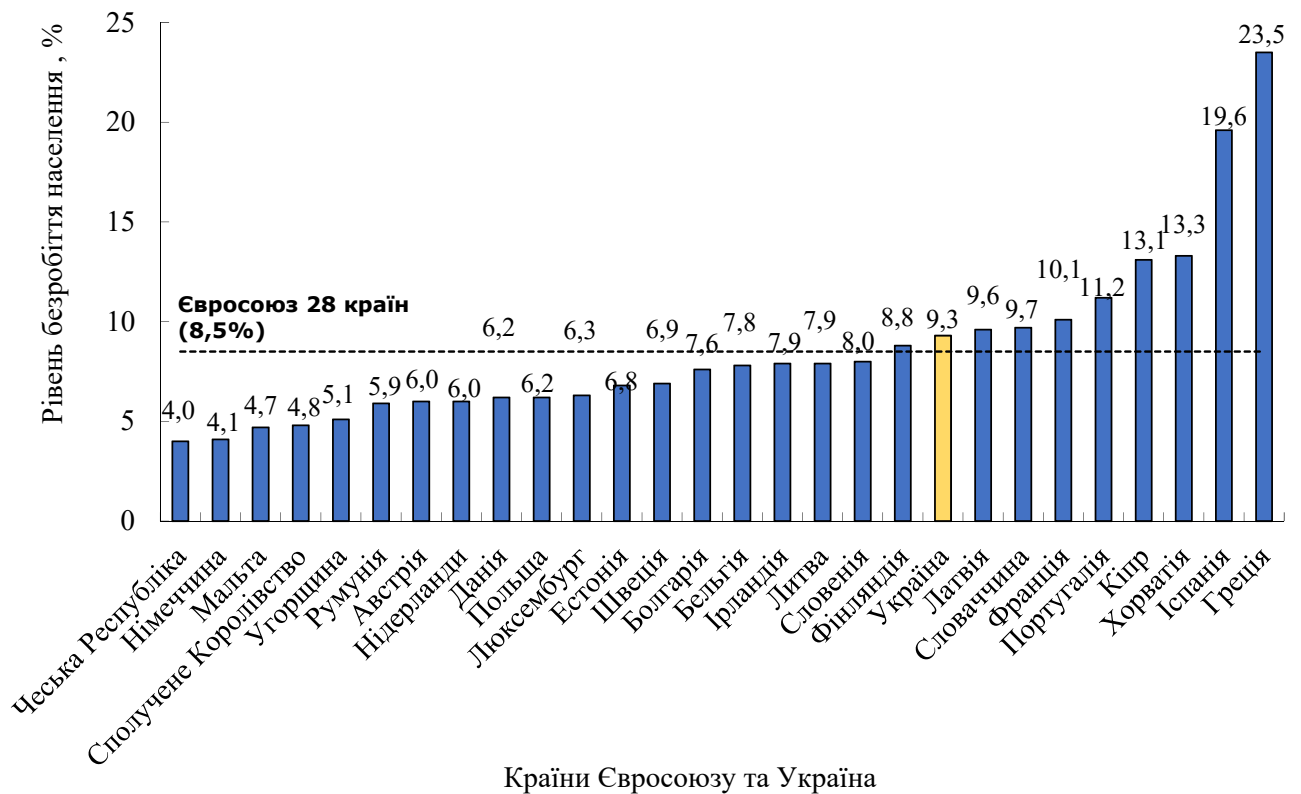


Рисунок 1.6. Рівень безробіття населення (за методологією МОП) у країнах Євросоюзу та Україні у 2023 році (у % до робочої сили у віці 15–74 роки, для України – у віці 15–70 років)

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

Однією з найбільших проблем компанії є висока ставка обороту працівників, пов'язана з переїздом та проблемами з утриманням працівників. Огляд EY Express вказує на те, що працівники промислового, ІТ -секторів та послуг найбільше ризикують.

Щодо регіональних характеристик, західна частина нації має найбільші небезпеки, за даними 79% підприємств, при цьому ризики Києва припадають на друге, згідно з даними 35% підприємств.

Розбиваючи це питання на різні категорії персоналу, більшість організацій визначають небезпеку для адміністративних, професійних та допоміжних працівників, тоді як лише 3% компаній, які брали участь в опитуванні, визначили загрози для вищого керівництва [69].

Примітно, що значна частина компаній-учасниць (27%) вже оголосили про плани запровадити програми технічного обслуговування персоналу, як нематеріальні, так і матеріальні, разом з появою режиму «без візи» для України.

Одночасно, зважаючи на створення режиму «без візи», 29% організацій-учасниць сприймають додаткові перспективи для персоналу, зокрема: підвищення ефективності взаємодії з закордонними інвесторами/офісами/компаніями, участі у міжнародних конференціях та навчання за кордоном [69].

1.3. Методика аналізу та прогнозування кон'юнктури ринку праці

З початку 1960 року численні країни постійно прогнозували попит на робочу силу на регіональному та галузевому рівнях. Тим не менш, існували суттєві зміни як прогнозування ринку праці, так і для методів, що використовуються для його виробництва.

Кілька недоброзичливців стверджують, що процес прогнозування ринку праці базується на припущеннях, що робить інформацію, яку вона виробляє марною. Незважаючи на це, за допомогою декількох програм та значної кількості аналітиків, які самі створюють прогнози, уряд, бізнес та люди продовжують використовувати моделювання сценарію ринку праці.

Наразі деякі програми пропонуються через просування та розвиток науки та технологій, творчого мислення та економічної ефективності унікальних ресурсів (вони будуть детально описані нижче). Ці системи допомагають численним підприємствам, включаючи уряди, точніше та бездоганно передбачають ринок праці. Крім того, люди та установи, які раніше сумнівалися в потенціалі моделей прогнозування, з тих пір змінили свої думки і зараз використовують перспективи, представлені сучасними аналітичними пакетами.

Як результат, прогнозування ринку має перспективне майбутнє. Використовуючи моделі прогнозів, буде можливо оптимізувати ефективність приватних, державних та трудових інтересів з метою створення збалансованого ринку праці.

Попит та пропозиція робочої сили моделюються за допомогою загальної повної методології в моделях, які будуть розглянуті нижче. Підхід кожної моделі може вільно змінювати, збільшувати або адаптувати цей фундаментальний прогноз, але основні особливості кожної моделі ніколи не змінюються. Отже, найкраща практика в галузі моделювання попиту та пропозиції полягає у вирішенні використання праці зверху вниз, що включає потребу в розширенні, бажанні заміни та професійної пропозиції.

Пенсії, смерть та інші причини відтоку праці з ринку праці або конкретних професій, таких як добровільні відставки та звільнення, всі будуть включені в ретельний підхід до оцінки вимог. Хоча більшість моделей враховують усі ці фактори разом із потенціалом для заміни (тобто заміни праці), деякі моделі враховують лише смерть та відставку. Але багато людей кидають свою роботу з різних причин, таких як доставка, стрес чи травма. Як результат, більш складні моделі враховують фактори, крім виходу на пенсію та смерть.

Використання останніх даних гарантує, що припущення та прогнози є максимально точними, оскільки залежно від того, наскільки швидко політичні, соціальні та економічні умови зміни даної нації, використання застарілих даних може мати істотний вплив на результати. Отже, найважливішим елементом високоякісного прогнозування є використання найбільш актуальних даних.

Наявність даних про зниження цін на ринок праці може підвищити точність та надійність моделей. Для кращого знання та прогнозування тенденцій на ринку праці інформація від роботодавців, практиків, педагогів, дослідників та галузевих асоціацій повинна використовуватися зокрема, а також дані опитування. Через це весь процес прогнозування повинен бути менш кількісним і більше заснованим на врахуванні особливостей ринку праці в країні, де генерується прогноз.

Попередні дані дозволяють досліднику змінювати параметри моделі або прогнози у світлі певної інформації, яка може змінитися через різноманітні політичні, економічні, соціальні та інші аспекти. Тому отримання даних зверху вниз, і знизу вгору, коли це можливо, є безперечно найкращим підходом.

Найбільш типові прогнози, відомі як середньострокові прогнози, тривають п'ять-10 років, що приблизно триває прогноз ринку праці. Вони вважаються найбільшим калібром, оскільки: усі, хто бере участь у ринку праці, встигають змінити свій вибір у світлі очікуваного дисбалансу ринку праці; відомо, що точність прогнозу знижується в міру збільшення тривалості прогнозу. Як результат, середньострокові прогнози є найбільш корисними в реальності, оскільки вони зберігають рівновагу між прийнятністю, надійністю припущень та можливими наслідками політики.

Більшість моделей, які включені нижче, забезпечують середньострокові прогнози. Наприклад, деякі моделі, які запуснені в Новій Зеландії, мають додаткові коротко- та довгострокові прогнози (два роки та двадцять років відповідно), хоча середньострокові прогнози вважаються більш значущими. Важливо оновлювати результати кожні два -три роки, щоб врахувати будь -які структурні зміни та зробити будь -які необхідні припущення до того, як виникнуть нові соціальні та економічні події.

Кілька країн, включаючи Великобританію, Австралію, Німеччину, Кувейт, Нідерланди та Нову Зеландію, активно використовують моделі професійного прогнозування. Крім того, ці методи моделювання застосовувались на регіональному рівні в Канаді, а саме в Альберті та Британській Колумбії. Крім того, деякі галузеві групи в Канаді, такі як Асоціація власників будівництва Альберти, будують сили Канади та кадрова рада у гірничій галузі (MHR), створили методи професійного прогнозування. Тож давайте розпочнемо наше вивчення методів прогнозування ринку праці, типових для багатьох країн.

Одна група, яка використовує цю передову техніку,-це асоціація будівельних конструкцій в Альберті, яка є однією з десяти провінцій Канади. Короткостроковий прогноз зайнятості (STEF) – це назва цієї моделі.

Трирічна оцінка занять, які, як очікується, будуть затребувані за цей час, забезпечується короткостроковою проєкцією зайнятості (STEF).

Різні організації, уряди, корпорації та широка громадськість можуть використовувати цю проєкцію для визначення сфер, які мають найбільшу роботу [100, с. 981].

Ця оцінка допомагає закрити розрив між нинішньою державною економікою Альберти та прогнозуванням праці уряду, що дійсне протягом десяти років. Довгострокові проєкційні проєкти зростання як зайнятості, так і пулу праці. STEF враховує лише заняття, які, як очікується, будуть затребувані; Він не згадує про можливий дефіцит праці.

Понад 450 професій охоплюється цією проєкцією, яка розбиває їх на категорії високого, помірно високого, середнього та низького попиту. Мета полягає в тому, щоб прогнозувати, що перевершить поточні довгострокові прогнози у специфічній та візуальній привабливості. Без сумніву, ця модель є корисним інструментом для всіх гравців на ринку праці.

Давайте зосередимось на двох системах: модель Бюро праці США (BLS) та канадській системі професійного проєктування (COPS).

Канада використовує концепцію COPS більше 30 років. На основі Національної системи класифікації (NOC) модель, створена канадською організацією зайнятості та соціального розвитку (ESDC), мала на меті забезпечити професійний потенціал. Детальні 10-річні прогнози на ринку праці на національному рівні випускаються кожні два роки управлінням політикою ESDC; Ці оцінки, як правило, охоплюють 140 професій на 3-значному рівнях NOC. Іноді вони формуються у чотирьох цифрах, коли професійні угруповання містять менші покликання. Як результат, зараз існує 283 різні покликання. Щоб знайти відмінності на ринку праці за професією, була створена модель COPS. Зазначається по-різному, ESDC використовує цю модель прогнозування для створення "прогнозного аналізу професійних тенденцій" у середньостроковій перспективі. Їх середньострокові прогнози визначають можливий рівень та джерело попиту на робочу силу, а також пропозицію робочої сили в Канаді.

Модель попиту була єдиною, яка спочатку використовувалася; Однак в середині 1990-х модель COPS була розширена для включення прогнозів та інформації про пропозиції ринку праці [98, с. 315].

Ми зустрічаємо. Національні прогнози BLS використовуються кожною державою США для прогнозування промислової та професійної зайнятості.

Шість взаємопов'язаних фаз були розроблені методологічним бюро статистики праці (BLS) для передбачення зайнятості та виробництва в галузі. Для кожної фази потрібні різні процеси, моделі та припущення.

Фонд цієї моделі складається з економічних прогнозів, матриці введення-виводу та Національній матриці зайнятості-матриці бухгалтерського обліку, яка «відображає розподіл зайнятості промисловістю та професіями»: розмір та демографічний склад робочої сили; загальний економічний ріст; кінцевий попит на сировину; вхідні дані галузі; виробництво та зайнятість галузі; та професійна зайнятість – це шість процесів у цьому процесі.

Ця концепція варто врахувати, навіть якщо вона обмежена єдиною діяльністю, оскільки вона була ефективно реалізована протягом декількох років у розвиненій країні [96, с. 39].

Європа також використовує передові методи прогнозування. Врахуйте Дослідницький інститут Маастрихтської школи бізнесу та економіки в Нідерландах, одну з найвідоміших моделей, вироблених дослідницьким центром освіти та ринку праці (ROA), яка була створена в 1986 році. Мета інституту полягає в тому, щоб зробити зв'язки між освітою та ринком праці сильнішими.

Для прогнозування пропозиції та пропозиції робочої сили на 104 різних форм навчання та 127 професійних угруповань ROA використовує дві економетричні моделі. Попит розбивається на постлізаційні спеціалізації, промислові сектори та професії. «Метод випадкового коефіцієнта» використовується для визначення змін у професійній структурі. Модель ROA чітко розглядає питання, що виникають, коли люди змінюють заняття.

Виходячи з очікуваного від'їзду персоналу, виду освіти, віку та статі визначають необхідність заміни. Ці вилучення обчислюються за допомогою «історичних ставок» та модифікуються у відповідь на зміни умов бізнес -циклу.

Модель моделі розглядається лише випускниками шкіл. Зокрема, створюються освітні прогнози сукупного рівня, які показують розподіл випускників шкіл на рівні статей. Кількість учнів у навчальній категорії може бути розроблена за допомогою моделі ROA за допомогою "матриці повної освіти та наукових досягнень".

Після того, як майбутні пропозиції та пропозицію робочої сили будуть виконані, створюються показники ринку праці. У моделі ROA є функціональний індикатор розриву. По суті, пропозиція робочої сили віднімається від попиту на робочу силу. Поставка робочої сили складається з кількості осіб без зайнятості менше року, які мають порівнянний рівень освіти та прогнозовану нову пропозицію, тоді як попит на робочу силу складається з необхідності працівників, заміни працівників та заміни робочої сили. Оцінка якості та остаточна проекція свідчать про те, чи є випускники та студенти хороші, посередні чи погані перспективи.

Як було сказано раніше, модель ROA пояснює складність. Для повного врахування гнучкості на ринку праці модель ROA передбачає створення показника ризику, який вимірює мобільність працівників між секторами та професіями.

Вивчіть ще одну модель, створену Європейським центром професійної освіти (Cedefop), яка відображає характеристики ринку праці в Європі. Заснований у Греції в 1975 році, Європейський центр професійної підготовки допомагав у створенні та впровадженні європейської політики, пов'язаної з освітою та професійною підготовкою з 1995 року [95, с. 81].

У 2008 році підготовка першої оцінки вимог Cedefop для різних фахівців на ринку праці або середньостроковий прогноз, який був завершений до 2015 року. Ця оцінка включала Норвегію та Швейцарію на додаток до інших членів

ЄС. Попит на робочу силу очікувалося в галузях, категоріях роботи та кваліфікації.

За словами Cedefop, відповідність людям з професіями на основі їх кваліфікації є особливо складним, оскільки багато робочих місць вимагають підвищення кваліфікації щодня.

У 2010 році було створено загальноєвропейську проєкцію "пропозиції та пропозиції на певні навички" шляхом поєднання даних з незалежних досліджень, проведених у 2008 та 2009 роках відповідно, щодо навичок та сертифікаційних вимог.

Макроекономічні багатосекторні та кілька українських моделей ЕЗМЕ, створені Cambridge Econometrics, послужили основою для всіх цих ініціатив щодо постачання та навичок.

Вивчення моделей, що використовуються в цій техніці Cedefop для оцінки пропозиції робочої сили, щорічно оновлюється для врахування змін у країнах резервів праці та населення.

Зокрема, Cedefop фокусується на даних інспекції праці, які показані в європейській колекції.

Через брак даних розглядається лише невелика кількість пояснювальних факторів: безробіття, ВВП на освіту та фінансова допомога студентів, що виражається як частка національних витрат на формування держави. Ці статистичні дані легко доступні у всіх державах -членах Європейського Союзу.

Оскільки ці моделі мають середньостроковий характер і не можуть бути використані для країн з нестабільними економіками, такими як Україна, в даний час стикаються, неможливо використовувати їх для оцінки умов ринку праці в цій країні. Він повинен бути вироблений протягом найближчого періоду (до одного року), щоб створити прогноз якості. Найкращі методи короткострокового прогнозування будуть використані для цього, а саме підхід до регресії та аналіз сингулярного спектру (SSA).

Сингулярний спектральний аналіз (SSA) є корисним та сучасним методом для аналізу часових рядів.

Існує кілька галузей, в яких може застосовуватися SSA, включаючи економіку, соціологію, фізику та математику. Мета SSA-перетворити одновимірний часовий ряд у багатовимірний, а потім застосувати основні компоненти до багатовимірного ряду, який виробляється [26, с. 4].

Первинний компонентний підхід мінімізує втрату інформації, зменшуючи розмір ряду.

Перелічені нижче завдання можна вирішити за допомогою SSA [27, с. 9]:

- 1) ідентифікація тенденції;
- 2) згладжування;
- 3) ідентифікація сезонних компонентів;
- 4) Одночасне вилучення циклів з короткими та великими періодами.

Можна також використовувати регресійний аналіз для передбачення стану українського ринку праці.

Для оцінки зв'язку між змінними використовується збір статистики, що називається регресійним аналізом. Коли зв'язок між залежною змінною та однією або декількома незалежними змінними є основним акцентом, він охоплює широкий спектр моделювання та аналітичних методик для декількох змінних.

Регресійний аналіз, зокрема, корисний для розуміння того, як зміни в одній або декількох незалежних змінних впливають на значення залежної змінної, тоді як інші незалежні змінні залишаються постійними.

Синоптики часто використовують регресійний аналіз, який вивчає та визначає, які незалежні фактори пов'язані з залежною змінною.

Висновки до розділу 1

У першому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто теоретичні засади та методичні підходи до статистичного дослідження ринку праці в Україні. Проведене дослідження дозволило сформулювати комплексне уявлення про основні принципи аналізу, сучасний стан ринку праці та можливості для його прогнозування.

1. Здійснено огляд ключових концепцій та методів аналізу ринку праці, зокрема індикаторів зайнятості, рівня безробіття, мобільності трудових ресурсів та продуктивності праці. Виявлено, що сучасні методи статистичного аналізу, такі як регресійний, дисперсійний, кластерний та інші види аналізу, дають змогу адекватно оцінити ситуацію на ринку праці та визначити основні тенденції і ризики.

2. Проведено аналіз поточної ситуації, який засвідчує значні коливання на ринку праці внаслідок економічних, соціальних і демографічних чинників. Виявлено високий рівень безробіття серед молоді та регіональні диспропорції, які ускладнюють розвиток економіки. Також зазначено, що зростання міграційних процесів, а також невідповідність між попитом і пропозицією робочої сили створюють нові виклики для державної політики.

3. Розглянуто методи, які можуть бути використані для прогнозування кон'юнктури ринку праці, зокрема моделі часових рядів, економетричні моделі, методи машинного навчання та їх адаптацію до специфіки українського ринку. Окрему увагу приділено підходам, які враховують сезонні коливання та структурні зміни на ринку праці, що дозволяє підвищити точність прогнозів та корисність результатів для розробки ефективної політики зайнятості.

4. Обґрунтовано, що основними елементами ринку праці є показники безробіття та зайнятості. Відсутність ефективних заходів щодо протидії прихованому безробіттю сприяє високому ступеню цієї проблеми на українському ринку праці. У 2023 році загальний показник безробітних в Україні становив

9,3%, дещо вище, ніж середній показник 8,5% для держав -членів ЄС. Ми будемо використовувати модель множинної регресії та метод сингулярного спектрального аналізу (SSA), оскільки дані є короткостроковими і тому є найбільш корисними для країн з нестабільними економічними ситуаціями, як, наприклад, Україна. У розвинених країнах світу досвід прогнозування ситуації на ринку праці зі складними моделями, такими як ROA в Нідерландах, поліцейські в США та Канаді, щоб передбачити ситуацію на ринку праці в Україні.

Таким чином, у розділі закладено основи для подальшого дослідження динаміки та прогнозування ринку праці України, що є важливим для формування політики зайнятості та управління трудовими ресурсами.

РОЗДІЛ 2

СТАТИСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ПРАЦІ В УКРАЇНІ

2.1. Формування системи показників кон'юнктури ринку праці в Україні

Набір статистичних показників використовується для статистичного аналізу стану ринку праці, що дозволяє прогнозувати. Система індикаторів повинна бути розроблена таким чином, щоб включати первинні показники на основі даних, які точно та швидко фіксують основні тенденції, зміни та темп ринкових умов, при цьому мінімізуючи вплив важких, непередбачуваних та ненавмисних передбачуваних факторів.

Іншими словами, крім загальних даних, у системі статистичних показників повинні бути унікальні показники, які дозволяють аналізувати як загальні процеси, так і аспекти еволюції окремих процесів [70, с. 307-308]. Слід розуміти, що при створенні системи ринкових умов використання якомога більшої кількості показників необхідно для кращого, більш глибокого аналізу стану ринку, визначення факторів, що утворюють кон'юнктуру та основних тенденцій розвитку. Однак кількість показників повинна зберігатися в межах розумних меж, оскільки за короткий проміжок часу майже неможливо вибрати через величезну кількість даних, що адекватно відображає ситуацію, систематизувати її, аналізувати та визначити тенденції та зробити необхідний прогноз.

Наступні показники надаються Українською державною статистичною службою для вивчення праці та конкретних видів зайнятості.

1. Використовуйте три категорії показників для оцінки стану ринку праці:
 - 1) кількість працівників (населення, яке є економічно активним до 2018 року);
 - 2) кількість людей, які не перебувають у робочій силі (населення, яке є економічно неактивним до 2018 року);
 - 3) кількість людей, які працюють;

4) кількість безробітних; 5) кількість людей, які працюють неповний робочий день; 6) кількість потенційної праці; 7) частка праці (населення, яке є економічно активним до 2018 року) та окупованого населення певного віку (рівень участі населення, рівень зайнятості населення); 8) Показники недостатнього використання праці (рівень безробіття, рівень безробіття, враховуючи неповну зайнятість, пов'язану з тривалістю робочого часу) [68].

2. Виходячи з таких факторів, як стать, вікові групи, тип місцевості, сімейний стан, навчальні досягнення, область та інші атрибути, показники для вивчення праці та її недостатнього використання обчислюються для загальної кількості населення в даному віці.

3. Показники, необхідні для відстеження ринку праці, також придбані для вивчення праці, зокрема: 1) неформальна економіка, зокрема зайнятість у неформальному секторі та неофіційній зайнятості, визначеної міжнародними статистичними стандартами; 2) дії осіб, які вживаються "в пошуках роботи" для опису навантаження на ринок праці; 3) Неадекватна зайнятість, визначена міжнародними статистичними стандартами, оскільки це стосується професійних навичок, доходу або надмірного робочого часу [68].

4. Неоплачена робоча діяльність слухачів або тих, хто проходить професійне навчання, а також робоча діяльність волонтерів, використовує наступні показники, зокрема, для оцінки залучення населення у створенні продуктів та послуг для власного споживання:

1) кількість людей, які працюють над виробництвом продуктів та послуг для власного використання, відсотків загального робочого населення, статусу робітників та види роботи, яку вони виконують для виробництва речей та надання послуг для власного використання;

2) загальна кількість слухачів або осіб, які проходять професійну підготовку, а також їх відсоток усіх навчальних, навчальних програм, періоду навчання, професійних груп, робочих годин та типів економічної активності; 3) Загальна кількість волонтерів, а також відсоток усіх шлюбів, освіти, статусу

участі праці, професійних груп, типу організації, робочої години та типів економічної активності.

