

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
МЕХАНІКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

кафедра математичної економіки,
економетрії, фінансової та страхової
математики

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

Моделювання взаємозв'язку рівня
безробіття з іншими економічними
показниками

Виконала:
студентка 6 курсу
групи МТЕ-61
спеціальності 111-математика,
спеціалізації математична
економіка та економетрія
Шибистюк О.В.
Науковий керівник:
Барабаш Г.М.

Роботу рекомендовано до захисту
на засіданні кафедри математичної
економіки, економетрії, фінансової
та страхової математики
протокол від 04 грудня 2020 року №4

В.о. завідувача кафедрою
проф. Оліскевич М.О.

Львів — 2020

Зміст

1	Вступ	3
2	Огляд розвитку ринку праці	6
2.1	Безробіття та його види.	7
2.2	Природний рівень безробіття	10
2.3	Основні економічні умови і тенденції розвитку безробіття .	12
3	Прогнозування рівня безробіття та рівня зайнятості на 2021-2026рр.	15
3.1	Підбір основних факторів, які впливають на безробіття . .	15
3.2	Моделювання рівня безробіття за допомогою кривої Філіпса	16
3.3	Моделювання рівня зайнятості населення на основі економіко- математичного моделювання	18
4	Висновок	24
	Література	25

Розділ 1

Вступ

Україна в останні роки свого існування зіткнулася із складнощами, пов'язаними із економічною та політичною кризою та суттєвим зниженням темпів економічного розвитку, а тому й залишилася невпевненість щодо майбутнього. Необхідно зазначити декілька важливих викликів, які впливають на майбутнє ринку праці в Україні: значна міграція робочої сили; структурна реформа економіки, особливо суттєве зменшення частки промисловості, в основному у секторі гірничої справи і відкритих розробок; старіння населення.

Безробіття - одна з найважливіших соціальних проблем, з якою стикаються всі розвинені країни та країни, що розвиваються. Поки країни розвиваються технологічно, виробничі системи змінюються, і робочій силі стає важко йти в ногу з цим розвитком. З часу незалежності України однією із найважливіших проблем в економіці є безробіття. Той факт, що через суттєві кризи в історії української незалежності, спричинили занепад як промислового виробництва, так і загального виробництва є вагомим проблемою сьогодення. Враховуючи той факт, що через події останніх років фабрики не працюють, до групи безробітних приєдналися нові люди. Економіка України протягом останніх років завзято бореться з високим рівнем безробіття. За даними мінфіну, рівень безробіття в 2005 р. становив близько 7,7 відсотків, а вже в 2014 р. він збільшився до 9,6 відсотків, через військові дії. Так як ситуація в певні роки існування України все ще погіршується, тому доцільним є дослідження тих факторів, які впливають на нього

Після проголошення незалежності Україна перейшла від соціалістичного режиму до вільної ринкової економіки та розпочала процес реструктуризації. У цьому процесі імунітет приватної власності та лібералізація зовнішньої торгівлі стали основними рисами економіки. У роки структурних перетворень українська економіка зіткнулася з такими проблемами, як недоліки промислового сектору, низький рівень експорту дефіциту технологій, збільшення попиту на імпорту та експорт. З моменту здобуття незалежності в 1991 році економіка України бореться з високим рівнем безробіття. Макроекономічні дані країни виявляють стадію її розвитку. Згідно з економічною літературою, національний дохід, тобто темпи зростання, рівень інфляції, вартість зовнішньої торгівлі, дефіцит чи профіцит бюджету, іноземні інвестиції як основні макроекономічні дані, а особливо дані про зайнятість та безробіття мають більше соціальну цінність, ніж економічна. Економіка України переживала як зростання в економіці так і спадання.

Світова фінансова криза, що вибухнула у США та ЄС у 2008 році, спочатку торкнулася малих та економік, що розвиваються, таких як Україна, але вплив був обмеженим. Зазначається, що в цей період реалізуються іноземні інвестиції. Протягом 2014-2020 років, економіка розпочала повільну тенденцію спаду, хоча в певні проміжки часу йшла на зріст. Протягом 2019 року рівень інфляції становив близько 3.3%, але вже в 2020 році зріс до 3.5%.

Метою даної роботи є аналіз рівня безробіття в Україні протягом останніх років існування та проведення прогнозу рівня зайнятості населення за допомогою економіко-математичного моделювання.

Для досягнення мети завданнями даного дослідження є:

- Проаналізувати статистичні показники з метою всебічного аналізу тенденцій на ринку праці в Україні.
- Зробити прогнозування потреб ринку праці в Україні.
- Здійснення економіко-математичного моделювання зайнятості населення.

- Проведення ретроспективного аналізу основних показників.
- Прогноз рівня зайнятості населення до 2026 року методом найменших квадратів за умови різних сценаріїв сценаріїв.
- Здійснити моделювання на основі усіх факторів, які впливають на рівень зайнятості населення, тим самим порахувавши рівень безробіття.

Розділ 2

Огляд розвитку ринку праці

На кінець другого кварталу 2020 року, за оцінкою Державної служби статистики, чисельність населення України становила 41 млн 830,4 тис. осіб. Порівняно з 2019 роком чисельність населення скоротилась на 71,8 тисячі у зв'язку з пандемією Covid-19. На даний момент є суттєве перевищення кількості померлих над кількістю народжених: на 100 померлих - 46 народжених.

На рис.2.1 можна прослідкувати динаміку чисельності населення протягом 2019 та 2020 років (дані охоплюють усі території крім тимчасово окупованих).



Рис. 2.1: Чисельність населення станом на 2019-2020рр.

2.1 Безробіття та його види.