5. Вони також встановлюють ступінь участі населення у кожному з вищезгаданих видів робочої діяльності.

6. Інформація, згадана вище, розроблена та проаналізована за допомогою наступних класифікаторів: 1) класифікувати об'єкти адміністративно-територіальної структури України (Kotatu); 2) класифікувати економічну активність (NACE); 3) класифікувати професорів (КП); 4) класифікувати країни світу (поліцейський); 5) класифікувати міжнародний стан зайнятості; 6) класифікувати міжнародні некомерційні організації (ICNCO); 7) класифікувати рівні освіти відповідно до закону України «про освіту»; 8) класифікувати міжнародну стандартну освіту.

7. Для підготовки таблиць статистики та аналітичних матеріалів обчислюються наступні показники:

Щодо робочої сили:

1) рівень участі населення (рівень економічної активності населення до 2018 року) (RURS) – співвідношення кількості робітників (населення, яке є економічно активним до 2018 року) даного віку та/або соціодемографічної групи до загальної сукупності цього віку та/або соціодемографічної групи (у відсотках):

$$P_{У_{pc}} = \frac{PC}{H} * 100 \quad (2.1)$$

де PC – кількість робочої сили певного віку і/або певної соціально-демографічної групи;

H – кількість населення відповідного віку і/або відповідної соціально-демографічної групи [68].

2) рівень зайнятості населення (P_3) – це відсоткова різниця між кількістю зайнятих осіб та/або членами певної соціодемографічної категорії та населенням цієї вікової групи та/або відповідної соціодемографічної групи:

$$P_3 = \frac{3}{H} * 100 \quad (2.2)$$

де Z – кількість зайнятого населення певного віку і/або певної соціально-демографічної групи.

3) рівень неформальної зайнятості населення ($P_{нф}$) – визначається як співвідношення (у відсотках) від загальної кількості зайнятих людей у відповідній віці та/або соціодемографічній групі до кількості неофіційних людей цього віку та/або групи:

$$P_{нф} = \frac{Z_{нф}}{Z} * 100 \quad (2.3)$$

де $Z_{нф}$ – кількість неформально зайнятого населення певного віку і/або соціально-демографічної групи.

4) частка осіб з неповною зайнятістю, пов'язаною з тривалістю робочого часу ($Ч_{нзч}$) – частка певної вікової групи, яка використовується на повний робочий день порівняно з усім населенням цієї вікової групи, яка використовується за сумісництвом через робочий час:

$$Ч_{нзч} = \frac{Z_{нзч}}{Z} * 100 \quad (2.4)$$

де $Z_{нзч}$ – кількість осіб з неповною зайнятістю, пов'язаною з тривалістю робочого часу, певного віку.

5) середня тривалість фактично відпрацьованого робочого за тиждень ($\bar{T}_{тиж}$) на одну зайняту особу (годин):

$$\bar{T}_{тиж} = \frac{T_{тиж}}{Z_{кор}} \quad (2.5)$$

де $T_{тиж}$ – загальна кількість фактично відпрацьованого робочого часу зайнятими впродовж тижня (людино-годин);

$Z_{кор}$ — кількість зайнятого населення (без урахування тимчасово вщсутніх на роботі).

б) Співвідношення кількості безробітних людей у певному віці та/або соціодемографічній групі до загальної робочої сили в цьому віці та/або

соціодемографічній групі (у відсотковому вираженні) відоме як безробіття (методологія МОП) (RB):

$$P_b = \frac{B}{PC} * 100 \quad (2.6)$$

де B – кількість безробітного населення певного віку і/або відповідної соціально-демографічної групи.

7) середня тривалість пошуку роботи (середня тривалість безробіття) (\bar{B}) розраховується як середньозважена величина для складу безробітних (місяців):

$$\bar{B} = \frac{\sum(TT_i + B_i)}{\sum B_i} \quad (2.7)$$

де TT_i – середина і-го часового інтервалу розподілу кількості безробітних за тривалістю пошуку роботи;

B_i – кількість безробітних, відповідно до і-го часового інтервалу розподілу за тривалістю пошуку роботи.

Дані про тривалість часу, витраченого на пошук роботи, обчислюються, починаючи з моменту, коли людина безробітної мови почала шукати роботу.

Вони визначають середню тривалість зареєстрованого безробіття, що наведено при вимірюванні середньої кількості місяців реєстрації в Державній службі зайнятості зареєстрованих безробітних, виходячи з адміністративних даних Державної служби зайнятості [68].

8) Відсоток довгострокових безробітних, які шукали роботу протягом року або більше, або ступінь довгострокового безробіття (P_{db}):

$$P_{db} = \frac{B_d}{PC} * 100 \quad (2.8)$$

де P_{db} – рівень довготривалого безробіття;

B_d – кількість безробітних, які шукали роботу 12 місяців і більше.

9) частка загальної кількості людей, які не займаються безробіттями та мають робочі місця, пов'язані з робочим часом, поділений на загальну кількість

працівників, відома як рівні безробіття на основі неповної зайнятості, пов'язаної з робочим часом

$$P_{\text{бнзч}} = \frac{(З_{\text{нзч}} + Б)}{РС} * 100 \quad (2.9)$$

10) Співвідношення всієї кількості безробітних та потенційної праці до загальної кількості робочої сили в розширеному поняттях (праці + потенційна праця), виражена у відсотках, є рівнем безробіття, заснованим на потенційній праці

$$P_{\text{бпс}} = \frac{(Б + П_c)}{РС + П_c} * 100 \quad (2.10)$$

де $П_c$ – кількість потенційної робочої сили.

11) Співвідношення кількості людей, які працюють за сумісництвом, стосовно робочого часу, безробіття та потенційної праці до загальної кількості праці у розширеному поняттях (робоча сила + потенційна праця) відоме як рівень невикористання праці ($P_{\text{нрс}}$), і це виражається у відсотках:

$$P_{\text{нрс}} = \frac{З_{\text{нзч}} + Б + П_c}{РС + П_c} * 100 \quad (2.11)$$

12) Співвідношення зареєстрованого безробіття ($P_{\text{бзI}}$) до середньорічного населення робочого віку (у відсотках) відоме як зареєстрований рівень безробіття:

$$P_{\text{бзI}} = \frac{Б_з}{H_n} * 100 \quad (2.12)$$

де $Б_з$ – кількість зареєстрованих безробітних;

H_n – кількість населення працездатного віку.

Середня кількість людей, зареєстрованих безробітними за цей період (чверть, половина, дев'ять місяців або рік), використовується для обчислення мети порівнянь з опитуваннями даних. Потім рівень зареєстрованого безробіття

обчислюється стосовно робочої сили робочого віку протягом відповідного періоду (у відсотках) (P_{632}):

$$P_{632} = \frac{B_{3c}}{PC_n} * 100 \quad (2.13)$$

де B_{3c} – кількість зареєстрованих безробітних у середньому за період;
 PC_n – кількість робочої сили працездатного віку [31, с.175].

Щодо різних видів праці:

Відсоток населення, яке бере участь у трудовій діяльності для виробництва товарів для власного використання (PY_{em}), визначається діленням кількості людей у даному віці, які працюють на виробництво товарів для власного використання загальною кількістю населення в цей вік:

$$PY_{em} = \frac{BT}{H} * 100 \quad (2.14)$$

де BT - кількість населення, яке займається трудовою діяльністю з виробництва товарів для власного використання.

2) Другий захід – це рівень участі населення в роботі, пов'язаний із наданням послуг для власного використання ($RUPP$), який обчислюється як відсоток населення даного віку, яке використовується в цій якості відносно загальної кількості населення цього віку:

$$PY_{nn} = \frac{HP}{H} * 100 \quad (2.15)$$

де HP – кількість людей, які надають послуги для власного використання.

3) відсоток населення, що бере участь у неоплаченій трудовій діяльності для стажувань та професійної підготовки ($RUSS$): це являє собою частку населення в певному віці, яка в цьому віці зараховується до стажування та професійної підготовки щодо всього населення:

$$PY_{nc} = \frac{HP}{H} * 100 \quad (2.16)$$

де HP – це кількість професійної підготовки та закінчення стажування.

Слід зазначити, що Конвенція МОП з стандартів даних про працю дотримується поточною системою показників даних на ринку праці в цілому.

2.2. Аналіз ситуації на ринку праці в Україні за допомогою економетричних методів

Поле економетрики було засновано в першій половині 1900-х років з метою активного вирішення питань економічної теорії за допомогою використання статистичних і математичних методів.

Норвезький статистик Рагнар Фріш ввів у вжиток слово «економетрика» і опублікував його в науковій літературі в 1930 р. Він першим охарактеризував економетрику як науковий напрям, заснований на інтеграції статистики, математики та економічної теорії [91, с. 10].

Слово «економетрика» буквально перекладається як «економічні вимірювання». Це досить широке використання ідеї. Слово «економетрика» зазвичай використовується в більш вузькому значенні.

Зокрема, економетрика – це область дослідження, яка використовує статистичні та математичні моделі та методи для дослідження певних кількісних та якісних зв'язків між економічними суб'єктами та процесами.

Можна стверджувати, що основною метою економетрики є кількісна оцінка зв'язків, які вже існують між економічними процесами та явищами.

Пошук цих зв'язків, їх кількісна оцінка та дослідження потенційних застосувань зв'язків в економічному аналізі та прогнозуванні є завданнями, які має виконувати дослідник.

створення відповідних інструментів та їх використання для вирішення певних реальних економічних проблем, включаючи економетрику.

По-перше, давайте розглянемо наш динамічний ряд, щоб визначити, присутня гетероскедастичність чи відсутня.

Припущення про те, що дисперсія випадкових величин ε_i однакова, є одним із фундаментальних передумов традиційної моделі лінійної регресії. Маємо випадок гетероскедастичності, якщо ця вимога не виконується [53, с. 272].

Нестабільність дисперсій відхилень у регресійній моделі відома як гетероскедастичність. Наслідки гетероскедастичності:

1. Оцінки коефіцієнта регресії не є корисними.
2. У розрахунках відхилень у оцінках буде похибка.
3. Інтервальні оцінки та висновки на основі t - і F -статистик будуть невірними. У результаті статистичні результати звичайних тестів регресійної моделі можуть бути неправильними.

Слід зазначити, що гетероскедастичність економетричної моделі часто спричинена її залежністю від розміру явищ, що розглядаються.

Економетрична модель включає помилку як додаткову змінну. Однак часто він має відносний характер і встановлюється у зв'язку з оцінюваним ступенем врахованих елементів [83, с. 174].

Виявлення гетероскедастичності. Тест Уайта та графічний підхід є двома найбільш часто використовуваними методами для визначення гетероскедастичності. Важливий висновок із тесту Уайта полягає в тому, що залежність дисперсій помилок від характеристик часто сприяє гетероскедастичності моделі. Вайт застосував цю теорію на практиці, висунувши процедуру оцінки гіпотези H_0 , яка не робить жодних припущень щодо структури гетероскедастичності. По-перше, вихідна модель піддається звичайному підходу найменших квадратів, який дає регресійні залишки e_t , $t = 1, \dots, n$. Далі всі знаки, їхні квадрати, парні добутки та константа піддаються регресії квадратів цих залишків, або e_t^2 .

Універсальність цього тесту є однією з його переваг. Однак цей тест має певні недоліки. По-перше, якщо нульову гіпотезу (H_0) відхилити, ми не отримаємо жодних доказів функціональної форми гетероскедастичності. По-друге, пошук виду регресії методом відбору беззаперечно невігідний (ми

починаємо з простих поліномів другого ступеня, поступово збільшуючи ступені). Ми використовуємо графічний підхід, оскільки він зручний для користувача та забезпечує швидку відповідь на питання про наявність гетероскедастичності.

Пояснювальна змінна відкладається по осі абсцис, а вісь ординат – з відхиленням e_t або квадратом відхилень e_t^2 . Ми отримуємо рівняння регресії, $y = -1,6174x + 522,66$ у нашому прикладі, використовуючи програму MS Excel «Аналіз даних». Потім ми підставляємо значення нашого динамічного ряду (Додаток В) під значення x , щоб отримати нові значення. Відхилення, або e_t , — це різниця між попереднім і новим значеннями.

Побудувавши графік за отриманими значеннями, зведемо отримані відхилення у другий ступінь. Графік у нашому прикладі має наступний вигляд.

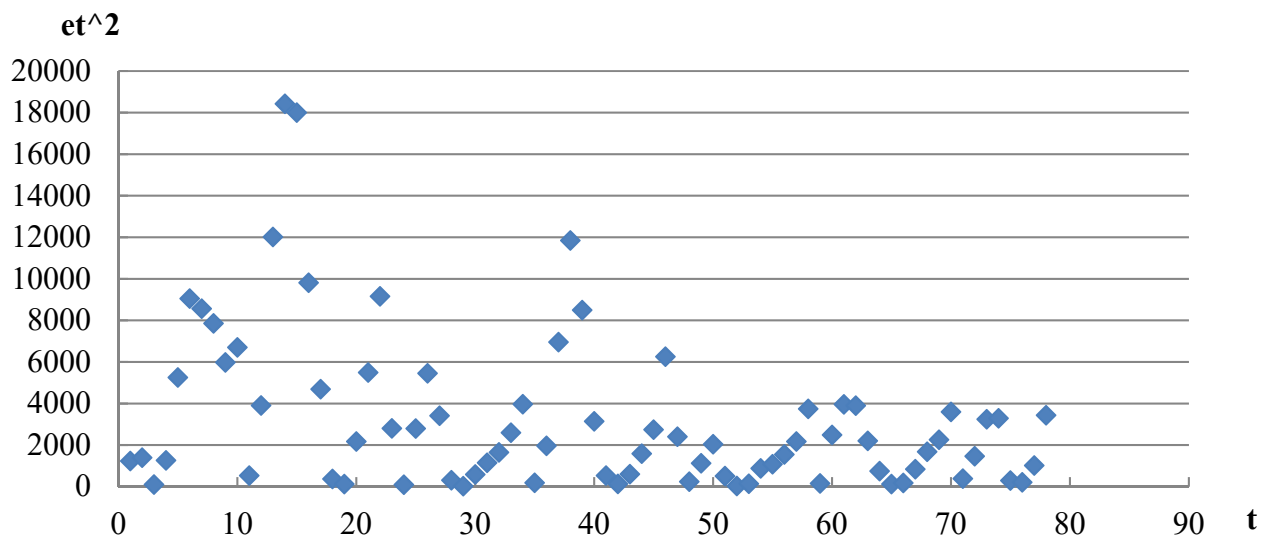


Рисунок 2.1. Відхилення залишків від пояснювальної змінної

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

Грунтуючись на графіку, ми можемо зробити висновок, що, за винятком двох місць, усі відхилення e_t^2 знаходяться всередині напівсмуги, яка постійно широка та паралельна осі абсцис. Це означає, що дисперсії e_t^2 незалежні, тобто гетероскедастичність неочевидна.

Далі доцільно проаналізувати автокореляцію в динамічному ряді, що представляє рівень безробіття.

Автокореляція — це термін, який використовується для опису кореляції, яка існує між рівнями досліджуваної змінної. Коли дані представлені у вигляді часових рядів, автокореляція є природним явищем [94, с. 125].

Є кілька причин автокореляції. По-перше, це може походити від інерції економічних процесів, що призводить до залежності даних у часових рядах. По-друге, це може бути викликано неправильно сформульованими моделями, маніпулюванням даними або включенням факторів затримки [53, с. 277].

Основна позиція LMS (метод найменших квадратів) пов'язана з відсутністю кореляції між залишками моделі: $cov(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0$ при $i \neq j$. Це вказує на те, що залишки мають автокореляцію.

Існує автокореляція, якщо $cov(\varepsilon_{t-1} \varepsilon_t) > 0$; за відсутності автокореляції $cov(\varepsilon_{t-1} \varepsilon_t) < 0$.

Помилки специфікації моделі, такі як пропуск значної пояснювальної змінної або вибір неправильного виду залежності, є основною причиною помилкової автокореляції та призводять до систематичних відхилень точок спостереження від лінії регресії.

Пошук причин чистої автокореляції має вирішальне значення; економетрика виділяє три з них:

1. Імпульс. Існує інерція в переході та зміні ряду економічних показників.
2. Веб-ефект. Багато економічних показників потребують часу, щоб адаптуватися до змін в економіці.
3. Згладжування даних. Шляхом усереднення даних за тривалий період часу можна уникнути автокореляції шляхом згладжування коливань, які виникли протягом періоду дослідження.

Основні наслідки автокореляції:

1. Оцінки регресії не зміщуються чистою автокореляцією, але вони втрачають свою ефективність.

2. Автокореляція, особливо позитивна автокореляція, часто призводить до зниження стандартних помилок коефіцієнтів, що підвищує t-статистику.

3. Оцінка дисперсії залишків є спотвореною апроксимацією фактичного значення σ^2 , часто заниженою.

4. Враховуючи вищезазначені наслідки, висновки, зроблені з оцінки якості коефіцієнтів і моделі в цілому, можуть бути неправильними. У результаті здатність моделі прогнозувати речі стає гіршою.

Існує кілька основних методів виявлення автокореляції:

1) Візуальний підхід. Для використання цієї стратегії необхідно побудувати графіки, що показують, як залишки моделі e_t залежать від моментів t їх отримання. Графік у нашому прикладі має наступний вигляд.

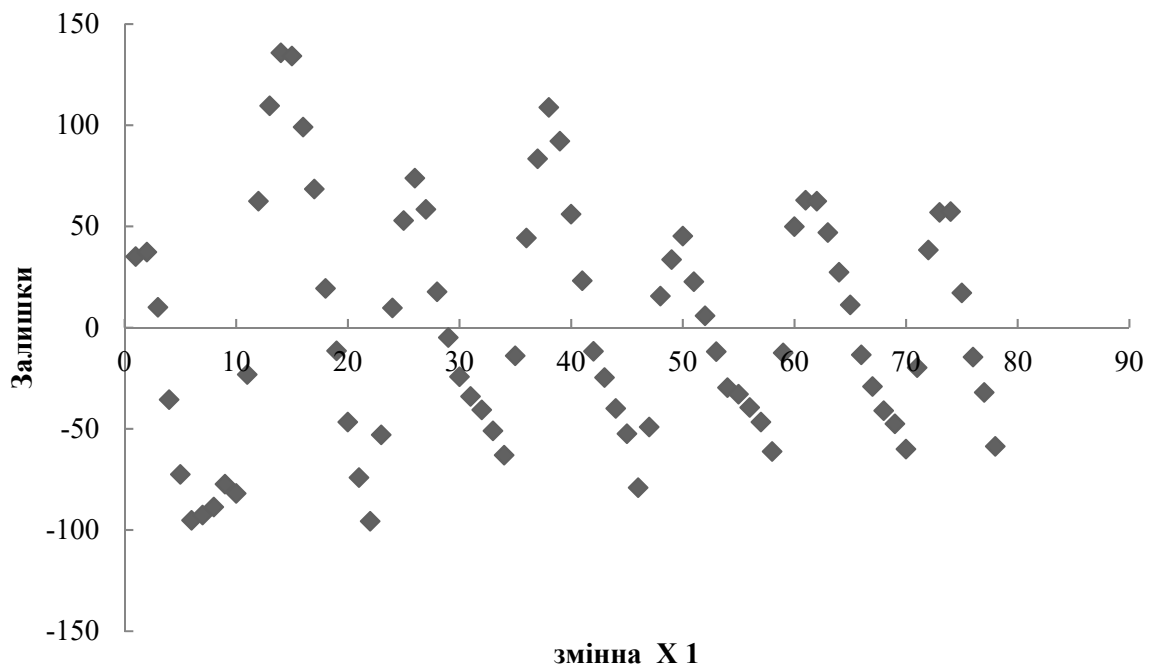


Рисунок 2.2. Залежність залишків моделі e_t з моментами t їх одержання

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

Очевидно, що існує візуальна залежність між e_t і моментами t , що дозволяє зробити висновок про існування автокореляції в часі. На графіку чітко помітні

часові затримки. Тимчасовий зсув рівнів часового ряду відповідно до початкової позиції в h моментів часу відомий як часовий лаг [93, с. 165].

Для перевірки цієї теорії буде використано ще два методи.

2) Вимоги до підпису. Ми надамо дві теорії. H_0 : немає автокореляції; H_1 : Залишки в моделі виявляють автокореляцію; це альтернативна гіпотеза. Далі ми використаємо цю техніку в кілька кроків:

- побудуємо серію знаків за допомогою вбудованої в MS Excel функції «ЯКЩО»;

- підрахувати кількість серій з послідовністю однакових знаків (в нашому випадку ми отримаємо 14 серій, тому це буде наше значення v_{empire});

- обчислюємо довжину найдовшої серії символів (у нашому випадку ця серія налічує 8 символів, тому $\tau_{empir} = 8$;

- порівнюємо отримані емпіричні значення з критичними значеннями, які розраховуємо за такими формулами:

$$v_{krit}(n) = \left(\frac{n+2}{2} - 1,96 * \sqrt{n-1}\right) \quad (2.18)$$

$$\tau_{krit}(n) = 1,43 * \ln(n-1) \quad (2.19)$$

Після обчислень ми отримаємо такі числа: де $v_{krit}(n) = 22,801$ $\tau_{krit}(n) = 6,212$.

Якщо виконуються обидва $v_{empir}(n) > v_{krit}(n)$ та $\tau_{empir}(n) < \tau_{krit}(n)$, то гіпотеза H_0 вважається вірною. Оскільки нерівності в нашій ситуації є протилежними, гіпотеза H_1 приймається.

Останнім підходом буде критерій Дарбіна-Ватсона, один із найбільш широко використовуваних методів оцінки автокореляції в залишках [90, с. 126].

Використовуючи цей підхід, запропоновано дві гіпотези: H_0 , яка стверджує, що автокореляції немає, і H_1 , яка стверджує, що автокореляція існує для залишків моделі.

Використовуючи наступну формулу, ми спочатку отримуємо емпіричне значення критерію Дарбіна-Ватсона.

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=2}^n e_t^2} \quad (2.20)$$

Розраховане значення DW у нашому прикладі становить 0,299.

Ми порівнюємо емпіричне значення зі значеннями, наведеними в таблиці (Додаток Б), яка містить дані про d_L d_U . Для нас $d_L = 1,61$, $d_U = 1,66$.

Гіпотеза про незалежність випадкових відхилень заперечується, якщо $DW < d_L$, що вказує на позитивну автокореляцію;

Гіпотеза не відхиляється, якщо $DW > d_U$; з іншого боку, якщо $d_L < DW < d_U$ недостатньо доказів для остаточного висновку.

Рівняння (4-DW) порівнюється з d_L і d_U замість одного коефіцієнта DW, коли обчислене значення DW більше 2 [37, с. 438].

Таким чином, ми можемо зробити висновок про існування автокореляції, що спонукає нас запропонувати гіпотезу H_1 . Немає жодних ознак того, що ми зробили помилку в обчисленнях, але результати цього тесту підтвердили висновки, отримані нами за допомогою критеріїв знаку.

Спробуємо усунути автокореляцію. Є кілька способів позбутися автокореляції; Ось деякі з них: авторегресійне перетворення (перетворення Бокса-Дженкінса), яке розбивається на багато кроків: ідентифікація моделі, оцінка параметрів моделі, перевірка придатності діагностичної моделі та прогнозування моделі [35, с. 128]. Часто використовувані процедури Хілдрат-Лу та Кокрейн-Оркутта в регресійних пакетах кількох програм [63, с. 104].

Спробуємо змінити визначення моделі, щоб досягти поставленої мети. Процес і результат ідентифікації набору незалежних елементів називаються специфікацією моделі [81, с. 234]. Трохи простішою версією цього поняття було б те, що вибір регресорів є специфікацією моделі [54, с. 124].

Як встановлено раніше, рис. 2.3 ілюструє автокореляцію даних у часі. Крім того, підтверджено справедливість висновків щодо надзвичайно низьких значень коефіцієнта R^2 .

Щоб підтвердити це, побудуємо графік даних із нашого динамічного ряду рівня безробіття за 2018–2023 роки (півмісячні дані, Додаток А).

Отримаємо наступний графік (рис. 2.3).

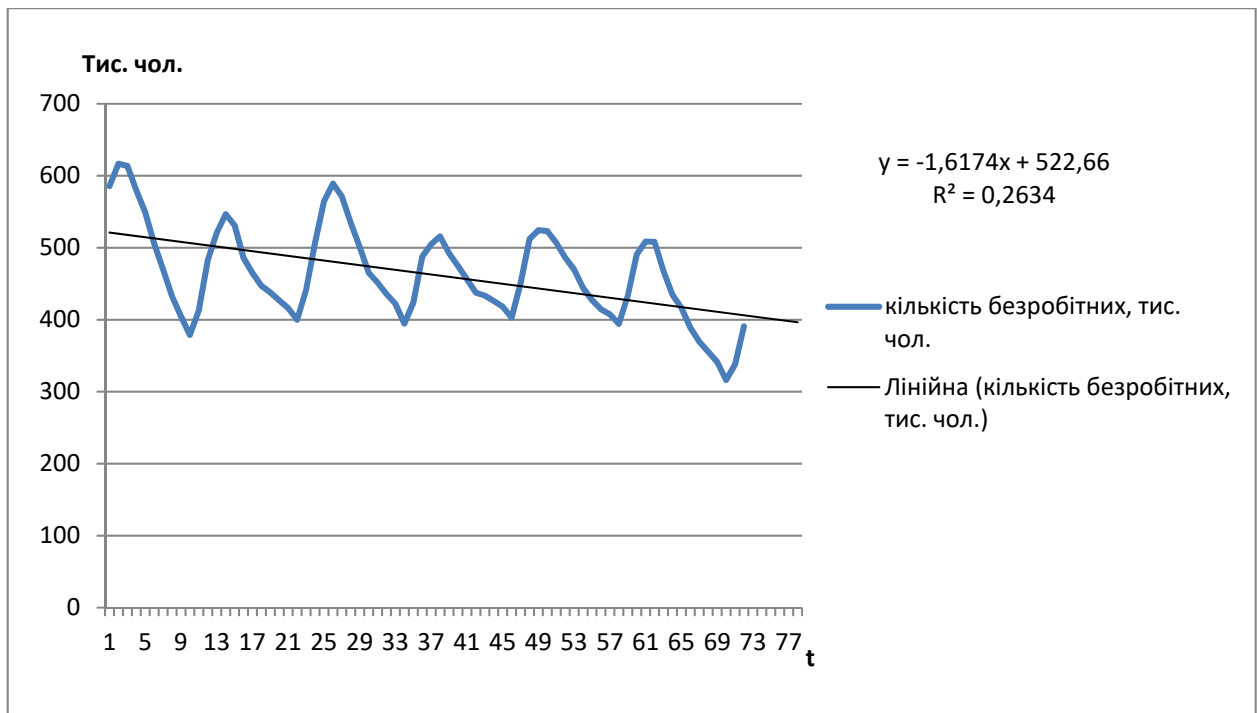


Рисунок 2.3. Динаміка кількості безробітних в Україні за 2018-2023 роки (77 місяців)

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

Як бачимо, коефіцієнт R^2 (0,2634) досить низький. Нашою метою має бути отримання числа більше 0,8. Спочатку необхідно згладити часові коливання. Давайте спробуємо згладити дані за допомогою 11-місячних інтервалів.

Ми збираємося отримати свіжі дані (Додаток Г). Ми створимо графік, використовуючи оновлені дані, а потім за допомогою MS Excel застосуємо кожену можливу варіацію лінії тренду по черзі, вибравши ту з найбільшим

коефіцієнтом R^2 . Після наших операцій ми змогли досягти необхідного високого значення R^2 , яке наразі дорівнює 0,8325. Це дозволило нам досягти поставленої мети. (Малюнок 2.4) Процес перевірки ряду на автокореляцію з використанням критерію Дарбіна-Ватсона тепер потрібно повторити, але цього разу для обчислень будуть використані нові залишки (Додаток Д).

Коли ми обчислюємо емпіричне значення критерію, ми отримуємо $DW = 0,361$.

Ми порівнюємо емпіричне значення зі значенням у таблиці (Додаток В), де ми можемо виявити статистичне значення d_L, d_U .

Для нас $d_L = 1,58, d_U = 1,64$. Навіть якщо відбулося кілька незначних покращень, ми все одно можемо сказати, що змінилося небагато.

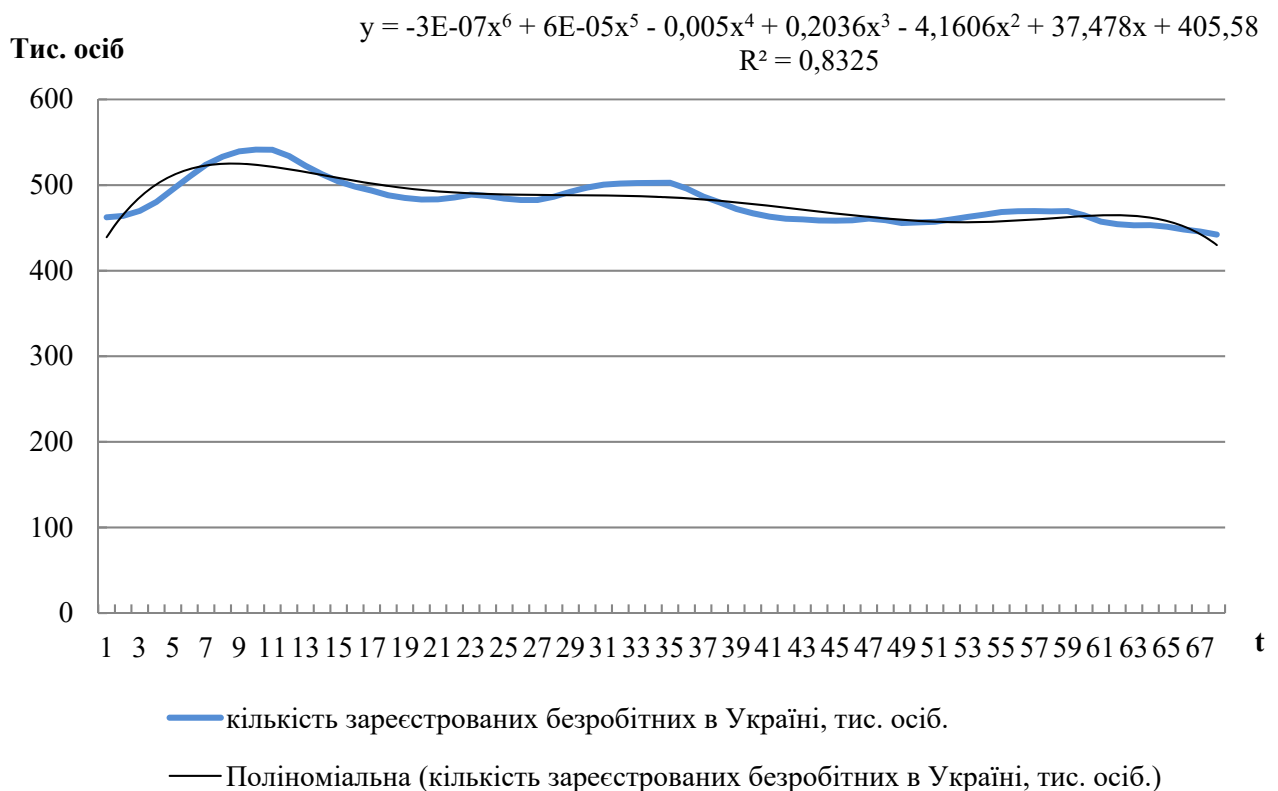


Рисунок 2.4. Динамічний ряд кількості безробітних в Україні згладжений за допомогою ковзної середньої за 11 місяців

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

На жаль, спроби викоринити помилку специфікації виявилися марними. Це можна пояснити інертністю явища, яке ми досліджуємо, безробіття, оскільки для безробіття характерна циклічність, яка пов'язана з непостійним характером ділової активності. Насправді більш висока зайнятість і нижче безробіття є результатом економічного прогресу. Це розширення триває до тих пір, поки зміни в ринковому середовищі та інші економічні чинники не призведуть до уповільнення зростання, зрештою до кінця, і показники, що розглядаються, не почнуть рухатися назад. У будь-якому разі ця зміна має певну інерцію; це не відбувається швидко. Оскільки тепер ми маємо необхідне розуміння еволюції цього явища та сил, що на нього впливають, ми можемо завершити економетричний аналіз безробіття.

Ми досліджуватимемо зв'язки між кількома змінними ринку праці в Україні за допомогою однофакторного регресійного та кореляційного аналізу. Далі здійснена побудова однофакторного рівняння регресії, щоб показати, як кількість безробітних у кожній області України у 2023 році залежала від кількості працевлаштованих безробітних, які працювали в тих самих регіонах (табл. 2.2).

Зв'язок між незалежною змінною (x) і залежною змінною (y) досліджується за допомогою базової моделі лінійної регресії. Зв'язок між y і набором незалежних змінних x_0 , x_1 і x_{k-1} описується моделлю множинної лінійної регресії [49, с. 27].

Рішення про вибір зайнятості як факторної характеристики x було прийнято на основі економічних факторів. Порівняння даних з паралельних рядів ознак таблиці 2.2, y і x , демонструє, що спостерігався лінійний зв'язок із більшою кількістю зайнятих у регіонах із вищим рівнем безробіття.

Таблиця 2.2 – Розподіл кількості безробітних та кількості працевлаштованих безробітних за регіонами України у 2023 році

Області	Вихідні дані		Розрахункові значення			
	Зареєстроване безробіття, тис. осіб, y	Працевлаштовано безробітних, тис. осіб, x	y^2	x^2	xy	\hat{y}
Вінницька	30,10	25,50	650,25	906,01	767,55	26,95
Волинська	12,10	11,90	141,61	146,41	143,99	16,44
Дніпропетровська	37,60	39,20	1536,64	1413,76	1473,92	37,54
Донецька	21,50	190,00	361,00	462,25	408,50	21,93
Житомирська	21,70	13,70	187,69	470,89	297,29	17,83
Закарпатська	9,00	6,60	43,56	81,00	59,40	12,35
Запорізька	29,00	24,70	610,09	841,00	716,30	26,34
Івано-Франківська	14,40	10,60	112,36	207,36	152,64	15,44
Київська	20,30	12,20	148,84	412,09	247,66	16,68
Кіровоградська	22,30	16,30	265,69	497,29	363,49	19,84
Луганська	10,00	8,80	77,44	100,00	88,00	14,05
Львівська	23,60	19,80	392,04	556,96	467,28	22,55
Миколаївська	20,20	12,90	166,41	408,04	260,58	17,22
Одеська	16,80	16,40	268,96	282,24	275,52	19,92
Полтавська	31,30	21,50	462,25	979,69	672,95	23,86
Рівненська	16,70	12,30	151,29	278,89	205,41	16,75
Сумська	18,60	13,80	190,44	345,96	256,68	17,91
Тернопільська	13,30	9,40	88,36	176,89	125,02	14,51
Харківська	29,20	39,30	1544,49	852,64	1147,56	37,62
Херсонська	15,50	11,10	123,21	240,25	172,05	15,83
Хмельницька	18,00	13,40	179,56	324,00	241,20	17,60
Черкаська	25,60	21,50	462,25	655,36	550,40	23,86
Чернівецька	9,20	5,90	34,81	84,64	54,28	11,81
Чернігівська	16,20	13,10	171,61	262,44	212,22	17,37
Всього:	482,20	398,90	8370,85	10986,06	9359,89	482,2

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

Для пояснення зв'язку між y і x можна використати наступне рівняння, тому давайте спробуємо його простежити:

$$\hat{y} = a_0 + a_1x \quad (2.20)$$

де a_0 і a_1 – невідомі параметри рівняння регресії, а \hat{y} – теоретично обчислені значення результуючої характеристики, отримані за допомогою рівняння регресії.

Ми визначаємо параметри для цього рівняння регресії, використовуючи обчислені значення:

$$a_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{\overline{x^2} - (\bar{x})^2} \quad (2.21)$$

$$a_0 = \bar{y} - a_1\bar{x} \quad (2.22)$$

Отримаємо наступні значення: $a_1 = 0,773$; $a_0 = 7,247$.

Таким чином, для представлення регресійної моделі розподілу рівня безробіття за зайнятістю безробітних можна використати наступне просте рівняння регресії: $\hat{y} = 7,247 + 0,773x$.

Ця формула ілюструє, як кількість безробітних залежить від кількості працевлаштованих безробітних. У таблиці 2.2 наведено обчислені значення \hat{y} .

Регресійні моделі мають бути адекватними, тобто вони повинні відповідати реальним статистичним даним, щоб використовувати їх на практиці.

Регресійний і кореляційний аналіз часто проводять для невеликої сукупності. Отже, випадкові елементи можуть спотворювати показники регресії та кореляції, такі як параметри рівняння регресії, кореляція та коефіцієнти детермінації. Важливо оцінити придатність розроблених статистичних моделей, щоб визначити, наскільки ці показники типові для всієї генеральної сукупності і чи не є вони результатом збігу випадкових подій.

Необхідно перевіряти значущість кожного коефіцієнта регресії, коли кількість елементів аналізу досягає 30 одиниць. Одночасно визначається, чи не є згенеровані значення параметрів продуктом випадкових причин і в якій мірі оцінені параметри відрізняються від відображення комплексу ситуацій. Ми можемо використовувати цю стратегію, оскільки в нашій ситуації є 25 одиниць сукупності.

T -критерій Стюдента використовується для визначення значущості простих лінійних коефіцієнтів регресії (щодо сукупностей, коли $n < 30$). Одночасно розраховуються розрахункові (фактичні) значення t -критерію для параметра a_0 :

$$t_{a_0} = |a_0| \frac{\sqrt{n-2}}{\sigma_{\text{ост}}}; \quad (2.23)$$

для параметра a_1 :
$$t_{a_1} = |a_1| \frac{\sqrt{n-2}}{\sigma_{\text{ост}}} \sigma_x \quad (2.24)$$

де n – об'єм вибірки;

$\sigma_{\text{ост}} = \sqrt{\sum(y - \hat{y})^2/n}$ – середнє квадратичне відхилення результативної ознаки y від вирівняних значень \hat{y} ;

$\sigma_x = \sqrt{\sum(x - \bar{x})^2/n}$ – середнє квадратичне відхилення факторної ознаки x від загальної середньої \bar{x} .

Значення, обчислені за допомогою вищезгаданих методів, порівнюються з вирішальним t , яке встановлюється за допомогою таблиці Стюдента з урахуванням кількості ступенів свободи варіації та прийнятного рівня значущості α . Стандартним підходом у соціально-економічних дослідженнях є використання рівня значущості $\alpha 0,05$. Поки $t_{\text{раз}} > t_{\text{табл}}$, параметр вважається значущим (значним). Майже неможливо уявити, що виявлені значення параметрів є результатом простих збігів у такій ситуації. Ми обчислюємо t -критерій Стюдента з $\nu = 24-2 = 22$ ступенями свободи для оцінки значущості коефіцієнтів регресії досліджуваного рівняння: $\hat{y} = 7,247 + 0,773x$.

Побудуємо допоміжну таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 – Розрахункові значення, необхідні для визначення $\sigma_{ост}$, σ_x .

$y-\bar{y}$	$(y-\bar{y})^2$	$\hat{y}-\bar{y}$	$(\hat{y}-\bar{y})^2$	$y-\hat{y}$	$(y-\hat{y})^2$
10,0083	100,1667	6,8620	47,0870	3,1463	9,8994
-7,9917	63,8667	-3,6484	13,3105	-4,3433	18,8644
17,5083	306,5417	17,4496	304,4894	0,0587	0,0034
1,4083	1,9834	1,8387	3,3807	-0,4303	0,1852
1,6083	2,5867	-2,2573	5,0953	3,8656	14,9429
-11,0917	123,0251	-7,7443	59,9741	-3,3474	11,2049
8,9083	79,3584	6,2437	38,9843	2,6646	7,1001
-5,6917	32,3951	-4,6530	21,6506	-1,0386	1,0788
0,2083	0,0434	-3,4165	11,6725	3,6248	13,1395
2,2083	4,8767	-0,2479	0,0615	2,4563	6,0333
-10,0917	101,8417	-6,0441	36,5311	-4,0476	16,3828
3,5083	12,3084	2,4569	6,0365	1,0514	1,1055
0,1083	0,0117	-2,8755	8,2687	2,9839	8,9035
-3,2917	10,8351	-0,1707	0,0291	-3,1210	9,7407
11,2083	125,6267	3,7707	14,2183	7,4376	55,3182
-3,3917	11,5034	-3,3392	11,1504	-0,0524	0,0028
-1,4917	2,2251	-2,1800	4,7524	0,6883	0,4738
-6,7917	46,1267	-5,5804	31,1409	-1,2113	1,4672
9,1083	82,9617	17,5269	307,1924	-8,4186	70,8724
-4,5917	21,0834	-4,2666	18,2039	-0,3251	0,1057
-2,0917	4,3751	-2,4891	6,1957	0,3975	0,1580
5,5083	30,3417	3,7707	14,2183	1,7376	3,0193
-10,8917	118,6284	-8,2853	68,6457	-2,6064	6,7933
-3,8917	15,1451	-2,7210	7,4037	-1,1707	1,3705
10,0083	100,1667	6,8620	47,0870	3,1463	9,8994
Всього:	1297,8580		1039,6930		258,16530

Джерело: складено автором на основі попередніх розрахунків.

Користуючись формулами 2.12 та 2.13 розрахуємо середні квадратичні відхилення. Отримаємо наступні результати: $\sigma_{ост} = 3,350$ $\sigma_x = 5,932$.

Формули 2.10 і 2.11 використовуються для обчислення розрахункових значень t – критеріїв Стьюдента. Як наслідок, наступні числа: $t_{a_0} = 10,373$ $t_{a_1} = 6,262$. Використовуючи функцію «STBYDRASPOBR», ми можемо отримати дні для $t_{табл} = 2,080$, при $a = 0,05$ для $\nu = 22$.

Ми відкидаємо гіпотезу про те, що кожен із цих параметрів насправді дорівнює нулю і що їх підтвержені значення є результатом випадкових випадків, оскільки $t_{раз} > t_{табл}$ вказує, що і a_0 , a_1 є значущими.

Кореляційний аналіз може бути використаний для перевірки придатності регресійної моделі на додаток до нього.

За допомогою кореляційного аналізу можна визначити, якою мірою характеристики факторів впливають на результативні характеристики, а також внесок досліджуваного фактора в загальну зміну характеристики [55, с. 208].

Залежності часто не мають функціонального характеру в реальних спостереженнях; в середньому рівномірна зміна однієї ознаки корелює зі зміною значення іншої [21, с. 268].

Кореляційна залежність або кореляція – це термін, який використовується для опису такого роду взаємодії [7, с. 676]. Група методів визначення кореляційної залежності між ознаками та випадковими величинами відома як кореляційний аналіз [57, с. 294]. Коли будь-яке значення однієї ознаки завжди відповідає такому самому визначеному значенню іншої, кажуть, що між двома ознаками існує функціональний зв'язок [45, с. 150].

Результати використання лінійних методів кореляційного аналізу можуть як підтверджувати, так і суперечити ідеї про наявність лінійного зв'язку між серіями, але вони не можуть виявити наявність іншого виду зв'язку [19, с. 179].

Використовуючи інформацію таблиці 2.2, визначимо коефіцієнт лінійної кореляції.

$$\sum x = 398,90; \sum y = 482,20, \sum xy = 9359,89; \sum x^2 = 10986,06; \sum y^2 = 8370,85.$$

$$\frac{\sum x \sum y}{n} = 8014,57;$$

$$\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} = 1740,80; \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} = 1297,860;$$

$$r = \frac{9359,89 - 8014,57}{\sqrt{1740,80 * 1297,860}} = 0,895$$

Щоб визначити щільність зв'язку, розглянемо таблицю, побудовану за шкалою Чеддока.

Таблиця 2.4 – Кількісні критерії для оцінки тісноти зв'язку

Показник щільності зв'язку	0,1-0,3	0,3-0,5	0,5-0,7	0,7-0,9	0,9-0,99
Характеристика сили зв'язку	слабкий	помірний	помітний	сильний	дуже сильний

Ми можемо зробити висновок, що існує висока кореляція між досліджуваними подіями, і, як наслідок, досліджувана факторна характеристика x становить більше половини дисперсії підсумкової характеристики y . Останнє дозволяє обґрунтувати дослідження кореляційного зв'язку за допомогою техніки функціонального аналізу, а одночасно синтезовані математичні моделі визнати придатними для їх практичного застосування.

Лінійний коефіцієнт детермінації (r^2) є квадратом лінійного коефіцієнта кореляції. Тепер приступимо до його пошуку: $r^2 = 0,895^2 = 0,801$.

Відповідно до визначення, числове значення коефіцієнта детермінації завжди знаходиться між 0 і 1, або $0 < r^2 < 1$.

У результаті відрізок $[0;1]$ визначається коефіцієнтом детермінації як шкалою оцінки ступеня щільності статистичної залежності; функціональний зв'язок між досліджуваним явищем і його максимальне значення 1 відповідають повній відсутності зв'язку між y і x .

Відсоток повної флуктуації результуючої характеристики y , яка описується зсувом функції регресії $f(x)$ відображається в числовому значенні коефіцієнта детермінації.

Визначте значення коефіцієнта детермінації (R -квадрат) на основі інформації, наведеної в таблиці 2.3, застосовуючи декілька методів:

$$R^2 = \frac{SS_{пв}}{SS_{зар}} \quad (2.27)$$

$$R^2 = 1 - \frac{SS_{\text{очн}}}{SS_{\text{зар}}} \quad (2.28)$$

$$\begin{aligned} \text{де } SS_{\text{зар}} &= \sum (y - \bar{y})^2 \\ SS_{\text{пв}} &= \sum (\hat{y} - \bar{y})^2 \\ SS_{\text{очн}} &= \sum (y - \hat{y})^2 \end{aligned}$$

Для визначення коефіцієнта детермінації ми маємо всі необхідні дані. $R^2 = 0,801$. результат розрахунку коефіцієнта обома методами. Значення цього коефіцієнта збігається з раніше визначеним, що свідчить про точність наших розрахунків.

Коефіцієнт еластичності для наочності позначено параметром a_1 Він обчислюється за такою формулою, %: Вона відображає середні зміни результуючої характеристики, коли факторна характеристика змінюється на 1%.

$$\Xi = a_1 \frac{\bar{x}}{\bar{y}} \quad (2.29)$$

В нашому прикладі $\Xi = 0,773 * \frac{16,620}{20,092} = 0,639 \%$.

Отже, розумно очікувати зниження рівня безробіття на 0,639% на кожний 1% зростання кількості працюючих. Тільки досліджувана популяція та вказані критерії роблять цей висновок вірним.

Існує кілька способів визначення значущості коефіцієнта кореляції залежно від розміру вибірки.

У цьому випадку середня квадратична помилка коефіцієнта кореляції буде визначена за такою формулою:

$$\sigma_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} \quad (2.30)$$

де n – об'єм вибірки,

r – лінійний коефіцієнт кореляції.

У нашому випадку вийде $\sigma_r = 0,04148$. Наступним кроком є визначення того, чи коефіцієнт лінійної кореляції (з $a = 0,05$, що представляє поріг значущості) більший за середню квадратичну помилку $t_a \sigma_r$

Після обчислення буде отримано $t_a \sigma_r = 0,08626$. Ми можемо обговорити релевантність вибіркового коефіцієнта кореляції, оскільки лінійний коефіцієнт кореляції в нашому випадку перевищує $0,1059$ середньоквадратичної помилки.

Нарешті, ми обчислимо довірчий інтервал для коефіцієнта кореляції. Для його отримання можна використовувати наступний спосіб:

$$r - t_a \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} \leq p \leq r + t_a \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} \quad (2.31)$$

де p – значення коефіцієнта кореляції в загальній сукупності.

Провівши обчислення, ми отримаємо наступний інтервал:

$$0,714 \leq p \leq 0,887. \quad (2.32)$$

Тобто значення коефіцієнта кореляції в загальній сукупності лежить в інтервалі $[0,714; 0,887]$, що свідчить про високу залежність показників.

Таким чином, з використанням кореляційно-регресійного аналізу ми дослідили зв'язки між кількома змінними ринку праці в Україні, здійснили побудову однофакторного рівняння регресії та показали, як кількість безробітних у кожній області України у 2023 році залежала від кількості працевлаштованих безробітних, які працювали в тих самих регіонах.

2.3. Визначення впливу зовнішніх та внутрішніх чинників на стан ринку праці в Україні

Для вивчення та визначення впливу зовнішніх і внутрішніх чинників на стан ринку праці в Україні доцільно застосувати метод множинної регресії. На основі вивчення теоретичних основ аналізу обрано функціональний тип регресії.

Регресійна модель (множинна регресійна модель) була побудована з використанням пакету прикладних програм «Excel» та модуля «Пакет аналізу». Це дозволило встановити об'єктивні зв'язки між кількістю безробітних, які перебували на обліку, та іншими специфічними факторами ринкового впливу, такими як:

1. Кількість зареєстрованих безробітних (залежна змінна);
2. Кількість підприємств;
3. Попит роботодавців на працівників;
4. Наявність роботи для офіційно безробітних;
5. Кількість населення;
6. Кількість діючих підприємств за видами економічної діяльності;
7. Кількість надходжень заявок на роботу;
8. Кількість відмов;
9. Чисельність працівників;
10. Чисельність працюючих на підприємствах.

Авторське судження дослідника про структуру зв'язку між виробленою характеристикою та іншими характеристиками об'єкта дослідження є першочерговим елементом, який впливає на включення того чи іншого фактора в регресійну модель. Завдяки простоті використання та логічній інтерпретації її параметрів з економічної точки зору, лінійна модель часто використовується на практиці.

Під час аналізу рівняння регресії було представлено лінійною моделлю, яка має загальний вигляд, наведений нижче:

$$Y_j^t = b_0 + \sum_{i=1}^m b_i x_i, \quad (2.32)$$

де b_0 – вільний член рівняння;

b_i – коефіцієнт регресії;

x_{ii} – фактор.

Підхід найменших квадратів служить основою для процесу оцінки параметрів регресійної моделі. Коефіцієнт регресії, також відомий як «ефект впливу», є основним показником впливу в моделі регресії. Він являє собою середню зміну коефіцієнта на одиницю вимірювання відповідно до відповідної шкали вимірювання, припускаючи, що всі інші параметри моделі залишаються постійними.

Зрозуміло, що для того, щоб переконатися в дії i -го елемента, необхідно виключити вплив інших факторів і умовно поставити їх на той самий рівень. Потрібне ретельне попереднє дослідження структури зв'язків, оскільки значення коефіцієнтів регресії дещо залежать від складу елементів моделі.

Перевірка динамічного ряду на наявність мультиколінеарності є однією з вимог для побудови регресійних моделей.

У моделі множинної регресії мультиколінеарність визначається як лінійний зв'язок між двома або більше пояснювальними змінними.

Вивчення мультиколінеарності є критичним кроком у дослідницькому процесі, оскільки може бути складно розрізнити відносний внесок пояснювальних факторів у поведінку залежної змінної та може призвести до непостійних оцінок коефіцієнта регресії.

Ефекти множинної колінеарності

1. Значні варіації в стандартних помилках оцінок. Це погіршує точність інтервальних оцінок і ускладнює визначення фактичних значень вказаних змінних.

2. Зниження t-статистики коефіцієнтів, що може призвести до непідтвердженої гіпотези щодо наявності впливу пояснювальної змінної на залежну змінну U.

Якщо під час дослідження буде виявлено мультиколінеарність, її необхідно усунути. Коли коефіцієнт кореляції між двома функціонально пов'язаними (колінеарними) компонентними характеристиками вищий, ніж коефіцієнт кореляції між факторами, узятими разом, характеристики фактора не можуть бути включені в модель.

Давайте перейдемо до процесу пошуку мультиколінеарності в даних.

Ось як можна знайти мультиколінеарність:

А) Мультиколінеарність буде очевидною, якщо при дослідженні значення коефіцієнта детермінації R^2 воно буде достатньо високим і збігається зі статистично незначимими коефіцієнтами регресії.

В) χ^2 критерій. Щоб визначити, чи відповідає мультиколінеарність цьому критерію, виконуються такі кроки:

Запропоновано дві альтернативні гіпотези H_0 і H_1 . H_0 стверджує, що серед пояснювальних факторів немає мультиколінеарності, тоді як H_1 стверджує, що пояснювальні змінні в моделях множинної регресії мають високий ступінь кореляції.

Враховуючи його більшу надійність, у цьому випадку слід вибрати другий варіант. Для перевірки гіпотез емпіричне значення критерію χ^2 слід обчислити за такою формулою:

$$\chi_{\text{емпір}}^2 = - \left((n - 1) - \frac{2k+3}{6} \right) * \ln|R| \quad (2.33)$$

де $|R|$ – визначник матриці;

R – матриці парних коефіцієнтів кореляції;

n – число спостережень за якими побудована модель регресії;

k – кількість регресорів включно із константою моделі регресії.

Використовуючи MS Excel можемо побудувати одиничну матрицю, отримаємо наступне:

Таблиця 2.5 – Одинична матриця множинної регресійної моделі ринку праці в Україні

	Зареєстроване безробіття	Кількість підприємств	Потреба роботодавців у працівниках	Працевлаштовано безробітних	Чисельність населення	Кількість активних підприємств	Кількість прибулих	Кількість вибулих	Кількість зайнятих	Кількість найманих працівників на п/п
Зареєстроване безробіття	1,00	0,65	0,55	0,90	0,51	0,65	0,72	0,81	0,74	0,74
Кількість підприємств	0,65	1,00	0,82	0,75	0,66	0,97	0,82	0,81	0,90	0,90
Потреба роботодавців у працівниках	0,55	0,82	1,00	0,58	0,40	0,76	0,82	0,75	0,74	0,74
Працевлаштовано безробітних	0,90	0,75	0,58	1,00	0,52	0,71	0,76	0,83	0,74	0,73
Чисельність населення	0,51	0,66	0,40	0,52	1,00	0,80	0,45	0,68	0,84	0,84
Кількість активних підприємств	0,65	0,97	0,76	0,71	0,80	1,00	0,80	0,84	0,95	0,95
Кількість прибулих	0,72	0,82	0,82	0,76	0,45	0,80	1,00	0,92	0,75	0,75
Кількість вибулих	0,81	0,81	0,75	0,83	0,68	0,84	0,92	1,00	0,85	0,85
Кількість зайнятих	0,74	0,90	0,74	0,74	0,84	0,95	0,75	0,85	1,00	1,00
Кількість найманих працівників на п/п	0,74	0,90	0,74	0,73	0,84	0,95	0,75	0,85	1,00	1,00

Джерело: складено автором за допомогою пакету аналізу MS Excel.

Ми обчислимо визначник матриці за допомогою вбудованої функції MS Excel «MOPRED», і результат буде $|R|=1,377E-13$. Тепер ми маємо всю необхідну інформацію для обчислення $\chi^2_{\text{емпір}}$. Для нас $n = 9$ і $k = 10$. У результаті $\chi^2_{\text{емпір}} = 123,391$. Скористаємося вбудованою функцією MS Excel «ХИ2ОБР». для

отримання табличного значення статистики χ^2 . Ми повинні вказати кількість ступенів свободи, а також поріг значущості, у цьому прикладі $\alpha = 0,05$.

Ця формула використовується для визначення кількості ступенів свободи:

$$KCC = \frac{(k_1-1)(k_2-2)}{2} \quad (2.34)$$

де k_1 – кількість областей за якими ведеться спостереження;

k_2 – кількість регресорів.

Вийде $KCC = 77$. Тепер, надавши отримані дані, ми можемо використати функцію «ХИ2ОБР» Наш результат $\chi_{крит}^2 = 98,484$. Оскільки в нашому випадку $\chi_{емпір}^2 > \chi_{крит}^2$ ми приймаємо гіпотезу H_1 , тобто мультиколінеарність у нашій моделі.

Спроба усунути мультиколінеарність є нашою метою. У цьому випадку метою розробки регресійної моделі є визначення важливості впливу кожного регресора на константу. Мультиколінеарність є важливою проблемою для нас, оскільки вона збільшує стандартні помилки в процесі обчислення залежності між змінними. Оскільки єдиного ефективного рішення цієї проблеми немає, ми виберемо найбільш практичне в даному випадку.

У реальних додатках мультиколінеарність часто визначають за допомогою аналізу матриці парних коефіцієнтів кореляції.

Лише один із показників, x_j або x_l , слід включити в рівняння регресії, якщо один з елементів матриці R більший за 0,8 або якщо $|r_{jl}| > 0,8$. Це свідчить про наявність мультиколінеарності [61, с. 20].

Ми спробуємо усунути мультиколінеарність, видаливши одну або більше змінних із моделі з набору асоційованих змінних, оскільки ми побудували матриці. Поки ми не отримаємо значення $\chi_{крит}^2$, що буде більшим за $\chi_{емпір}^2$.

Давайте розглянемо таблицю 1 і виберемо коефіцієнти, які перевищують 0,9 (ми спробуємо обмежити це, щоб досягти мети). Далі визначимо цей коефіцієнт на перетині показників, а потім один з них вилучимо з моделі.

Усуваються такі регресори:

1) кількість підприємств, що працюють в кожній області України та в усіх галузях економіки;

2) загальна кількість робітників.

Далі ми реконструюємо матрицю та шукаємо її визначник, новий ступінь свободи, а згодом і нові значення для $\chi^2_{\text{емпір}}$ та $\chi^2_{\text{крит}}$.

У результаті була створена нова одинична матриця, яка показана в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Одинична матриця множинної регресійної моделі ринку праці в Україні

	Зареєст- роване безробіття	Кількість підпри- ємств	Потреба роботодав- ців у працівни- ках	Праце- влашто- вано безробіт- них	Чисель- ність населення	Кількість прибулих	Кіль- кість вибулих	Кіль- кість зайнятих на підпри- ємствах
Зареєстроване безробіття	1,00	0,65	0,55	0,90	0,51	0,72	0,81	0,74
Кількість підприємств	0,65	1,00	0,82	0,75	0,66	0,82	0,81	0,90
Потреба роботодавців у працівниках	0,55	0,82	1,00	0,58	0,40	0,82	0,75	0,74
Працевлаштова- но безробітних	0,90	0,75	0,58	1,00	0,52	0,76	0,83	0,74
Чисельність населення	0,51	0,66	0,40	0,52	1,00	0,45	0,68	0,84
Кількість прибулих	0,72	0,82	0,82	0,76	0,45	1,00	0,92	0,75
Кількість вибулих	0,81	0,81	0,75	0,83	0,68	0,92	1,00	0,85
Кількість зайнятих на підприємствах	0,74	0,90	0,74	0,74	0,84	0,75	0,85	1,00

Джерело: складено автором за допомогою пакету аналізу MS Excel.

Будуть отримані наступні значення. $\chi^2_{\text{емпір}} = 36,335$ $\chi^2_{\text{крит}} = 38,958..$

Таким чином, ми отримали значення, для яких $\chi^2_{\text{крит}} > \chi^2_{\text{емпір}}$, і на цьому етапі ми можемо зробити висновок, що відсутність мультиколінеарності в нашій моделі узгоджується з гіпотезою H_0 з рівнем довіри 0,95.

Набір даних для побудови моделі множинної регресії наведено в Додатку Д. У таблиці 2.7 наведено результати розрахунків коефіцієнта множинної регресії.

Таблиця 2.7 – Результати розрахунків коефіцієнтів множинної регресії (8 факторів)

ВИВІД ВИСНОВКІВ						
<i>Регресійна статистика</i>						
Множинний R	0,949213					
R-квадрат	0,901005					
Нормований R-квадрат	0,857695					
Стандартная похибка	2,526377					
Спостереження	24					
Дисперсійний аналіз						
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимість F</i>	
Регресія	7	929,4583	132,7798	20,80345	6,51E-07	
Залишок	16	102,1213	6,382583			
Всього	23	1031,58				
	<i>Коефіцієнти</i>	<i>Стандартна похибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значення</i>	<i>Нижні 95%</i>	<i>Верхні 95%</i>
Y-перетин	8,4721	2,2252	3,8073	0,0015	3,7548	13,1893
Кількість підприємств	-0,0007	0,0003	-2,5159	0,0229	-0,0012	-0,0001
Потреба роботодавців у працівниках	-0,6322	1,8376	-0,3440	0,7353	-4,5277	3,2633
Кількість працевлаштованих безробітних	0,5912	0,1453	4,0692	0,0009	0,2832	0,8991
Чисельність населення	0,0023	0,0020	1,1072	0,2846	0,0066	0,0021
Кількість прибулих	0,1342	0,2768	0,4848	0,6344	-0,4526	0,7210
Кількість вибулих	-0,0078	0,3974	-0,0196	0,9846	-0,8502	0,8346
Кількість зайнятих	-0,0440	0,0147	-2,9911	0,0086	-0,0128	0,0752

Джерело: складено автором за допомогою пакету аналізу MS Excel.

Значення t-критерію для показників у моделі, а також коефіцієнти регресії та вільний член рівняння регресії наведені в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Значення вільного члена рівняння регресії b_0 і коефіцієнти регресії b_i , значення t -критерію

Коефіцієнт регресії b_i	Значення b_i	t -критерій
b_0	8,4721	3,8073
b_1	-0,0007	-2,5159
b_2	-0,6322	-0,3440
b_3	0,5912	4,0692
b_4	0,0023	1,1072
b_5	0,1342	0,4848
b_6	-0,0078	-0,0196
b_7	-0,0440	-2,9911

Джерело: складено автором за допомогою пакету аналізу MS Excel.

Використовуючи інформацію таблиці 2.8, було побудовано регресійну модель:

$$Y_1 = 8,47 - 0,0007x_1 - 0,63x_2 + 0,59x_3 + 0,002x_4 + 0,13x_5 - 0,008x_6 - 0,04x_7$$

Друга та третя змінні, тобто попит роботодавців на працівників та кількість працевлаштованих безробітних, найбільше впливають на кількість безробітних, які офіційно зареєстровані в Україні, виходячи зі значень t -критерію та розрахункового значення $t_{\text{крит.}} = 2,07$.

Коефіцієнт множинної детермінації цієї моделі становить 0,9010, що означає, що 90,1% дисперсії кількості зареєстрованих безробітних за регіонами України можна пояснити компонентами, включеними до моделі.

Таким чином, встановлено, що попит роботодавців на працівників та кількість працевлаштованих безробітних є найважливішими чинниками, які впливають на кількість офіційно зареєстрованих безробітних, і побудована модель є достатньою та адекватною.

Висновки до розділу 2

Другий розділ кваліфікаційної роботи присвячено практичному статистичному дослідженню ринку праці в Україні. Було сформовано систему показників, проведено економетричний аналіз ситуації на ринку праці та визначено вплив основних зовнішніх і внутрішніх чинників, що дозволило отримати об'єктивні результати та узагальнити головні проблеми й виклики.

1. Розроблено набір індикаторів для всебічного оцінювання ринку праці, який включає показники зайнятості, безробіття, економічної активності населення, середньої заробітної плати та інші соціально-економічні показники. Визначено, що комплексний підхід до показників є необхідним для розуміння змін на ринку праці та виявлення ключових трендів, таких як зростання тіньової зайнятості та вплив демографічних змін на структуру робочої сили.

2. Використання регресійного аналізу, аналізу часових рядів та інших економетричних підходів дозволило ідентифікувати взаємозв'язки між рівнем безробіття, динамікою заробітної плати та економічною активністю населення. Результати аналізу виявили залежність між рівнем безробіття і темпами економічного зростання, що свідчить про циклічний характер змін на ринку праці та необхідність врахування цього при формуванні політики зайнятості.

Встановлено, що гетероскедастичність не характерна для українського ринку праці та динамічного ряду кількості безробітних, які перебувають на обліку; однак виявлено автокореляцію, яку неможливо усунути, оскільки безробіття характеризується циклічністю та інертністю, які пов'язані з хвилеподібним характером ділової активності.

3. Проаналізовано вплив глобальних економічних коливань, міграційних процесів, а також внутрішніх факторів, як-от рівень освіти, інноваційна активність підприємств, державна політика зайнятості. Було визначено, що до основних зовнішніх чинників належать економічні кризи, які спричиняють зниження попиту на робочу силу та збільшення безробіття. Серед

внутрішніх чинників значний вплив мають структурні зміни в економіці та недосконалість системи професійної підготовки, що призводить до дисбалансу між попитом і пропозицією на ринку праці.

За допомогою методу множинної регресії було визначено, які показники найбільше вплинули на український ринок праці. Після усунення мультиколінеарності з 10 обраних показників залишилося лише 7. На основі цих показників було побудовано множинну регресійну модель і встановлено, що найбільший вплив на ринок праці в Україні має попит роботодавців на працівників та кількість працевлаштованих.

У цілому, результати другого розділу підтверджують комплексність і багатофакторність ринку праці в Україні, що ускладнює його прогнозування і потребує впровадження адаптивних інструментів для управління кон'юнктурою ринку праці. Це забезпечить подальшу основу для розробки рекомендацій щодо покращення ситуації на національному ринку праці.

РОЗДІЛ 3

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ КОН'ЮНКТУРИ РИНКУ ПРАЦІ В УКРАЇНІ З ВИКОРИСТАННЯМ БАГАТОВИМІРНИХ СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ

3.1. Класифікація регіонів України в залежності від рівня соціально-економічного розвитку та внутрішнього потенціалу ринку праці

Процес поділу даної вибірки об'єктів (регіонів) на підмножини, відомі як кластери, кожен з яких складається з пов'язаних елементів, відомий як кластерний аналіз. Пошук кластерів пов'язаних об'єктів у вибірці є основною метою кластерного аналізу. Застосування кластерного аналізу можна знайти в багатьох галузях, включаючи державне управління, філологію, маркетинг, соціологію, психологію, хімію, біологію, археологію та антропологію. Широке використання кластерного аналізу ускладнило його послідовну інтерпретацію та однозначне застосування, що призвело до впровадження кількох суперечливих концепцій, методологій і підходів.

Для аналізу необхідно обирати дані, що впливають на стан ринку праці. Ці показники вже були обрані, коли ми побудували модель множинної регресії в попередньому розділі, яка послужила основою для кластерного аналізу.

Ми додамо спеціальні позначення, оскільки програмне забезпечення, яке ми використовували, вимагає досить коротких назв індикаторів. Для проведення аналізу були використані наступні показники:

Var 1 – Кількість зареєстрованих безробітних;;

Var 2 – Кількість підприємств;

Var 3 – Потреба роботодавців у працівниках;

Var 4 – Кількість працевлаштованих зареєстрованих безробітних;

Var 5 – Чисельність населення;

Var 6 – Кількість активних підприємств за видами економічної діяльності;

Var 7 – Кількість прибулих;

Var 8 – Кількість вибулих;

Var 9 – Кількість зайнятого населення;

Var 10 – Кількість найманих робітників на підприємствах.

Вихідні дані представлено в Додатку Г.

Оскільки дані містять кілька одиниць вимірювання, процес нормалізації необхідно завершити перед виконанням кластерного аналізу.

З метою стандартизації використовувалися формули 3.1 і 3.2.

Два з десяти показників — кількість офіційно безробітних та кількість осіб, які залишають регіон через можливість втрати трудових ресурсів — є дестимулюючими, тобто негативно впливають на ринок праці. Додаткові показники є стимулюючими, тобто сприяють зростанню ринку праці. Таким чином, формули 3.1 і 3.2 були використані для стимулюючих і дестимулюючих агентів відповідно.

$$N_d = \frac{(\bar{x} - x_i)}{\sigma_x} \quad (3.1)$$

$$N_s = \frac{(x_i - \bar{x})}{\sigma_x} \quad (3.2)$$

\bar{x} – середнє значення факторної ознаки

x_i – індивідуальне значення факторної ознаки

σ_x – середнє квадратичне відхилення факторної ознаки

Ми запустимо процес кластерного аналізу після введення нормованих даних (Додаток Е) у програмне забезпечення.

Буде використано два підходи: перший — це об'єднання (групування дерева), який застосовуватиметься безпосередньо за допомогою трьох різних форм представлення кластерів.

Дві речі з найвищим ступенем подібності змішуються на першому кроці. Наступним кроком є додавання елемента до кожного об'єкта кластера, який має найвищий ступінь подібності. В результаті процедура продовжується. Елемент

повинен мати найбільший ступінь схожості лише з одним іншим членом кластера, щоб бути включеним до нього. Техніка єдиного зв'язку отримала свою назву через те, що об'єкт може бути приєднаний до кластера лише одним з'єднанням. Недоліком цього методу є те, що він створює занадто великі «довгограючі» кластери.

1. Single Linkage (одиничний зв'язок).

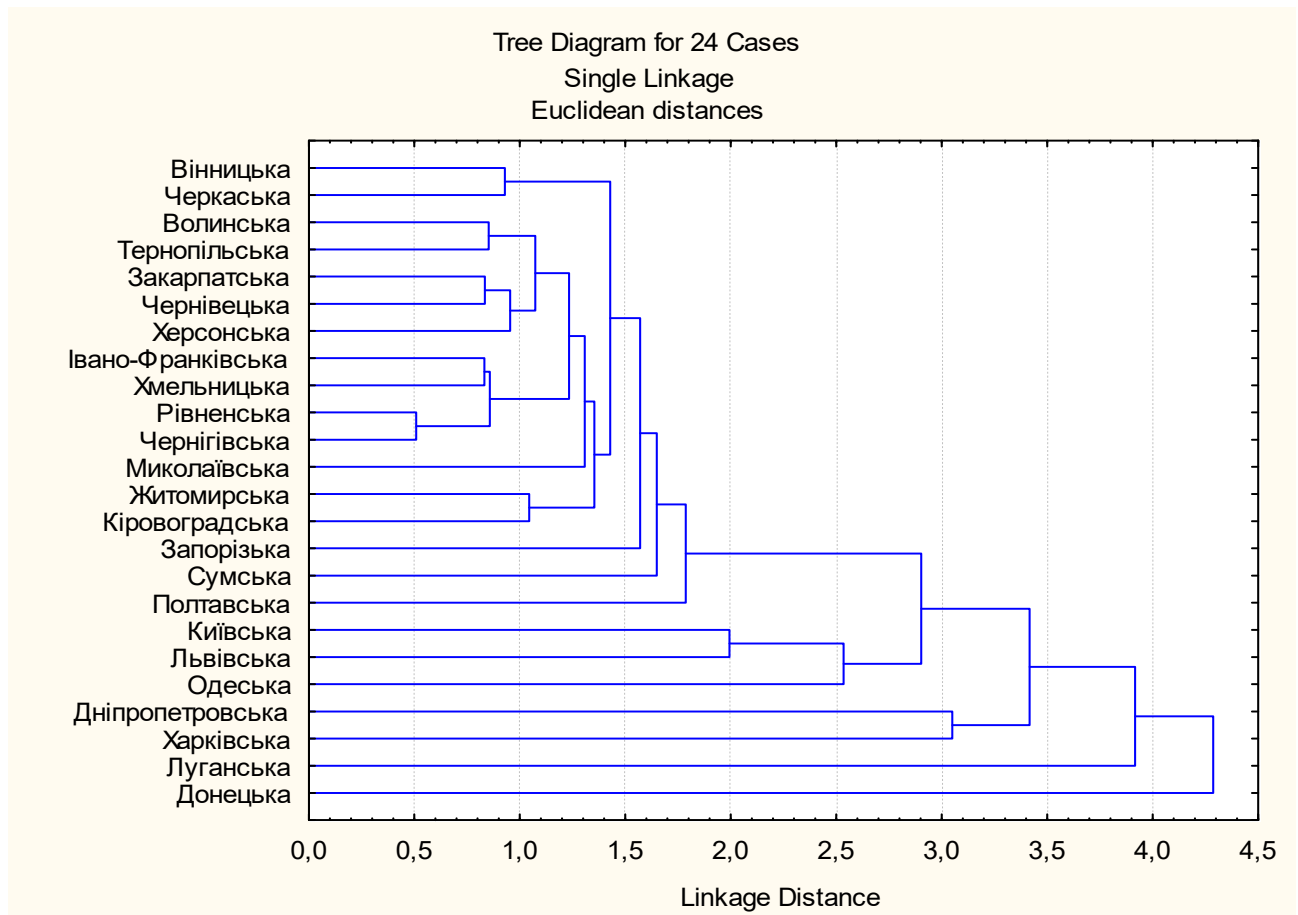


Рисунок 3.1. Групування регіонів України методом одиничного зв'язку

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

Як бачимо, у групуванні регіонів недостатня щільність, тому перейдемо до підходу повного зв'язку. Такий підхід дозволяє усунути недолік методу одиничного зв'язку. Відповідно до цього підходу існує обмеження щодо того, наскільки схожим елемент може бути для кожного члена кластера та кандидата на включення.

2. Complete Linkage (тобто повний зв'язок).

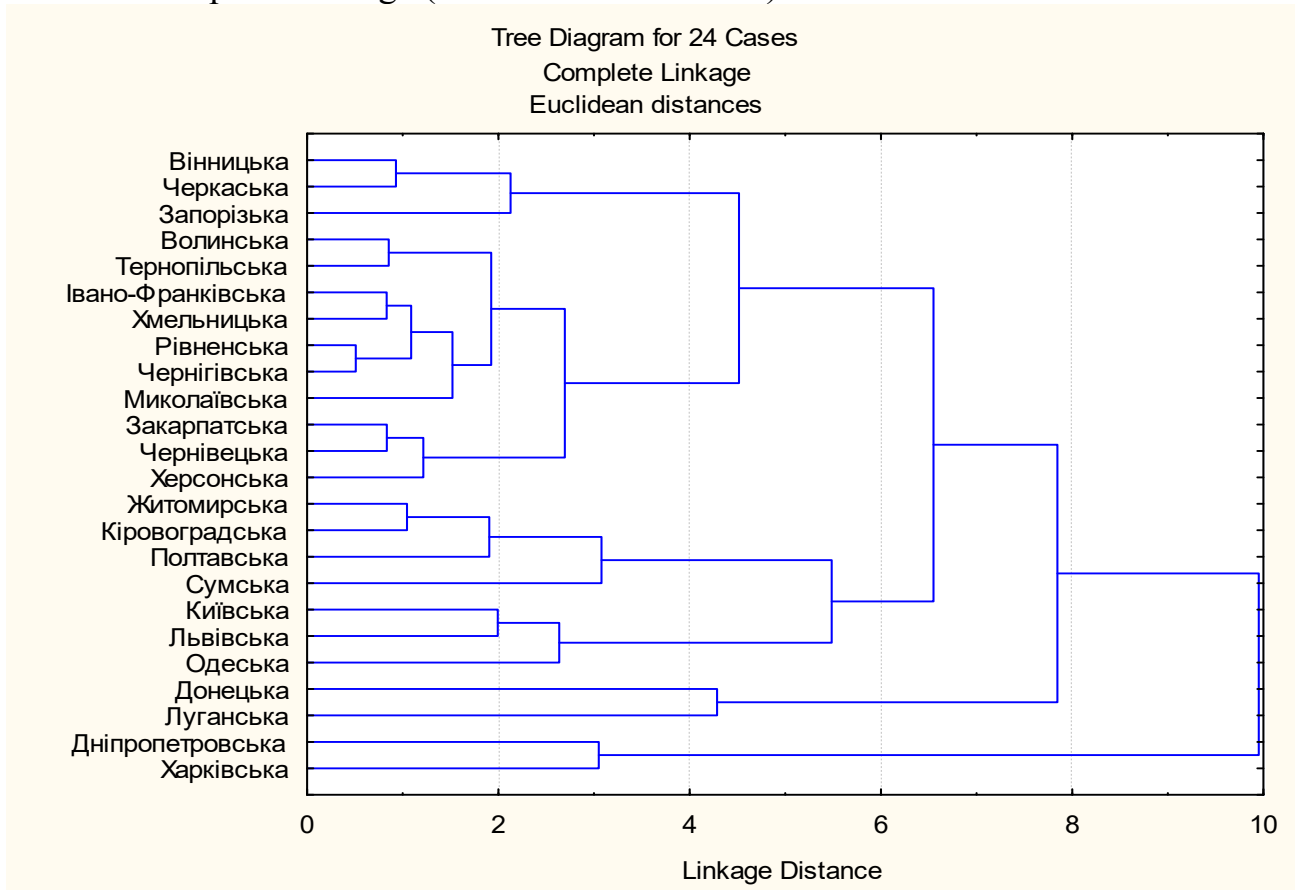


Рисунок 3.2. Групування регіонів України методом повного зв'язку

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

На рисунку 3.2 показано, що групування щільніше, ніж отримане підходом одиничного зв'язку, але ми все одно хочемо створити ще щільніші кластери, тому для цього застосуємо метод Уорда.

Відповідно до підходу Уорда, відстань між кластерами є результатом множення відстані об'єкта від центрів кластерів на загальну суму квадратів цих відстаней, отриманих при об'єднанні кластерів. Методи дисперсійного аналізу використовуються для визначення відстані між кластерами, на відміну від інших підходів до кластерного аналізу. Наступні два кластери об'єднуються на кожному кроці алгоритму, що призводить до мінімального збільшення внутрішньогрупової суми квадратів або цільової функції. Метою цього підходу є об'єднання сусідніх кластерів.

3. Ward's method (метод Уорда).

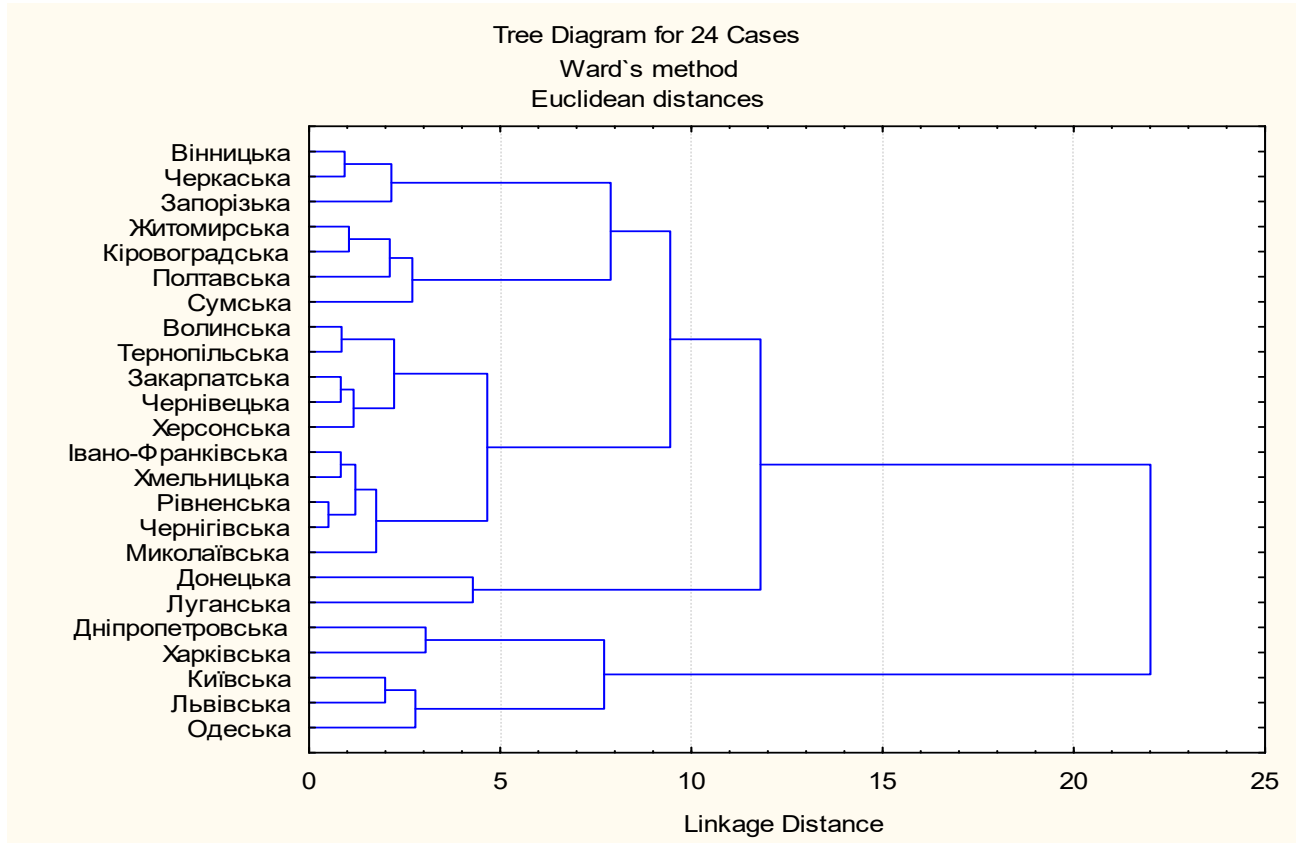


Рисунок 3.3. Групування областей України методом Уорда

Джерело: складено автором на основі кластерного аналізу.

На основі проведеного дослідження було встановлено, що використання техніки Уорда дало найкращі результати групування. Чотири кластери були обрані на основі результатів підходу Уорда, використаного для групування регіонів України. До першого кластеру увійшли Вінницька, Черкаська, Запорізька, Житомирська, Кіровоградська, Полтавська та Сумська області. На другому місці Херсонська, Івано-Франківська, Хмельницька, Рівненська, Чернігівська, Волинська, Тернопільська, Закарпатська, Чернівецька та Миколаївська області. Третіми є Донецька та Луганська області. З першої по четверту – Дніпропетровська, Харківська, Київська, Львівська та Одеська області.

Найбільш використовуваним методом кластеризації є k-середні. У 1950-х роках його створив математик Г'юго Стейнхаус, і Стюарт Ллойд теж майже

зробив. Метою алгоритму є мінімізація загальної квадратичної розбіжності між точками кластера та їх відповідними центрами [89, с. 241].

Підхід кластеризації k-середніх також використовувався для перевірки відповідності отриманих результатів кластеризації. Таблиця 3.1 відображає результати моделювання.

Таблиця 3.1 – Кластеризація регіонів України за кон'юнктурною ситуацією, що склалась на ринку праці регіонів у 2023 році методом k-середніх

Номер кластеру	Області, що увійшли до кластеру
1	Вінницька, Черкаська, Запорізька, Житомирська, Кіровоградська, Полтавська, Сумська
2	Волинська, Тернопільська, Закарпатська, Чернівецька, Херсонська, Івано-Франківська, Хмельницька, Рівненська, Чернігівська, Миколаївська
3	Донецька, Луганська
4	Дніпропетровська, Харківська, Київська, Львівська, Одеська

Джерело: складено автором на основі кластерного аналізу.

З аналізу даних ми можемо зробити висновок, що ми отримали однакові результати з обома підходами, тобто три кластери з однаковою кількістю та площами. Ці результати свідчать про точність обчислень і високу якість проведеного кластерного аналізу.

На основі зібраних даних можна сказати, що було створено чотири кластери, що означає, що програма включала області з порівнянними умовами ринку праці з урахуванням кожної змінної, яка була обрана для дослідження.

Важко визначити, який із кластерів або регіони мають найкращі умови на ринку праці, лише подивившись на них.

Використовуючи дані, які ми отримали, ми створимо графік. Ми зможемо робити висновки за допомогою наочного зображення. Кількість людей, які офіційно є безробітними (Var 1), кількість підприємств у регіоні (Var 2) і так далі співвідносяться з нашим першим графіком на рисунку 3.4.

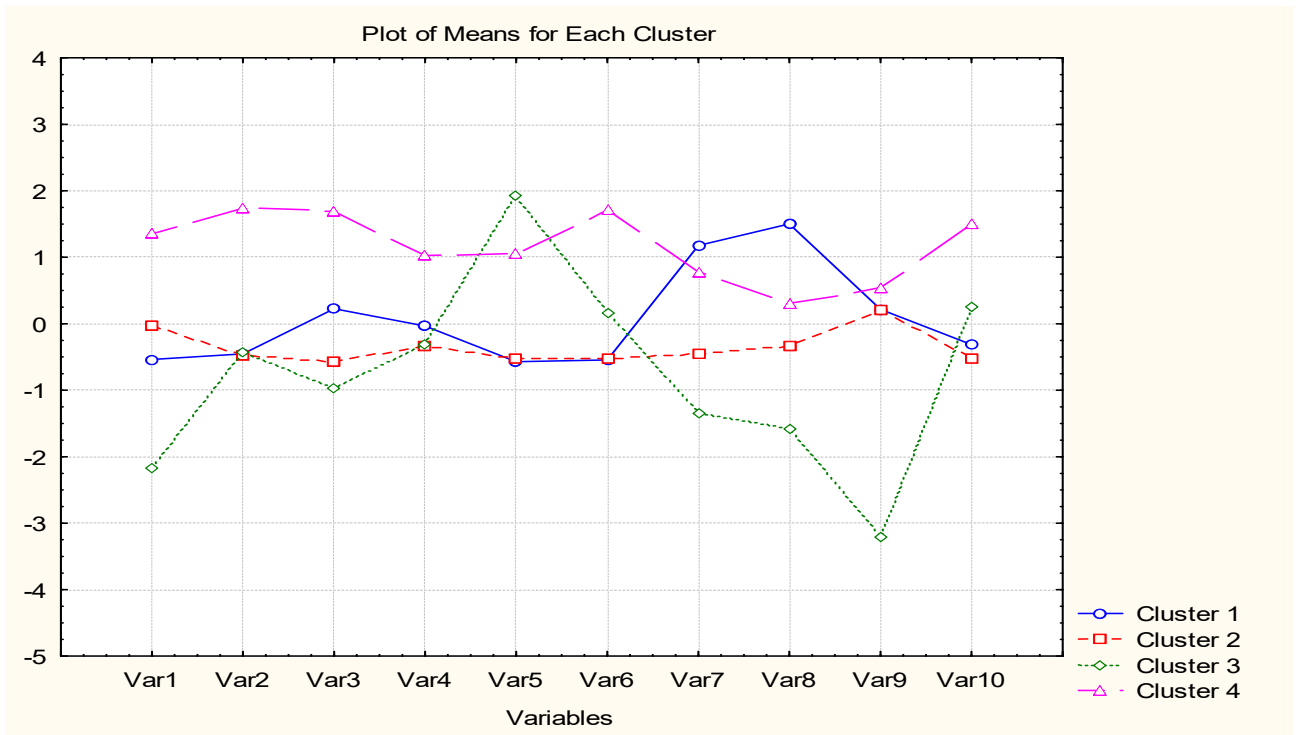


Рисунок 3.4. Графічне зображення середніх значень змінних за кластерами
Джерело: складено автором на основі кластерного аналізу.

Отриманий графік показує, що локації, які входять до четвертого кластера, мають найбільш стабільні умови. Оскільки ці регіони України є найбільш розвиненими, не дивно, що вони можуть запропонувати своїм жителям більше робочих місць, ніж інші регіони. На особливу увагу заслуговує третій кластер, який охоплював виключно Донецьку та Луганську області. Через військові дії, що відбуваються на їхній території, ці регіони мають вкрай несприятливу економічну ситуацію. Кількість працевлаштованих у цих регіонах найбільше негативно впливає на загальний стан ринку праці, оскільки багато людей виїхали із зони АТО, а більшість із тих, хто залишився, або похилого віку, або не мають постійного місця роботи.

Існує також помітний ступінь нестабільності в областях, які складають другий кластер. Ці території не є промисловими, і багато з них знаходяться в Західній Україні, де велика кількість населення працює в Польщі та інших сусідніх країнах. Щоб повністю розкрити свій потенціал, ці місця потребують більше інвестицій і робочих місць.

Скориставшись своїм заснуванням, європейські фірми можуть допомогти вирішити цю проблему, відкривши магазини та інші підприємства у Західній Україні. Як наслідок, регіони отримають вигоду від іноземного фінансування, а населення отримає нові робочі місця.

3.2. Економіко-статистичний аналіз динаміки розвитку ринку праці в Україні

У практичному застосуванні економіст часто стикається з ситуацією, коли вихідні дані надаються як часові (динамічні) ряди на основі документів, доступних для розпізнавання однієї або кількох закономірностей.

Часовий ряд — це сукупність числових показників, розташованих у хронологічному порядку, які описують еволюцію та стан досліджуваного предмета.

Цей ряд має відповідну точку в часі або часовий інтервал для кожного рівня [38, с. 216]. Природно, зміст рівнів рядів має бути порівнянним, отже, найважливішою потребою для правильного створення часових рядів є порівнянність рівнів, які складають ряд.

Таблиця, яка показує значення показника протягом часу або за послідовні періоди, відома як динамічний ряд [40, с. 445].

Числові дані одного або кількох показників ряду динаміки, наведені в абсолютних, відносних і середніх значеннях, складають рівень ряду [76, с. 30].

Необхідно враховувати цілі дослідження та важливість досліджуваних явищ, а рівні досліджуваних рядів повинні мати єдину економічну сутність.

Статистику часових рядів необхідно порівнювати за площею, колом охоплених об'єктів, одиницями вимірювання, моментом реєстрації, технікою обчислення, витратами та надійністю [2, с. 7].

Таким чином, дані для націй і територій, кордони яких змінилися, повинні бути представлені в попередніх кордонах, щоб полегшити порівняння за територією. Порівняння рівнів, що визначають конкретну сукупність, досягається шляхом порівняння охоплених кіл об'єктів [36, с. 389].

Порівняння сукупностей з однаковою кількістю елементів відоме як порівняння за колом охоплення об'єктів [33, с. 123].

Численні коротко- та довготермінові активні елементи, а також різні види аварій об'єднуються для створення індикаторів часових рядів.

Часовий ряд значно відрізняється від базової вибірки даних тим, що він враховує взаємозв'язок між вимірюваннями в часі на додаток до статистичної різноманітності та особливостей вибірки.

Одним із напрямів математичної статистики з сильним практичним ухилом є вивчення часових рядів. Можна стверджувати, що немає жодної галузі дослідження, яка займалася б вимірюваннями або спостереженнями і не використовувала б підхід аналізу часових рядів [59, с. 5].

Набір статистичних і математичних методів, відомих як аналіз часових рядів, використовується для прогнозування та визначення структури часових рядів. Це стосується, зокрема, методів регресійного аналізу. Для побудови математичної моделі явища, яке є джерелом часових рядів, що аналізуються, важливо з'ясувати структуру часових рядів. Прийняття успішних рішень вимагає здатності передбачати майбутні значення часового ряду.

Час і конкретне значення індикатора або рівень ряду є двома основними компонентами будь-якого часового ряду. Часовий ряд можна визначити за відповідними атрибутами:

Залежно від того, як представлені рівні:

Доступні три види рядів: абсолютні показники, відносні показники та ряди середніх значень.

За кількістю показників, що використовуються для розрахунку рівнів у будь-який момент часу:

– часові ряди з кількома вимірами та одним виміром;

за часом:

– миттєві та періодичні.

Послідовність, у якій ступінь виникнення пов'язаний із загальним або повторним результатом протягом певного періоду часу, називається інтервальним рядом. Прикладами таких є кількість відпрацьованих людино-днів за певними періодами (місяці, квартали, півріччя, роки, п'ятирічки), обсяг виробництва продукції підприємства за місяцями року тощо. Сукупність рівнів становить миттєвий ряд, якщо рівень ряду характеризує досліджувану подію в певний момент часу. Приклади моментних рядів включають ряди показників популяції на початок року, кількість тварин на фермах на 1 грудня або 1 червня протягом багатьох років, кількість запасів будь-якого матеріалу на початок періоду тощо.

Сума рівнів інтервального ряду забезпечує дуже достовірну індикацію, таку як загальний випуск продукції за рік (п'ять, десять), загальна вартість робочих годин, загальна кількість проданих акцій тощо. Відмінність між миттєвими рядами та інтервальними рядами. Хоча рівні моментних рядів іноді обчислюються, зазвичай вони безглузді [2, с. 59].

Стаціонарні ряди – ті, що мають постійне середнє значення та дисперсію – і нестаціонарні ряди – ті, що мають первинну тенденцію розвитку – ідентифікуються на основі існування головної тенденції. Перший набір даних буде показано в таблиці 3.2. Ми збиратимемо щомісячну статистику щодо кількості безробітних за 2018–2023 роки. Ці показники будуть використані для підтримки наших подальших розрахунків.

Ми спробуємо відтворити цей показник у майбутньому, дивлячись на динамічний ряд безробіття в Україні за 2018–2023 роки.

Процес створення, аналізу та використання моделей для різноманітних процесів і прийняття рішень у складних обставинах відомий як моделювання [9, с. 25].

Таблиця 3.2 – Кількість зареєстрованих безробітних тис. чоловік за 2018 – 2023 рр. (помісячна)

Рік / Місяць	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Січень	585,6	520,9	564,5	504,9	524,4	508,6
Лютий	616,7	546,6	589,1	515,7	523,1	508,2
Березень	613,6	531,0	571,6	492,3	506,8	467,5
Квітень	579,9	486,0	534,7	474,7	486,4	434,7
Травень	549,2	464,8	501	456,1	469,4	416,4
Червень	506,1	447,0	465,3	437,5	443,9	388,9
Липень	469,5	437,8	451,5	433,5	427,5	369,7
Серпень	432,4	426,7	435,4	426,1	414,7	355,7
Вересень	404,5	416,1	422,1	418,1	407,4	341,5
Жовтень	378,9	399,9	394,6	402,7	394,1	316,2
Листопад	413,1	441,3	423,8	450,6	433,5	337,9
Грудень	482,8	506,8	487,7	512,2	490,8	390,8

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

Давайте розглянемо зміну рівня безробіття в Україні та пошукаємо незвичайних цифр у цьому ряду. причиною появи таких номерів можуть бути помилки в зборі, записі чи передачі даних; ці помилки відомі як технічні помилки або помилки першого порядку, тобто вони не представляють жодних тенденцій. Дивні цифри, з іншого боку, можуть означати реальні процеси, такі як зростання або зниження вартості долара. Ці аномальні значення класифікуються як помилки другого порядку, і їх неможливо видалити.

Визначити аномальні рівні часових рядів можна за допомогою техніки Ірвіна.

Excel для Microsoft використовуватиметься для всіх обчислень. Одним із практичних комп'ютерних програм, призначених для обробки даних, є електронна таблиця Microsoft Excel. володіє здатністю використовувати надійний набір функцій і формул для вирішення проблем, для яких дані надаються в табличній формі [87, с. 75].

Важливо підтвердити відсутність аномальних значень, оскільки результати моделювання спотворюються за наявності аномальних даних. Таким чином, одним із необхідних кроків на першому етапі аналізу даних є процес виявлення незвичайних знахідок.

Використовуючи таку формулу, лямбда визначається методом Ірвіна:

$$\lambda_t = \frac{|y_t + y_{t-1}|}{\sigma_y} \quad (3.3)$$

де, σ_y – середнє відхилення часового ряду, розраховується за формулою:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \bar{y})^2}{n-1}} \quad (3.4)$$

Аналіз даних дав середнє відхилення 60,89074. Для кожного рівня буде визначено значення критерію Ірвіна, а інформація, зібрана в результаті обчислень, буде введена в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахункові значення Лямбда для критерія Ірвіна

Рік / Місяць	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Січень		0,577638	0,874795	0,260771	0,184965	0,269868
Лютий	0,471510	0,389640	0,372963	0,163740	0,019709	0,006064
Березень	0,046999	0,236513	0,265319	0,354770	0,247126	0,617057
Квітень	0,510929	0,682249	0,559445	0,266835	0,309286	0,497284
Травень	0,465446	0,321415	0,510929	0,281996	0,257739	0,277448
Червень	0,653443	0,269868	0,541251	0,281996	0,386608	0,416930
Липень	0,554896	0,139482	0,209223	0,060644	0,248642	0,291093
Серпень	0,562477	0,168288	0,244094	0,112192	0,194062	0,212255
Вересень	0,422995	0,160708	0,201643	0,121289	0,110676	0,215288
Жовтень	0,388124	0,245610	0,416930	0,233481	0,201643	0,383576
Листопад	0,518510	0,627669	0,442704	0,726217	0,597347	0,328996
Грудень	1,056729	0,993052	0,968794	0,933924	0,868731	0,802022

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

Необхідно порівняти розрахункові значення критерію Ірвіна з табличними значеннями; якщо результати показують, що значення вищі, рівні вважаються ненормальними. З 72 рівнями в серії та рівнем значущості 0,05 оціночне значення критеріїв не повинно перевищувати 1,05. Це базується на інформації, наведеній у таблиці 3.4. Після вивчення наданої нам інформації ми будемо робити висновки.

Таблиця 3.4 – Табличні значення критерія Ірвіна

Число спостережень	Рівень значущості = 0,05	Рівень значущості = 0,01
2	2,8	3,7
3	2,2	2,9
10	1,5	2,0
20	1,3	1,8
30	1,2	1,7
50	1,1	1,6
100	1,0	1,5

Джерело: складено автором

Аномальний результат, який відрізняється від табличного критерію Ірвіна, необхідно перевірити та визначити, чи він вплинув на нього. У нашому аналізі було виявлено лише одне аномальне значення 1,056729 у грудні 2018 року. Це значення можна пояснити різким зростанням структурного та фрикційного безробіття, пов'язаним з наближенням новорічних свят і появою великої кількості тимчасової роботи; ці стрибки неконтрольовані і неминучі. Оскільки вищезазначені фактори призвели до спостереження цього аномального результату, він не має відношення до повного ряду та не перешкоджає подальшим обчисленням. Оскільки одне значення можна пояснити, ми не будемо класифікувати весь ряд як аномальний.

Середній рівень ряду є одним із середніх показників, які часто використовуються для аналізу змін процесів у часі. Залежно від типу часових рядів обчислюється середній рівень рядів. У нашому випадку ми маємо миттєвий часовий ряд.

Середній рівень моментного ряду динаміки з рівновіддаленими рівнями в часі можна знайти за такою формулою:

$$\bar{y} = \frac{\frac{1}{2}y_1 + y_2 + y_3 + \dots + \frac{1}{2}y_n}{n-1} \quad (3.5)$$

У цій формулі знаходиться середнє хронологічне значення ряду моментів.

Застосовуючи цю формулу, можна знайти середній рівень ряду, який у нашому випадку дорівнює 480,5732.

Тепер скористаємося такою формулою, щоб отримати абсолютне збільшення:

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-k} \quad (3.6)$$

Зростання або падіння рівня ряду за певний проміжок часу відоме як абсолютне зростання. Абсолютний розвиток може бути як позитивним, так і негативним. Він вказує на абсолютну швидкість зростання або падіння рівня, вказуючи ступінь, до якої рівень поточного періоду вище (нижче) базового рівня.

З метою обчислення змінних індикаторів змін у ряді динаміки кожен наступний рівень порівнюється з попереднім. Ланцюгові індикатори – це індикації, які були зібрані в цьому випадку.

Тепер, коли ми маємо ланцюгові темпи зростання для наших даних, давайте обчислимо їх за такою формулою:

$$T_{Ц} = \frac{y_t}{y_{t-1}} \quad (3.7)$$

Потім необхідно визначити ланцюгові темпи приросту. Швидкість зростання показує, як часто або на який відсоток досліджуване явище зростає або зменшується під час аналізу. Для визначення швидкості росту використовується наступна формула:

$$T_{\text{пр}} = T_{\text{ц}} - 1 \quad (3.8)$$

У справжніх економічних процесах уповільнення темпів зростання не обов'язково супроводжується падінням абсолютного зростання, як можна побачити, порівнюючи темпи зростання та абсолютне зростання за ті самі періоди часу. У результаті ці показники часто порівнюються на практиці.

Щоб зробити це, потрібно обчислити абсолютне значення збільшення на один відсоток за формулою:

$$|\%| = \frac{y_t - y_{t-1}}{\frac{y_t - y_{t-1}}{y_{t-1}} * 100} = 0,01y_{t-1} \quad (3.9)$$

Середнє абсолютне зростання вказує на середню кількість одиниць, на які рівень піднявся або знизився по відношенню до попереднього за певний проміжок часу. Середній абсолютний підйом, який завжди є інтервальним показником, описує середню абсолютну швидкість зростання (або зниження) рівня. Він обчислюється шляхом ділення загального зростання періоду на тривалість періоду, виражену в конкретних одиницях часу. Ми обчислимо цей показник за такою формулою, яка базується на інформації, наведеній у табл.3.1:

$$\Delta \bar{y} = \frac{y_n - y_1}{n-1} \quad (3.10)$$

Результат обчислень становить -2,74366, що означає, що кожен місяць показники будуть меншими, ніж були в попередній період при визначенні прогнозних чисел.

Ми використовуємо наступний алгоритм, щоб отримати прогнозоване значення ряду на основі отриманих даних:

$$\hat{y}_{n+l} = y_n + l\Delta \bar{y} \quad (3.11)$$

де y_n – фактичне значення в останній n -й точці ряду

\hat{y}_{n+l} – прогнозне значення $(n+L)$ –го рівня ряду

$\Delta\bar{y}$ – значення середнього абсолютного приросту, розраховане для часового ряду y_1, y_2, \dots, y_n .

Якщо ми виберемо число 4 для L , прогноз буде згенеровано на наступні чотири місяці 2024 року: січень, лютий, березень і квітень.

Нижче наведені очікувані значення для нашої серії: 388,06 тисяч осіб у січні 2024 року, 385,31 тисячі у лютому 2024 року, 382,57 тисячі у березні 2024 року та 379,83 тисячі у квітні 2024 року.

Оскільки показники щомісяця знижуються, отримані дані підтверджують значення середнього абсолютного зростання.

Якщо розвиток має майже лінійну форму, то очевидно, що цей метод розрахунку прогнозованої вартості є точним.

Приблизно однакові значення ланцюгового абсолютного приросту демонструють такий закономірний характер розвитку.

Ряд можна представити у вигляді індикаторної або експоненціальної кривої, яка проведена через дві крайні точки. Середній темп зростання також може бути використаний для зображення динаміки ряду. Тому доцільно використовувати цей показник як узагальнення для систем, динаміка яких змінюється зі швидкістю зростання, яка є приблизно постійною.

У цьому випадку для отримання прогностичного значення L кроків вперед можна використати наступну формулу:

$$\bar{y}_{n+L} = y_n \bar{T}^L \quad (3.12)$$

де, \bar{y}_{n+L} – прогнозна оцінка $(n+L)$ –го рівня ряду

y_n – фактичне значення в останній n -й точці ряду

\bar{T} – середній темп росту, розрахований для ряду y_1, y_2, \dots, y_n (не у відсотковому значенні).

Якщо ми виберемо значення 4 для L , прогноз буде створено для наступних чотирьох місяців (2024): січня, лютого, березня та квітня.

У результаті прогнозна вартість нашого ряду становить 388,58 тис. у січні 2024 року, 386,37 тис. у лютому 2024 року, 384,18 тис. у березні 2024 року та 382000 тис. у квітні 2024 року.

Оцінки прогнозу, отримані за допомогою різних методів обчислення, відрізняються лише на 10 знаків після коми, що вказує на точність обчислень.

Той факт, що середній ріст і середній темп зростання враховують лише перший і останній рівні в ряду, ігноруючи вплив проміжних рівнів, є одним із його недоліків.

Тим не менш, надзвичайно простий характер їх обчислення пояснює, чому ці показники мають дуже широкий спектр застосувань.

Визнається, що в діяльності з дослідження динаміки явищ і прогнозування в значеннях рівнів часових рядів економічних показників можуть бути присутні такі компоненти (складові частини або структурно-утворюючі елементи):

- компоненти включають трендові, сезонні, циклічні та випадкові елементи.
- методи визначення того, чи має часовий ряд закономірність.

Основна тенденція зміни часового ряду називається трендом. Це методична частина постійних дій.

Використовуючи критерії Фішера, встановимо тенденцію. Це статистичний критерій із розподілом Фішера (F – розподіл) для тестової статистики за нульовою гіпотезою. Щоб порівняти дисперсії двох вибірових сукупностей, використовуйте F -критерій Фішера. Загальною назвою критеріїв є дисперсійне співвідношення [16, с. 259]. У тій чи іншій формі тестова статистика дорівнює відношенню дисперсій вибірки. Статистика може мати розподіл Фішера, лише якщо пов'язані суми квадратів мають розподіл χ^2 -квадрат, а чисельник і знаменник є незалежними випадковими величинами. Це вимагає нормального розподілу даних.

Ми пропонуємо нульову гіпотезу H_0 , яка стосується відсутності тенденції та стверджує, що дисперсії будуть рівними. H_1 , конкуруюча гіпотеза, стверджує, що існує тенденція дисперсії та що значення дисперсії вибірки відповідають окремим генеральним сукупностям.

Далі скористаємося такою формулою, щоб отримати розрахункове значення F-критерію Фішера:

$$F_{рас} = \begin{cases} \frac{S_1^2}{S_2^2}, \text{ якщо } S_1^2 > S_2^2 \\ \frac{S_2^2}{S_1^2}, \text{ якщо } S_2^2 > S_1^2 \end{cases} \quad (3.13)$$

Далі ми визначимо дисперсії для кожної з двох сукупностей, які ми вибрали. Перша колекція складається з 35 рівнів і охоплює інтервал даних із січня 2018 р. по березень 2021 р. Друга колекція складається з 37 рівнів і охоплює інтервал даних з квітня 2021 р. по грудень 2023 р. Скористаємося такою формулою, щоб отримати дисперсію для кожної сукупності:

$$S_n^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2 f_i}{\sum f_i} \quad (3.14)$$

$S_1^2 = 4698,202$ – дисперсія першої сукупності. $S_2^2 = 3193,857$ – дисперсія другої сукупності.

Отже $F_{рас} = \frac{S_1^2}{S_2^2} = 1,471$. Тепер потрібно знайти критичне значення критерію Фішера; для цього скористайтеся такою формулою для його обчислення:

$$F_{кр}(\alpha; K_1; K_2) \quad (3.15)$$

де α – рівень значущості, $\alpha = \{0,05; 48; 48\}$.

K_1 – кількість ступенів свободи, більшої дисперсії.

K_2 – кількість ступенів свободи, меншої дисперсії.

Результат $F_{\text{крит.}} = 1,767..$ Коли ми порівнюємо $F_{\text{роз}}$ и $F_{\text{кр}}$, ми знаходимо, що $F_{\text{роз}} < F_{\text{кр}}$, що вказує на прийняття гіпотези H_0 і відсутність тенденції в дисперсії. Цей підхід, який ґрунтується на формулюванні критерію Стьюдента та перевіряє нульову гіпотезу про те, що в середньому немає тенденції, використовуватиметься для порівняння середніх значень, щоб знайти закономірність у середньому.

Для застосування цієї вимоги вихідні дані повинні мати нормальний розподіл. Серед конкуруючих теорій можна виділити наступні:

Закономірність існує. Тренд з'являється і посилюється. Спостерігається тенденція до зниження.

Як і у випадку з критерієм Фішера, ми виберемо дві генеральні сукупності — n_1 і n_2 — щоб перевірити гіпотезу, до якої ми дійшли під час обчислення за допомогою критерію Фішера. Тепер буде знайдено вибіркові середні значення \bar{y}_1 та \bar{y}_2 , для цих сукупностей разом із скоригованими дисперсіями. Оскільки ми виявимо дисперсії на тих самих агрегатах у цьому сценарії, вони будуть такими ж, як і при застосуванні критеріїв Фішера.

Існує кілька варіантів використання критеріїв Стьюдента. Зовні він простий у використанні, але, як це часто буває, під ним приховано багато тонкощів, які ускладнюють його облік [24, с. 101]. Окрім того, що функція щільності розподілу Стьюдента є унімодальною та симетричною відносно точки $x=0$, вона не залежить від дисперсії σ^2 випадкових величин ξ_i , крім того є унімодальною та симетричною відносно точки $x=0$ [6, с. 31].

Для визначення розрахункового значення критерію Стьюдента використовується наступна формула:

$$t_{\text{рас}} = \frac{|\bar{y}_1 - \bar{y}_2|}{\sqrt{s_1^2(n_1 - 1) + s_2^2(n_2 - 1)}} * \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}} \quad (3.16)$$

Критичне значення критерію Стьюдента $t(\alpha, k)$ для зазначеного рівня значущості, у цьому прикладі $\alpha = 0,05$, потім знаходять за допомогою формули 3.16. $t_{\text{рас}} = 2,9506$. Знайдено число ступенів свободи $k = n_1 + n_2 - 2$. Після обчислення та порівняння критичного значення критерію Стьюдента ми знаходимо, що $t_{\text{рас}} < t_{\text{кр}}$, що вказує на відсутність тренду в середньому. У результаті приймаємо гіпотезу H_0 . Ми отримуємо $t_{\text{кр}} = 1,9944$. Використовується тест Діксона-Муда. Результати спостережень зберігаються у варіаційному ряді x_1, x_2, \dots, x_n ($x_1 < x_2 < \dots < \bar{x}$) під час його використання. Якщо цей ряд складається з послідовних пар спостережень ($n_1 = n_2$), тоді використовується критерій.

Ми визначаємо кількість пар, де $d_i > 0$ (кількість позитивних d_i , позначена S^+) і $d_i < 0$ (кількість негативних d_i , позначена S^-).

Давайте використаємо функцію, щоб пояснити цей процес:

$$\text{sign}(x) = \begin{cases} 1, \text{ якщо } x \geq 0 \\ -1, \text{ якщо } x < 0 \end{cases} \quad (3.17)$$

Статистикою T абсолютним значенням різниці між кількістю позитивних і негативних пар, тому ми отримуємо таку формулу:

$$T = |S^+ - S^-| \quad (3.18)$$

де S^+ кількість позитивних d_i ,

S^- – кількість негативних d_i .

Нульову гіпотезу про відсутність тенденції слід відхилити, якщо $T > 2\sqrt{n}$, тобто тенденція існує. Тут 14 менше, ніж 16,97. У результаті приймається нульова гіпотеза, яка стверджує, що тенденції немає.

Можна зробити висновок, що немає ніякої тенденції у дисперсіях, які ми зібрали на основі трьох критеріїв: критерію Діксона-Муда, тесту Стьюдента та тесту Фішера.

Використання техніки ковзного середнього для згладжування часових рядів рівня безробіття в Україні. При дослідженні динаміки ряду вирішальне значення набуває виявлення основної тенденції в еволюції досліджуваних явищ. Ми використаємо таку техніку, як подовження інтервалів, щоб знайти широку закономірність у динаміці. Рівні економічних рядів динаміки часто змінюються, і випадкові варіації рівнів у будь-якому напрямку, як правило, приховують тенденцію того, як економічна подія розвивається з часом. Часові ряди згладжуються, щоб легше було побачити тенденцію розвитку дослідницького процесу та підготуватися до прогнозування майбутніх тенденцій на основі моделі.

Буде використано базовий підхід ковзного середнього. Це важливий інструмент для фільтрації елементів часового ряду, оскільки він дає змогу усунути як випадкові, так і періодичні коливання та виявити тенденції в розвитку процесу.

Найпростішим методом згладжування емпіричних кривих є підхід ковзного середнього.

Стаціонарний процес нульового рівня є процесом ковзного середнього. [46, с. 27].

Ви можете «вирівняти» контури вхідної кривої за допомогою ковзних середніх, що дозволяє більш точно відтворити динаміку зміни динаміки індикатора. Динамічний ряд розбивається на інтервали з однаковою кількістю рівнів для обчислення ковзного середнього. Перший рівень динамічного ряду зсувається на один рівень для отримання кожного наступного інтервалу. Тоді рівні y_1, y_2, \dots, y_m будуть включені в перший інтервал; y_1, y_2, \dots, y_{m+1} тощо будуть включені до другого. Для кожного інтервалу встановлюється загальна сума значень рівнів, на яких обчислюються ковзні середні. Отриманим значенням присвоюється середина інтервалу, для якого були розраховані середні значення.

Термін «активна область згладжування» відноситься до спостережень, які використовуються для отримання середнього значення.

Згладжуємо 3, 5, 7, за квартал (за 4), і за рік, або 12 теж. Цей процес також відомий як місячне згладжування. Останній будемо центрувати, оскільки кількість його шарів парна.

Побудуємо обчислення ковзної середньої та допоміжну таблицю.

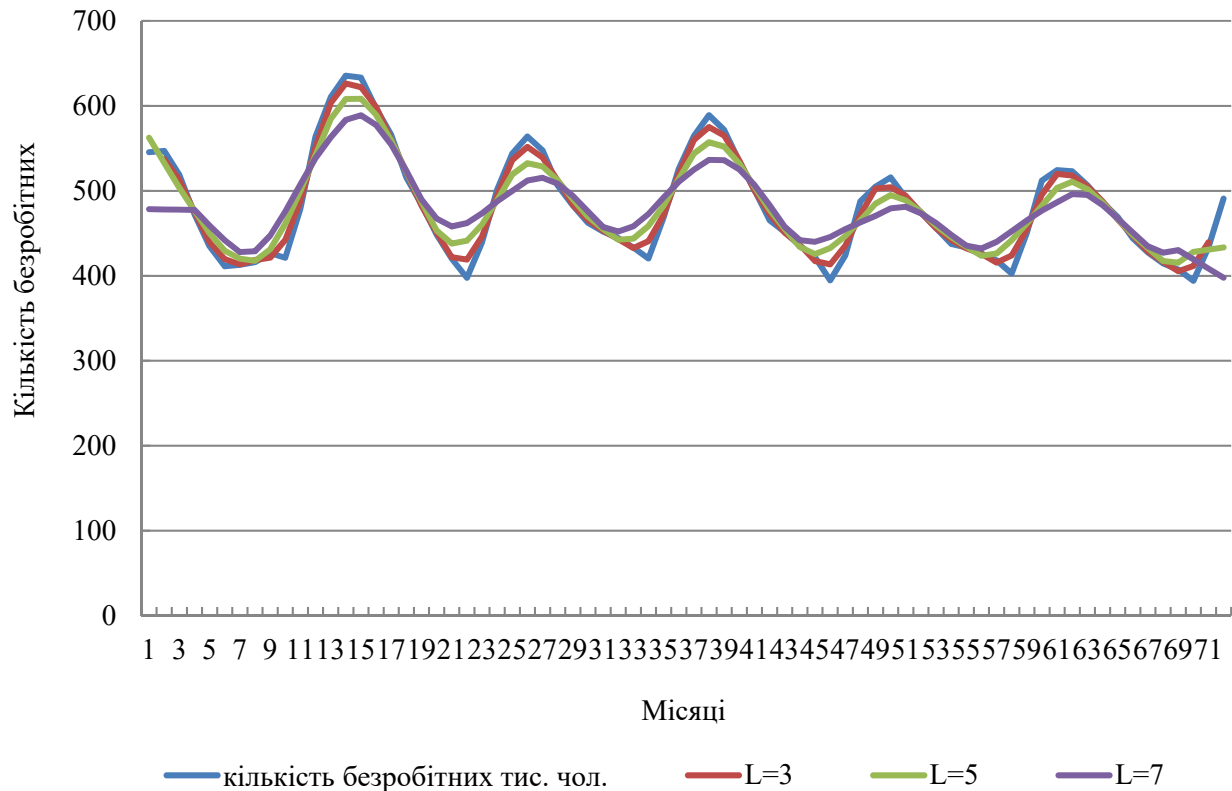


Рисунок 3.5. Динамічний ряд кількості безробітних в Україні згладжений за допомогою ковзної середньої за 3, 5 та 7 місяців відповідно

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

Як бачимо, дані серії були ефективно згладжені, оскільки щільність ліній графіка незначна.

Тенденція нашої серії демонструє вигини, як видно з попередніх графіків. Оскільки незначні хвилі важливі для нашого дослідження, рекомендується використовувати зважене ковзне середнє.

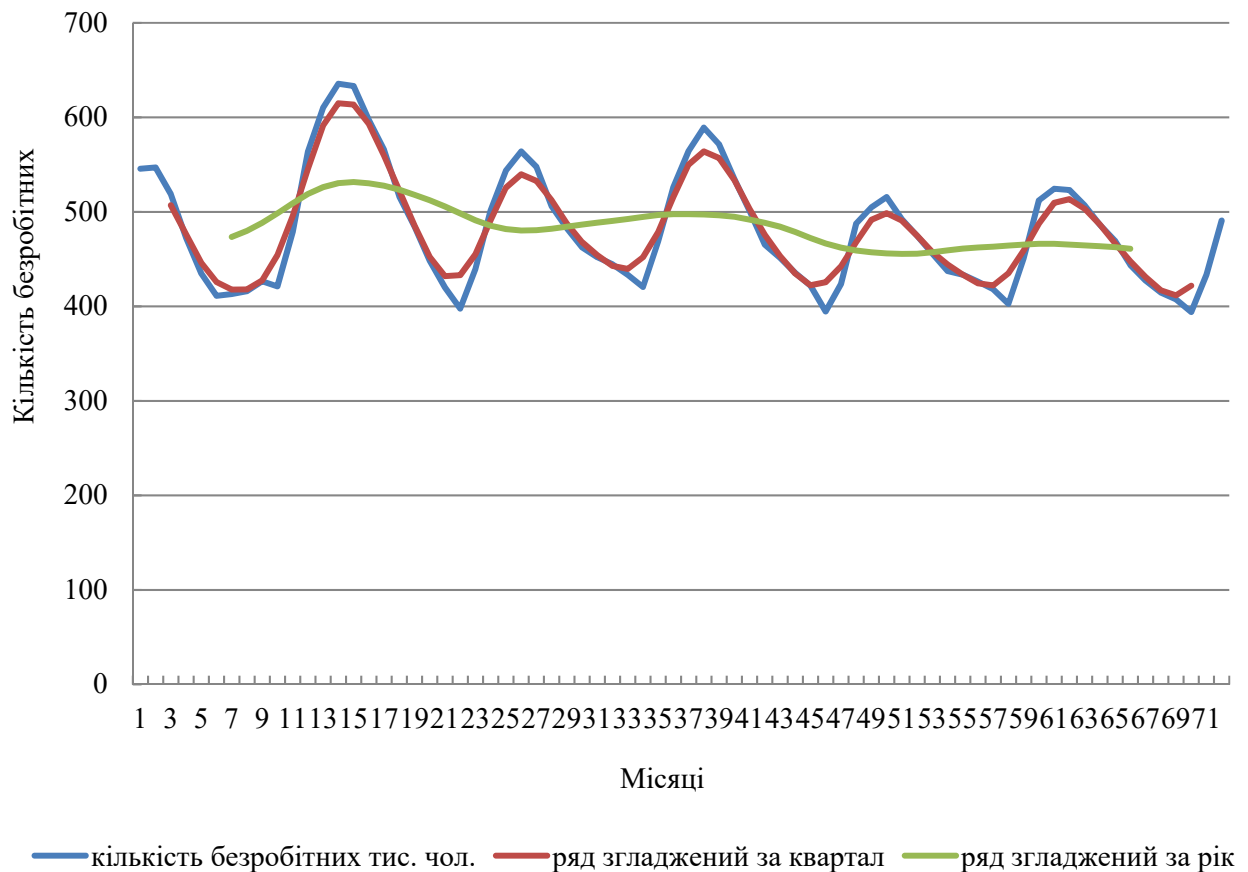


Рисунок 3.6. Динамічний ряд кількості безробітних в Україні згладжений за допомогою ковзної середньої за квартал та рік

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

Зважене ковзне середнє кожного активного сайту створюється шляхом заміни обчисленого значення рівня на значення центрального рівня, яке отримується шляхом застосування такої формули до зваженого середнього арифметичного:

$$\hat{y}_t = \frac{\sum_{i=t-p}^{t+p} y_i w_i}{\sum_{i=t-p}^{t+p} w_i} \quad (3.18)$$

По знайдених значеннях побудуємо графік зважений та згладжений за 5, 7 та 11 місяців.

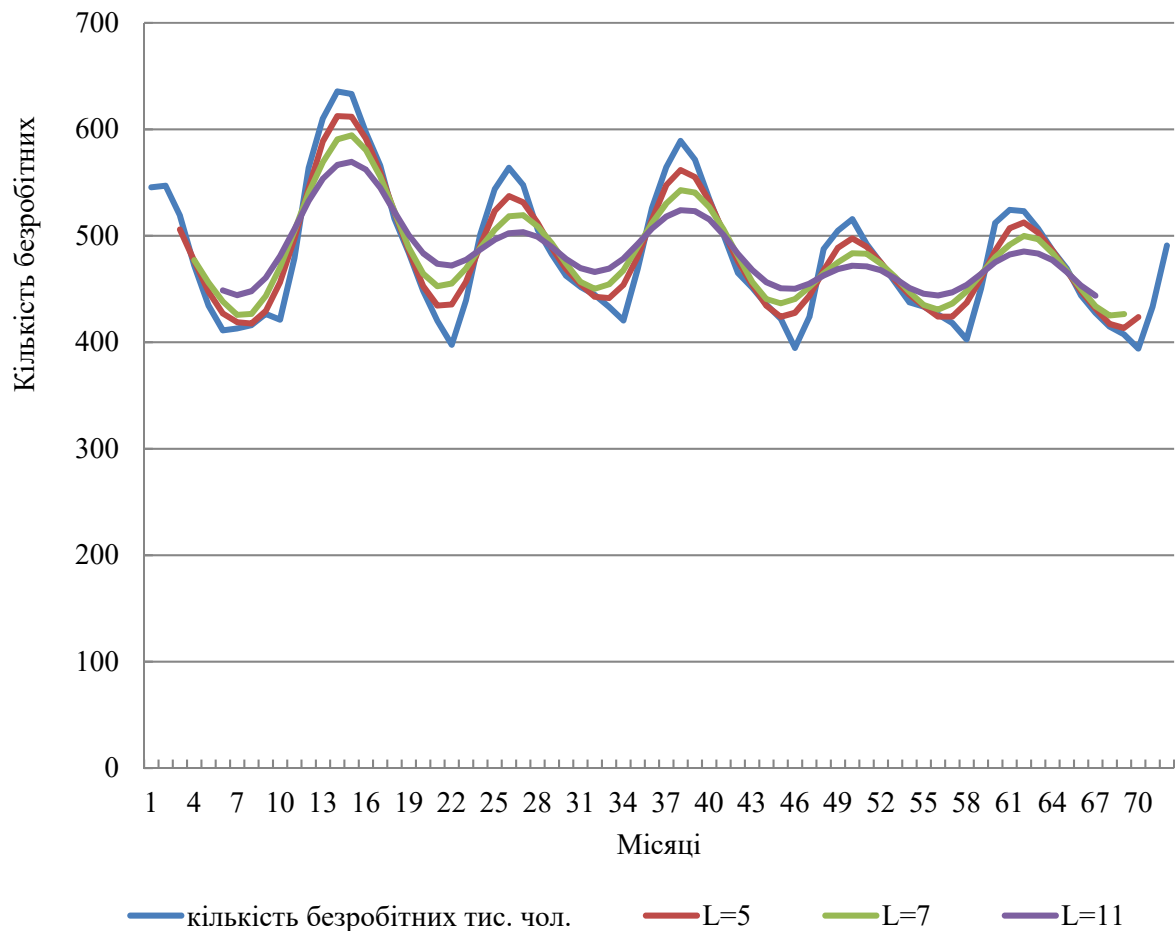


Рисунок 3.7. Динамічний ряд кількості безробітних в Україні згладжений за допомогою зваженої ковзної середньої за 5, 7 та 11 місяців відповідно
Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

Зважене середнє призначає вагу кожному рівню на основі його відстані від рівня, розташованого в центрі активної області, тоді як стандартне ковзне середнє враховує всі рівні ряду, що містяться в активній області згладжування, з однаковими вагами (w_i). Це є результатом того факту, що вирівнювання кожної активної області йде по прямій лінії (поліном першого порядку) при використанні стандартного ковзного середнього, але поліноми вищого порядку, як правило, другого або третього порядку, використовуються під час згладжування за допомогою ковзного середнього.

Отже, можна розглядати підхід зваженого ковзного середнього як окремий приклад традиційного методу ковзного середнього.

Довжина активного сегмента $l=2p+1$ використовується для обчислення ковзного середнього.

Давайте розглянемо техніку, яка може бути використана для відновлення втрачених значень часового ряду, використовуючи базове ковзне середнє. Для цього нам знадобиться:

- визначити середнє абсолютне зростання останнього періоду;
- після закінчення часового ряду отримати p згладжених значень шляхом поступового додавання середнього абсолютного приросту до остаточного згладженого значення.

Знайдемо останні значення, яких бракує. У сценарії п'ятимісячного згладжування середній абсолютний приріст для перших двох відсутніх даних становить -24,258. Отже, визначимо кількість безробітних у січні та лютому за виявленим приростом та відомою сумою у 2023 році.

$$589,000 - (-24,258) = 613,258 \text{ тис. осіб у лютому.}$$

$$613,258 - (-24,258) = 637\,517 \text{ тис. осіб у січні.}$$

Подібним чином, попередньо обчисливши середні абсолютні прирости, ми виявимо кінцеві значення у випадку згладжування за п'ять місяців, а також початкові та кінцеві значення у випадку згладжування за сім місяців.

Остаточна реконструкція часового ряду з екстремумами та згладжуванням для періодів $L=5$ та $L=7$ відповідно наведена на рисунку 3.8.

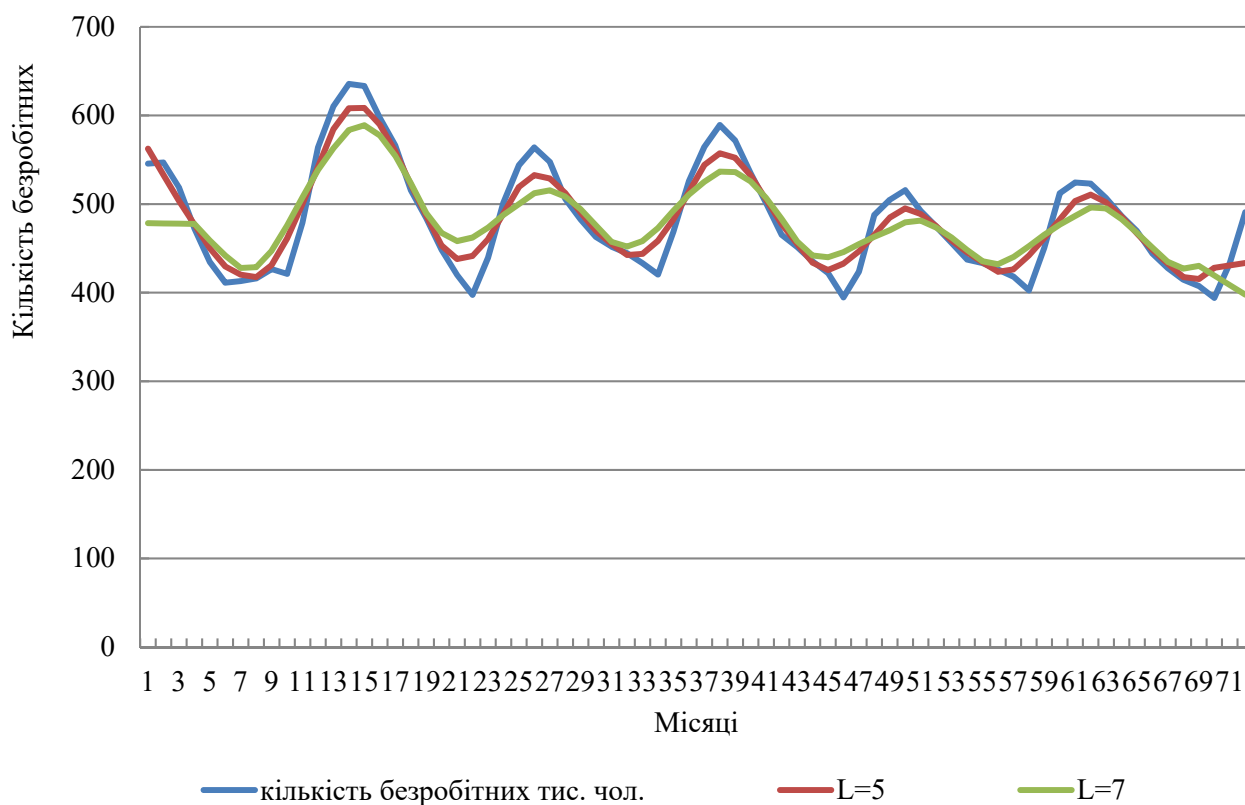


Рисунок 3.8. Відновлений динамічний ряд кількості безробітних в Україні після згладжування за допомогою зваженої ковзної середньої за 5 та 7 місяців

Джерело: складено автором на основі даних офіційного сайту Державної служби статистики України [68].

За результатами проведеного аналізу бачимо, що щільність дійсно висока, що вказує на те, наскільки добре виконано згладжування та на адекватність побудованих моделей.

Далі доцільно провести прогнозування стану українського ринку праці після проведення статистико-економічного дослідження.

3.3. Моделювання динаміки та прогнозування основних показників ринку праці в Україні

Моделювання динаміки та прогнозування основних показників ринку праці в Україні наразі є актуальним через нестабільну економічну ситуацію, значні міграційні процеси та високий рівень безробіття, які спричиняють коливання на ринку праці. Оперативне та точне прогнозування дозволить державним органам ефективніше реагувати на зміни, мінімізуючи негативні соціально-економічні наслідки, забезпечуючи баланс між попитом і пропозицією робочої сили та підтримуючи економічний розвиток країни.

Метою даної частини дослідження є побудова адекватних моделей для прогнозування ринку праці та обґрунтування необхідного статистичного інструментарію та найбільш ефективних сучасних методів.

Слід зазначити, що в Україні існує три види безробіття: зареєстроване, незареєстроване та латентне (приховане), тому статистичні дані про кількість безробітних, які є офіційно безробітними, не точно відображають стан ринку праці в цій країні [43, с. 307].

За таким методом вибирається місячна статистика кількості безробітних, офіційно зареєстрованих в Україні з 2018 по 2023 рік.

Для проведення аналізу використовувалося програмне забезпечення Catterpillar, яке призначене для аналізу та прогнозування одновимірних та багатовимірних часових рядів із застосуванням підходу сингулярно-спектрального аналізу. За допомогою комп'ютера ви можете розділити вихідний ряд на тенденції та періодичності, а також видалити елементи, які можуть перешкоджати точності вашого прогнозу, або те, що відомо як «шум».

Ми розбиваємо наш оригінальний ряд на 24 компоненти (досвід показує, що розбиття ряду на кілька компонентів від 16 до 24 забезпечує найвищу якість прогнозу).

Ми отримаємо розклад виходу, наведений нижче.

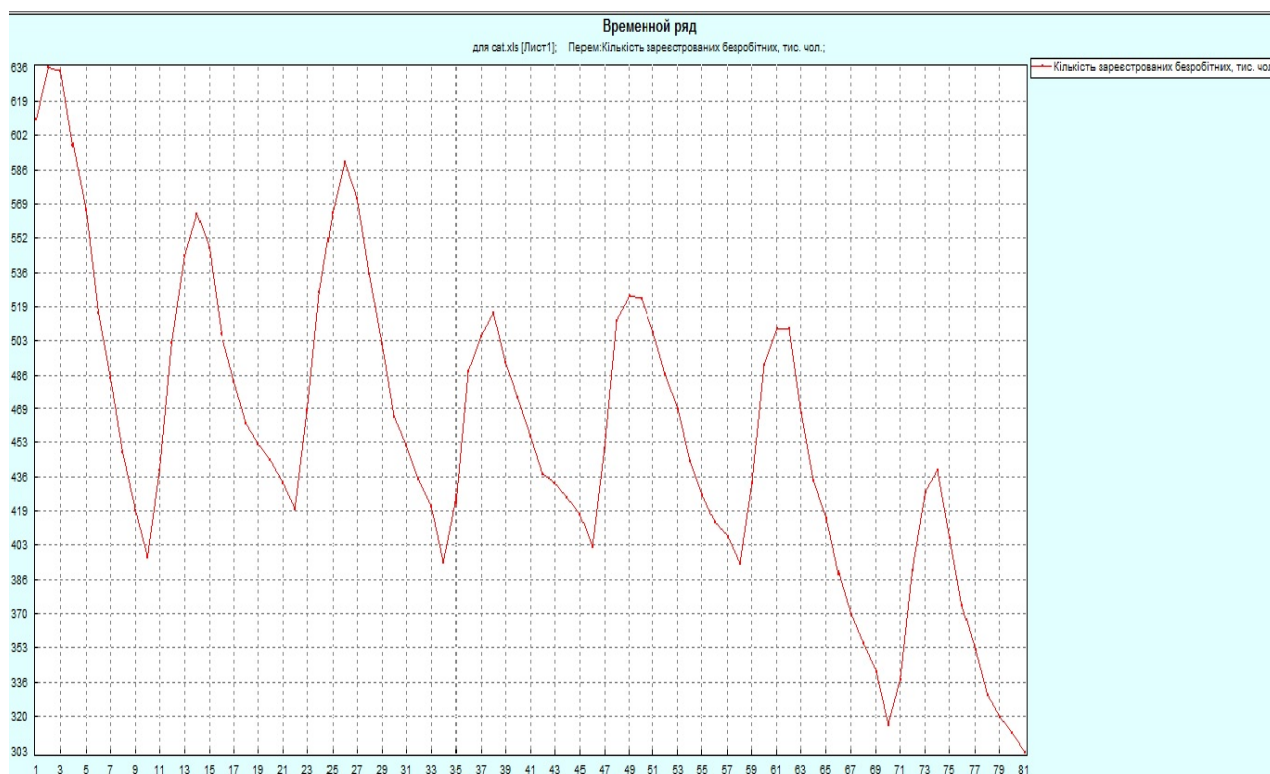


Рисунок 3.9. Вихідний графік помісячних даних кількості зареєстрованих безробітних в Україні за період 2018-2023 рр.

Джерело: побудовано автором на основі даних [68].

Щоб створити прогноз, важливо видалити елементи, які можуть негативно вплинути на прогноз, або шум. Щоб це зробити, ми створимо кореляційну матрицю (рис. 3.10).

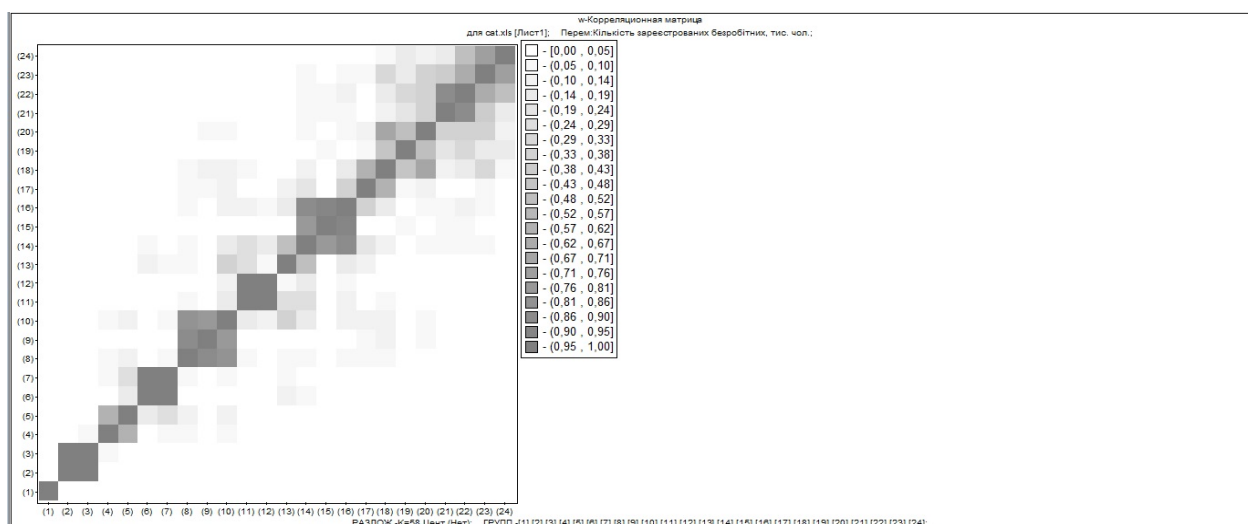


Рисунок 3.10. Кореляційна матриця вихідних даних

Джерело: побудовано автором на основі даних [68].

Найтемнішими ділянками таблиці показані фактори, що утворюють пари і є значущими для прогнозування. Оскільки компоненти 16-24 мають найнижчу кореляцію з іншими компонентами, автор вважає, що вони є шумом і не будуть включені в прогноз при відновленні динамічного ряду.

Виключивши ці елементи, ми отримаємо два графіки, зображені на рисунку 3.11.



Рисунок 3.11. Вихідний та відновлений графік кількості зареєстрованих безробітних в Україні

Джерело: побудовано автором на основі даних [68].

Один графік є вихідним, а інший був відновлений, тобто втратив елемент, який не був включений у прогноз. Ви бачите, що вони майже збігаються.

У нас є вся необхідна інформація для створення прогнозу. Побудуємо прогноз, який охоплює перше півріччя 2024 року, з січня по червень.

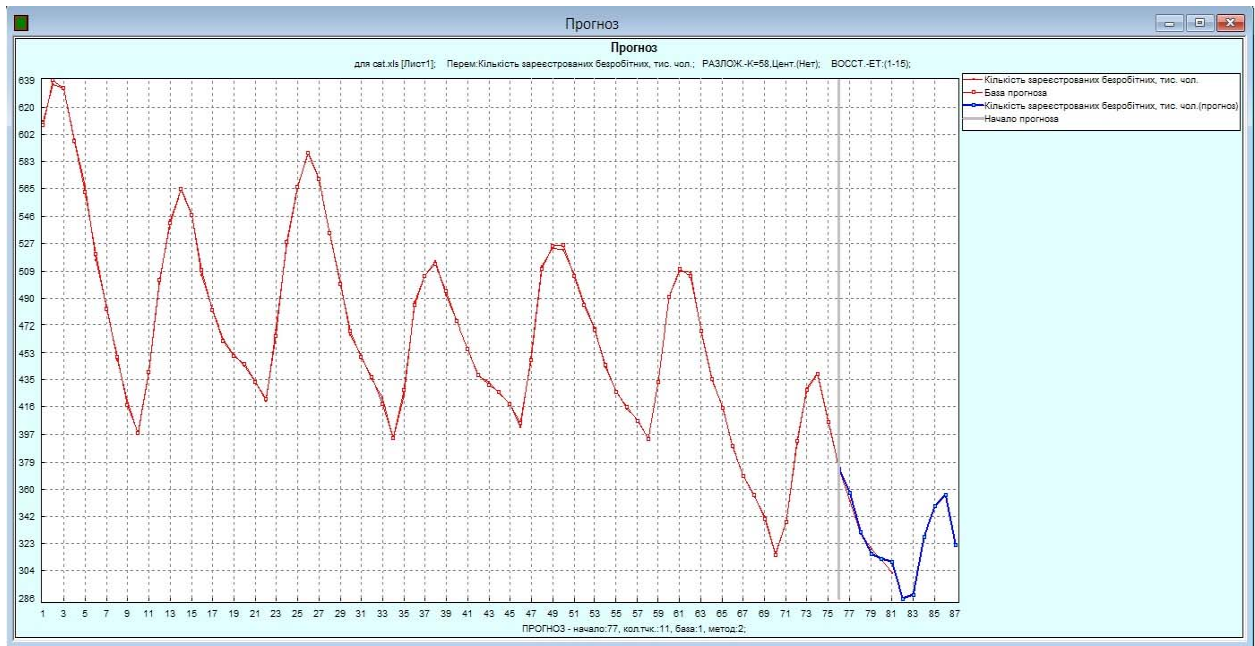


Рисунок 3.12. Побудова прогнозних значень кількості зареєстрованих безробітних на період із жовтня по березень 2024 року
Джерело: побудовано автором на основі даних [68].

Наш реконструйований графік показаний червоною лінією, а прогнозований графік показаний синьою лінією. Для того, щоб перевірити, чи прогноз був достатнім, важливо було почати з відомої частини графіка.

На жаль, домогтися того, щоб ці лінії точно збігалися, неможливо. Завжди є ймовірність того, що прогноз буде виконаний з певною неточністю.

Далі створимо таблицю, яка порівнює початкові та прогнозні цифри кількості безробітних в Україні (табл. 3.5). У таблицю включено лише ті дані, за якими ми спочатку оцінювали адекватність прогнозу. Перший стовпець відображає фактичні дані, тоді як другий стовпець відображає очікувані дані. Як бачимо, кількість офіційно безробітних має тенденцію до зменшення.

Як бачимо, кількість офіційно безробітних має тенденцію до зменшення.

Таблиця 3.5 – Порівняння вихідних та прогнозних даних кількості зареєстрованих безробітних в Україні

Вихідні дані	Прогнозні дані
352,600	358,342
330,200	331,511
319,900	316,292
311,900	312,878
303,000	310,904
Прогнозні значення на 2024 рік	
Жовтень	285,850
Листопад	288,993
Грудень	327,902
Січень	348,863
Лютий	356,483
Березень	322,614

Джерело: складено автором на основі прогнозу за допомогою сенгулярно-спектрального аналізу.

Щоб визначити якість та помилки прогнозу, обчислимо її.

Формула середньої абсолютної похибки (MAPE) [25, с. 415] буде використано для обчислення помилки. Вона має наступний вигляд:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \quad (3.19)$$

де Y_t – вихідні дані

\hat{Y}_t – прогнозні дані

n – кількість періодів

Після розрахунку MAPE дорівнюватиме 1,21%. Можна зробити висновок, що наш прогноз є точним, оскільки прогноз із похибкою не більше 5% вважається прийнятним у загальноекономічній літературі.

Висновки до розділу 3

Третій розділ кваліфікаційної роботи зосереджено на моделюванні та прогнозуванні кон'юнктури ринку праці України за допомогою багатовимірних статистичних методів. У результаті проведеного дослідження сформовано інструменти для класифікації регіонів, аналізу динаміки ринку праці та прогнозування його розвитку.

1. Здійснено кластерний аналіз регіонів України, який дозволив виокремити групи з різними характеристиками ринку праці. Виявлено, що рівень безробіття, заробітної плати та економічної активності населення суттєво варіюється залежно від регіону, що вимагає диференційованого підходу до формування політики зайнятості.

За допомогою створення множинної регресійної моделі виявлено десять факторів, що впливають на ринок праці в різних регіонах України. На основі цих даних за допомогою кластерного аналізу було створено чотири групи регіонів. Найгірша ситуація у третьому угрупованні, куди відпали Донецька та Луганська області і де ще тривають бойові дії, а найкраща – у четвертому кластері, куди відпали промислово розвинені регіони.

2. Досліджено динаміку ключових показників ринку праці за допомогою економетричних методів, що дозволило визначити основні тренди, такі як зростання регіональних диспропорцій, збільшення рівня неформальної зайнятості та відтік робочої сили. Такий аналіз показує залежність між соціально-економічним станом регіонів і стабільністю ринку праці в Україні загалом.

Сприятливий висновок полягає в тому, що немає тенденції у дисперсіях, коли часові ряди кількості зареєстрованих безробітних досліджуються за допомогою критерію Діксона-Муда та критерію Фішера та Стьюдента.

3. Проведено моделювання за допомогою сингулярного спектрального аналізу для прогнозування змін на ринку праці. Сингулярний спектральний

аналіз і програма «гусениця» використовувалися для прогнозування чисельності безробітних, які були офіційно зареєстровані на жовтень-березень 2024 р. Результати показали, що в жовтні-лютому кількість безробітних зростатиме, а зменшуватиметься цей показник лише в березні. Ми розрахували похибку прогнозу за допомогою MAPE і отримали її значення 1,21%, що свідчить про високий рівень точності прогнозу.

Встановлено, що застосування цих методів дозволяє отримувати точніші прогнози щодо рівня зайнятості, заробітної плати та економічної активності, що є важливим для прийняття стратегічних управлінських рішень.

Загалом, результати третього розділу підтверджують, що моделювання і прогнозування кон'юнктури ринку праці за допомогою багатовимірних методів є ефективним інструментом для оцінювання та оптимізації ситуації на ринку праці України.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі розглянуті теоретико-методичні засади статистичного дослідження кон'юнктури ринку праці, проведено статистичне дослідження ринку праці в Україні та здійснено моделювання і прогнозування кон'юнктури національного ринку праці з використанням багатовимірних статистичних методів. В результаті проведеного дослідження зроблено наступні висновки.

1. Проведено всебічний огляд основних концепцій і підходів для дослідження ринку праці, включаючи індикатори зайнятості, рівень безробіття, трудову мобільність і продуктивність. З'ясовано, що сучасні статистичні методи, такі як регресійний, дисперсійний та кластерний аналізи, ефективно відображають реальний стан ринку праці та допомагають ідентифікувати основні тенденції та потенційні ризики.

2. Здійснено аналіз актуальної ситуації, який показав, що економічні, соціальні та демографічні чинники спричиняють суттєві коливання на ринку праці. Виявлено високий рівень безробіття серед молоді та значні регіональні дисбаланси, що гальмують економічний розвиток. Крім того, відзначено зростання міграційних потоків і дисбаланс між попитом та пропозицією робочої сили, які ускладнюють завдання державної політики.

3. Розглянуто інструменти для прогнозування ринку праці, зокрема моделі часових рядів, економетричні моделі та методи машинного навчання з адаптацією до особливостей українського ринку. Окремо було підкреслено важливість методів, які враховують сезонні коливання та структурні зміни, що підвищує точність прогнозів і полегшує розробку ефективної політики зайнятості.

Встановлено, що ключовими елементами ринку праці є показники зайнятості та рівень безробіття. Недостатність заходів протидії прихованому безробіттю лише підсилює масштаби цієї проблеми в Україні. Так, у 2023 році

загальний рівень безробіття в Україні становив 9,3%, що було вищим за середній показник 8,5% серед країн ЄС. Для прогнозування ринку праці застосовано модель множинної регресії та метод сингулярного спектрального аналізу (SSA), які є найбільш ефективними для країн із нестабільною економікою, таких як Україна. У країнах із розвиненими економіками використовують аналогічний досвід прогнозування ринку праці: наприклад, ROA у Нідерландах чи поліцейські прогнози в США та Канаді, що дозволяє моделювати подібну ситуацію для України.

4. Створено набір показників для комплексного аналізу ринку праці, що охоплює показники зайнятості, рівня безробіття, економічної активності, середньої заробітної плати та інші соціально-економічні чинники. З'ясовано, що всебічний підхід до показників важливий для розуміння змін на ринку праці й визначення основних тенденцій, таких як зростання тіньової зайнятості та вплив демографічних зрушень на структуру робочої сили.

5. Застосування регресійного аналізу, аналізу часових рядів та інших економетричних методів дало змогу встановити взаємозв'язок між безробіттям, зростанням зарплат і економічною активністю. Результати вказують на залежність між рівнем безробіття та економічним зростанням, що свідчить про циклічність ринку праці та важливість урахування цього при розробці політики зайнятості.

6. Досліджено вплив глобальних економічних коливань, міграційних процесів та внутрішніх факторів, як-от рівень освіти, інноваційна активність підприємств та державна політика зайнятості. Визначено, що серед зовнішніх чинників ключовим є економічні кризи, які зменшують попит на робочу силу та збільшують рівень безробіття. Серед внутрішніх факторів особливо виділяються структурні зміни в економіці та недоліки у професійній підготовці, що призводить до дисбалансу між попитом і пропозицією на ринку праці. Множинний регресійний аналіз показав, які показники найбільше впливають на ринок праці України. Після усунення мультиколінеарності із 10 показників

залишилося 7, з яких на ринок праці найбільше впливають попит на працівників та кількість працевлаштованих.

7. Проведений кластерний аналіз регіонів України дозволив виділити групи з різними характеристиками ринку праці. З'ясувалося, що рівні безробіття, заробітної плати та економічної активності суттєво різняться між регіонами, що потребує диференційованого підходу в політиці зайнятості. На основі множинної регресійної моделі ідентифіковано десять основних чинників, які впливають на ринок праці в різних областях України, і за результатами кластерного аналізу регіони розподілено на чотири групи. Найбільш складна ситуація спостерігається в третьому кластері, до якого увійшли Донецька і Луганська області, де тривають бойові дії, а найсприятливіша – у четвертому кластері, що охоплює промислово розвинені регіони.

8. Динаміка ключових показників ринку праці була досліджена за допомогою економетричних методів, що дозволило виявити основні тенденції, включно з посиленням регіональних диспропорцій, зростанням неформальної зайнятості та відтоком робочої сили. Проведений аналіз демонструє залежність між соціально-економічним станом регіонів і стабільністю ринку праці загалом в Україні. Також, за допомогою критеріїв Діксона-Муда та Фішера-Стьюдента, було встановлено відсутність систематичних відхилень у дисперсіях часових рядів кількості зареєстрованих безробітних.

9. Прогнозування змін на ринку праці здійснювалося за допомогою сингулярного спектрального аналізу (SSA). Метод «гусениця» в SSA був застосований для передбачення чисельності офіційно зареєстрованих безробітних на період жовтень-березень 2024 р. Прогнозні дані свідчать про збільшення кількості безробітних у жовтні-лютому з очікуваним зниженням у березні. Вирахувана похибка за MAPE становить 1,21%, що вказує на високу точність прогнозу. Застосування подібних методів сприяє отриманню більш точних прогнозів щодо зайнятості, заробітної плати та економічної активності, що має велике значення для розробки стратегічних управлінських рішень.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрєєва Л.О., Болтянська Л.О. Економіка підприємства: Навчальний посібник / Андрєєва Л.О., Болтянська Л.О. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 688 с.
2. Андрєєва Л.О., Болтянська Л.О., Лисак О.І. Сучасні тенденції розвитку підприємництва в Україні. 2018 – с. 1360-1368.
3. Базилевич В.Д. Макроекономіка: Підручник / В.Д. Базилевич, К.С. Базилевич, Л.О. Баластрик За ред. В.Д. Базилевича 4-те вид., перероб. і доп. К. : Знання, 2008. 743 с.
4. Базилевич В.Д., Базилевич К.С., Баластрик Л.О. Макроекономіка: Підручник / За ред. В.Д. Базилевича 4-те вид., перероб. і доп. К.: Знання, 2008. 743 с.
5. Базилінська О.Я. Макроекономіка : Навч. посіб. / О.Я. Базилінська. К. : Центр учбової літератури, 2009. 442 с.
6. Балджи М.Д., Однолько В.О. Економіка та організація торгівлі: навчальний посібник. Одеса: ОНЕУ. 2021. 344 с.
7. Балджи М.Д. Удосконалення процесу управління економічними ризиками при прийнятті народногосподарських рішень. 2013 – с. 197-204
8. Бек В.Л. Практикум з теорії статистики / В.Л. Бек, Г.В. Капленко. Львів: «Новий Світ -2000», 2006. 288 с.
9. Бідюк П.І. Ймовірно-статистичні методи моделювання і прогнозування : [монографія] / П. І. Бідюк, О. П. Гожий. – Миколаїв : Чорноморський державний університет ім. Петра Могили, 2014. – 440 с.
10. Бовенко С.В. Кластерний аналіз в економічних дослідженнях: напрямки і досвід використання / С.В. Бовенко, А.А. Брут. Бруляко. КГТУ : Казань, 2013. 15 с.
11. Богиня Д.П. Основи економіки праці: Навч. посіб. / Д.П. Богиня, О.А. Грішнова. К. : Знання-Прес, 2002. 313 с.

12. Болотіна Н.Б. Право соціального захисту: становлення і розвиток в Україні / Н.Б. Болотіна. К. : Знання, 2005. 381 с.
13. Білецька Л.В., Білецький О.В., Савич В.І. Економічна теорія. К.: Центр учбової літератури, 2009, 688.
14. Білецька Л.В., Білецький О.В., Савич В.І. Економічна теорія (політекономія. мікроекономіка. макроекономіка). 2009.
15. Білецька Л.В., Азьмук Л.А. Економічний зміст і класифікація витрат.
16. Барченко Б.Г., Щербак Л.М. Теорія вимірювань // Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України. Електроенергетика. Київ, 1999. С. 221-230.
17. Близнюк В. В., Яценко Л. Д. Ринок праці України в умовах війни. URL: <http://baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/view/237/6356/13392-1>.
18. Васильченко В.С. Державне регулювання зайнятості : Навч. Посібник / В. С. Васильченко. К. : КНЕУ, 2003. 252 с.
19. Вашків П.Г. Теорія статистики: Навчальний посібник / П.Г. Вашків, П.І. Пастер, В.П. Сторожук. К. : Либідь, 2001. 320 с.
20. Висоцька В.А. Чисельні методи. Основні відомості про методи апроксимації методичні вказівки до лабораторної роботи для студентів напряму „Комп’ютерні науки” // інформаційний ресурс Блог Висоцької В.А. URL: <http://www.victana.lviv.ua/metodychky/121-chyselni-metody/293-5-interpoliuvannia-funksii-2016-r> (дата звернення 01.10.2024).
21. Геоінформаційні системи і бази даних : монографія.: Кн. 2 / В. І. Зацерковний та інші Н.: НДУ ім. М. Гоголя, 2017. 237 с.
22. Герасименко С.С. Статистика: Підручник / С.С. Герасименко, А.В. Головач, А.М. Єріна та ін.; За наук. ред. Д-ра екон. наук С.С. Герасименка. 2-ге вид., перероб і доп. К. : КНЕУ, 2000. 467 с.
23. Гетьманенко Ю.О. Зарубіжний досвід регулювання зайнятості молоді / О.Ю. Гетьманенко. К.: Т2, 2011. 59 с.
24. Голіков А.П. Економіко-математичне моделювання світогосподарських процесів. 2006.

25. Голяндина Н.Е. Варіанти методу «Гусениця» SSA для аналізу багатовимірних часових рядів. / Н.Е. Голяндина, В.В. Некруткін, Д.В. Степанов. SICPRO'03, 2003. 1168 с.
26. Грабельников В.А. Аналіз методів державного регулювання зайнятості. *Актуальні проблеми державного управління*, 2011. 203 с.
27. Гринкевич С.С. Теоретико-методологічні основи дослідження трудового потенціалу за умов становлення інформаційної економіки : зб. наук. пр. молодих учених та аспірантів / С. С. Гринкевич. К.: КНЕУ, 2012. 340 с.
28. Гриньова В.М. Державне регулювання економіки : Підручник / В.М. Гриньова, М.М. Новікова. К. : Знання, 2008. 398 с.
29. Грішнова О.А. Економіка праці та соціально-трудова відносини : Підручник / О.А. Грішнова. К. : Знання, 2006. 559 с.
30. Гурч М. Л. Маркетингове дослідження ринку зайнятості України . Вісн. Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2011. 171 с.
31. Гура О.Л. Прогнозування у системі планування розвитку промислового підприємства. автореф. дис... канд. екон. наук: 08.00. 04, 2007.
32. Гура О.Л., Янковий О.Г. Вдосконалення планування на підприємстві за допомогою математико-статистичних методів прогнозування. *Актуальні проблеми економіки*, 2009.
33. Гуськова В.Г., Бідюк П.І., Гасанов А.С. Ймовірно-статистичні методи моделювання і прогнозування. 2022.
34. Державна служба статистики України : офіційний сайт [Електронний ресурс]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
35. Дикалюк М. Ринок праці-2024: кадровий голод, знання англійської та робота в офісі. Тиждень, 2024. URL: <https://tyzhden.ua/rynok-pratsi-2024-kadrovuj-holod-znannia-anglijskoi-ta-robot-v-ofisi/>
36. Економетричні методи моделювання: Навчальний посібник / Медведєв М.Г. Київ: 2003. с. 140.

37. Економіко-математичне моделювання індикаторів ефективності системи управління фінансовими ризиками. Чабан Г. М. Інвестиції: практика та досвід. 2020. № 13-14. С. 64–74.
38. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник / За ред. О. Т. Іващука. Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. 704 с.
39. Економічна статистика : навч. посіб. / В. М. Соболев, Т. Г. Чала, О. С. Корепанов та ін. ; за ред. В. М. Соболева. Х : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. 388 с.
40. Економічна статистика : підручник : у 2 ч. Ч. 1. Макроекономічна статистика / І. Г. Манцуров, А. М. Єріна, О. К. Мазуренко та ін. ; за наук. ред. чл.-кор. НАНУ І. Г. Манцура. К. : КНЕУ, 2013. 325 с.
41. Завіновська Г.Т. Економіка праці : Навч. Посібник. К. : КНЕУ, 2003. 300 с.
42. Законодавство України. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/5067-17/page>.
43. Здрок В.В. Економетрія : Підручник / В.В. Здрок, Т.Я. Лагоцький. К.: Знання, 2010. 541 с.
44. Іванов Ю. М. Економічна статистика: підручник / Ю. М. Іванов. 2-е вид., доп. і перероб. К.: Інфра, 2002. 480 с.
45. Імітація та прогнозування нестационарних фінансових часових рядів. Назаренко О. М., Карпуша М. В. Економічна кібернетика, 2011, 4-6: 74-82.
46. Імовірнісні моделі для аналізу та прогнозування часових рядів / І.В. Баклан, Г.А. Степанкова // Штучний інтелект. 2008. № 3. С. 505-515. Бібліогр.: 13 назв. укр.
47. Кім. А. Стратегічні підходи до управління організацією. 2018. Тернопіль: ТНЕУ. с.250-252
48. Ковалевський Г. В. Статистика: підручник / Г. В. Ковалевський. Х.: ХНАМГ, 2012. 445 с
49. Комашко О.В. Прикладна економетрика / О.В. Комашко, О.В. Раєвнева, М.В. Румянцев. Донецьк 2004. 382 с.

50. Круш П.В. Макроекономіка : Навчальний посібник / П.В. Круш, С.О. Тульчинська. К. : Центр учбової літератури, 2008. 328 с.
51. Лавер О.Г., Ващук Ф.Г., Дубів О.В. Економетрика. Навчальний посібник. 2008. 166 с.
52. Лібанова Е.М. Ринок праці та соціальний захист: Навч. посібник із соціальної політики / Е.М. Лібанова, О.М. Палій. К. : Вид-во Соломії Павличко «Основи», 2004. 491 с.
53. Лугінін О.Є. Статистика. Підручник. 2-е видання, перероблене та доповнене / О.Є. Лугінін. К. : Центр учбової літератури, 2007. 608 с.
54. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Підручник / І.Г. Лук'яненко, Л.І. Краснікова. К.: Товариство «Знання», КОО, 1998. 494 с.
55. Малярець Л.М. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни "Економетрика" в середовищі MATLAB : навчальний посібник / Л. М. Малярець, К. О. Ковальова. Х. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. 192 с.
56. Мармоза А.Т. Теорія статистики / А.Т. Мармоза. К. : Ельга, Ніка-Центр, 2003. 392 с.
57. Матвеев С.О. Економічна соціологія: Підручник. / С.О. Матвеев, Л.І. Лясота. Суми : Університетська книга, 2006. 184 с.
58. Математичний тримовний словник / Сніжко Н. В. 2023. 187 с.
59. Медвідь А.О. Поняття права на соціальне забезпечення. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Юриспруденція, 2016, с. 92-94.
60. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з курсу «Економетрика» (для студентів заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки 6.030504 - Економіка підприємства) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім.О.М. Бекетова; уклад. О. О. Воронков. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. 48 с.
61. Машика Ю.В. Проблеми та рівень безробіття в Україні та країнах Європейського союзу. Науковий вісник НЛТУ України, 2013, с. 260-264.

62. Мироненко О.А., Самарець Н.М. та ін. Економетрика в електронних таблицях. 2007.
63. Михульська О., Ярова О. Методика вивчення елементів теорії ймовірностей у загальноосвітній школі. In: The VII International scientific and practical conference “Scientific research in the modern world” (May 4-6, 2023). Perfect Publishing. 2023. p. 318-321.
64. Нагребельний В.П., Болотіна Н.Б. Соціальний захист. Юридична енциклопедія: В 6 т. К. : 2003. 736 с.
65. Огородник М.М. Економіка праці і соціально-трудові відносини: Конспект лекцій. Л. : НЛТУ України, 2007. 148 с.
66. Осовська Г.В. Управління трудовими ресурсами: Навч. посібник / Г.В. Осовська, О.В. Крушельницька. К. : Кондор, 2003. 224 с.
67. Офіційний сайт Державної служби зайнятості України. URL: <http://www.dcz.gov.ua/control/uk/index>
68. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://ukrstat.org/>
69. Офіційний сайт Ernst and Young в Україні. URL: <http://www.ey.com/ua/uk/home>
70. Панчишин С.М. Макроекономіка : Навч. посібник / С.М. Панчишин Вид. 2-ге, стереотипне. К. : Либідь, 2002. 616 с.
71. Петрова І.Л. Сегментація ринку праці: теорія і практика регулювання / І.Л. Петрова. К. : Таксон, 1997. 296 с.
72. Петюх В.М. Ринок праці : Навч. Посібник / В.М. Петюх. К. : КНЕУ, 1999. 288 с.
73. Пищуліна О., Маркевич К. Ринок праці в умовах війни: основні тенденції та напрями стабілізації. URL: <https://razumkov.org.ua/images/2022/07/18/2022-ANALIT-ZAPIS-PISHULINA-2.pdf>
74. Пищуліна О.М. Системні вади ринку праці та пріоритети його реформування : аналіт. доп. / О.М. Пищуліна, О.П. Коваль, О.О. Кочемеровська; за ред.. Я.А. Жаліла. К. : НІСД, 2010. 72 с.

75. Прасол В.М. Економіка праці та соціально-трудові відносини : Навчальний посібник / В.М. Прасол. Харків. : ХНАМГ, 2007. 264 с.
76. Рахман М.С. Загальна теорія статистики/ М.С. Рахман. Х. : ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. 96 с.
77. Савицька Г. В. Економічний аналіз : підручник / Г. В. Савицькая. М.: Нове знання, 2006. 679 с.
78. Савченко А.Г. Макроекономіка: Підручник / А.Г. Савченко. К. : КНЕУ, 2005. 441 с.
79. Семикіна М. В. Соціально-економічна мотивація праці: методологія оцінки ефективності та принципи регулювання : навч. посіб. / М. В. Семикіна. Кіровоград : Мавік, 2004. 328 с.
80. Статистичне вивчення ринку праці в Україні / О. М. Степанов // Проблеми та тенденції стабілізації соціально-економічного розвитку. 2017. №2. С. 230-232.
81. Статистичне моделювання та прогнозування: Навчальний посібник / Під ред. д-ра екон. наук, проф. О.В. Раєвневої. Х.: ВД «ІНЖЕК», 2014. 578 с.
82. Титар О.О. Ринок праці. Конспект лекцій для студента економічних спеціальностей усіх форм навчання / О.О. Титар. Харків.: Вид ХДЕУ, 2004. 100 с.
83. Терещенко Т.О., Наконечний С.І., Романюк Т.П. Економетрія: навчальний посібник. К.: КНЕУ, 1997, 152-153.
84. Труханська В.О.; Хмелівський Ю.С. Порівняльна характеристика мов обробки даних. Комп'ютерні технології обробки даних, 2024, 115-116.
85. Тягунова Н.М., Брітченко І.Г., Белявцев М.І. Маркетинг у банках. 2008.
86. Чернявська О.В. Ринок праці: навч. посіб. 2-ге вид. перероб. та доп. / О.В. Чернявська. К. : «Центр учбової літератури», 2013. 522 с.
87. Черняк О.І. Системи обробки економічної інформації: Підручник / О.І. Черняк, А.В. Ставицький, Г.О. Черноус. К. : Знання, 2006. 447 с.
88. Хлівна І.В. Моделі аналізу та прогнозування зайнятості населення. Агросвіт, 2013, 11: 28-33.

89. Хурдей В. Д., Дронова Т. С. Маркетинговий статистичний аналіз веб-сайту університету митної справи та фінансів. *Маркетинг і цифрові технології*, 2023, 7.2: 105-118.
90. Шаповал О.Ф. Економіка підприємства: навч. посіб. для дистанц. навчання. Відкритий міжнародний ун-т розвитку людини "Україна". 2008 Шаповал ОФ. К.: Університет.
91. Шаповал О.Ф., Черноус Л.В. та ін. Економетрія: Метод. вказівки до вивч. дисц. та викон. лаборатор. та контрол. робіт для студ. усіх економічних спец. заоч. форм навч., Л. О. Коннова, О. Ф. Шаповал, Л. В. Черноус, Н. С. Скопенко. К.: НУХТ, 2006. 94 с.
92. Шевченко Л.С. Ринок праці: сучасний економіко-теоретичний аналіз: Монографія / Л.С. Шевченко. Харків: Видавець ФО-П Вапнярчук М.Н., 2007. 336 с.
93. Штундер І.О. Ринок праці України в умовах воєнного стану. *Економіка та суспільство*. Випуск № 40, 2022. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/1453>.
94. Яровий А.Т., Страхов Є.М., Страхов Е.М., Яровий А.Т. Економетрія. 2017.
95. Katajisto Jukka and Kimari Matti. Education, Training and Demand for Labour in Finland by 2015. Finnish National Board of Education, Helsinki. 2005.
96. Longhi S., Nijkamp P. Forecasting regional labour market developments under spatial heterogeneity and spatial autocorrelation (Discussion Paper No. TI 2005-041/3). Amsterdam, Netherlands: Tinbergen Institute. 2005.
97. Longhi S., Nijkamp P., Reggiani A., Maierhofer E. Neural network modeling as a tool for forecasting regional employment patterns. *International Regional Science Review*, 2005. 28(3), 330-46
98. Richardson Sue, Yan Tan. Forecasting Future Demands: What We Can and Cannot Know. National Centre for Vocational Education Research, Adelaide. 2007.

99. Sweeney S.H. Regional occupational employment projections: Modeling supply constraints in the direct-requirements approach. *Journal of Regional Science*, 2004. 44(2), 263-288.

100. Wong J.M.W., Chan A.P.C., Chiang Y.H. Time series forecasts of the construction labour market in Hong Kong: The Box-Jenkins approach. *Construction Management & Economics*, 2005. 23(9), 979-991.