Природний рівень безробіття (Довготривала перспектива)

Природний рівень безробіття не є "природним натомість, це лише „природний” рівень, оскільки саме рівень безробіття буде результатом сукупності економічних, соціальних та політичних факторів, що існують у той час - припускаючи, що економіка не була ні на підйомі, ні на стадії рецесії. Ці сили включають звичайну схему компаній, що розширюють та скорочують свою робочу силу в умовах динамічної економіки, соціальні та економічні сили, що впливають на ринок праці, або державну політику, яка впливає або на бажання людей працювати, або на готовність підприємств наймати. Давайте обговоримо ці фактори більш детально.

Фрикційне безробіття

В умовах ринкової економіки у деяких компаній завжди відбуваються поломки з різних причин: стара технологія; погане управління; хороший менеджмент, який випадково приймав неправильні рішення; зміна смаків споживачів таким чином, що бажано менше продукції фірми; великий клієнт, який зірвався; або жорсткі вітчизняні чи іноземні конкуренти. І навпаки, інші компанії будуть працювати дуже добре з протилежних причин і прагнуть найняти більше працівників. У ідеальному світі всі, хто втратив роботу, негайно знайдуть нову. Однак у реальному світі, навіть якщо кількість тих, хто шукає роботу, дорівнює кількості вакансій, потрібен час, щоб дізнатись про нові робочі місця, взяти співбесіду та зрозуміти, чи добре підходить нова робота, чи, можливо, продати будинок і придбати інший поблизу нової роботи. Економісти називають безробіття, яке виникає тим часом, коли працівники переміщуються між робочими місцями, безробіттям. Фрикційне безробіття не є по суті поганим. Як роботодавцю, так і окремій особі потрібен час, щоб знайти тих, хто шукає роботу, з правильними вакансіями. Щоб приватні особи та компанії мали успіх і продуктивність, ви хочете, щоб люди знаходили роботу, для якої вони найкраще підходять, а не лише першу запропоновану роботу. Рівень фрикційного безробіття залежатиме від того, наскільки легко працівникам дізнатись про альтернативні робочі місця, що може відображати легкість повідомлення про перспективи працевлаштування в економіці.

Ступінь фрикційного безробіття також буде певною мірою залежати від того, наскільки охочі люди переїжджають у нові райони, щоб знайти роботу, - що в свою чергу може залежати від історії та культури.

Циклічне безробіття

Циклічне безробіття пов'язане із коливаннями економіки вгору і вниз - або ж кругообігом. Наприклад криза 2008 року: слабка економіка призвела до масових звільнень, що призвело до циклічного безробіття фахівців. Цей тип безробіття є особливо складним для орієнтації. Під час економічного спаду темпи найму знижуються - навіть повністю зупиняються. Таким чином, замість того, щоб кожен був у пошуках роботи, потрібно розумно приділяти час іншим способам та подумати як можна триматися на плаву, поки ринок праці не покращиться.

Структурне безробіття

Іншим фактором, який впливає на природний рівень безробіття, є величина структурного безробіття. Структурними безробітними є особи, які не мають роботи, оскільки їм бракує навичок, оцінених ринком праці, або тому, що попит відійшов від тих навичок, які вони мають, або тому, що вони ніколи не навчилися жодних навичок. Деякі люди переживають, що технологія спричиняє структурне безробіття. У минулому нові технології виводили з роботи менш кваліфікованих працівників, але в той же час вони створюють попит на більш висококваліфікованих працівників для використання нових технологій. Здається, освіта є ключовим фактором у мінімізації рівня структурного безробіття. Особи, які мають наукові ступені, можуть перекваліфікуватися, якщо стануть структурно безробітними. Для людей, які не мають навичок і мають низьку освіту, цей варіант є більш обмеженим.

На рис. 2.2-2.6 наведено дані рівня безробіття в Україні класифіковані за статтю, віком, освітою та станом у суспільстві.



Рис. 2.2: Класифікація безробіття в Україні за статтю



Рис. 2.3: Класифікація безробіття в Україні за віковими групами

Кажуть, знання - це сила, і це стосується всіх аспектів пошуку роботи. Розуміння вашого типу безробіття може допомогти зосередити свою енергію у напрямках, які є найбільш продуктивними для вашого пошуку роботи.



Рис. 2.4: Класифікація безробіття в Україні за освітою



Рис. 2.5: Класифікація безробіття в Україні за видами економічної діяльності

2.2 Природний рівень безробіття

Природний рівень безробіття пов'язують із законом Оукена, який пов'язує різницю в рівні безробіття з доходом. Для заданого очікуваного рівня інфляції ми маємо позитивну залежність між Y та U (див. Рисунок 2.7).

Закон Оукена можна записати за допомогою рівняння:



Рис. 2.6: Класифікація безробіття в Україні за професійними групами

$$(U)' - U^* = \beta \cdot \frac{Y^* - Y}{Y^*} \cdot 100\% \quad (2.1)$$

де β -- коефіцієнт чутливості ВВП до циклічного безробіття;
 U' – фактичний рівень безробіття;
 U^* – природний рівень безробіття;
 Y^* – потенційний обсяг національного виробництва в умовах повної зайнятості;
 Y – фактичний обсяг національного виробництва;
 $(U)' - U^*$ – рівень циклічного (кон'юнктурного) безробіття;
 $Y^* - Y$ – кон'юнктурний розрив між потенційним і фактичним обсягами національного виробництва.

Величина коефіцієнта Оукена залежить як від технології виробництва, так і від поведінки економічних суб'єктів на ринку праці. Як видно з рис. 2.7, крива Оукена відображає зв'язок між рівнем фактичного безробіття (U') і величиною відхилення фактичного обсягу національного виробництва (Y) від потенційного (Y^*). Рух по кривій Оукена показує зміну величини втрат ВВП (Y), пов'язану зі зміною відхилення фактичного безробіття від природного рівня.

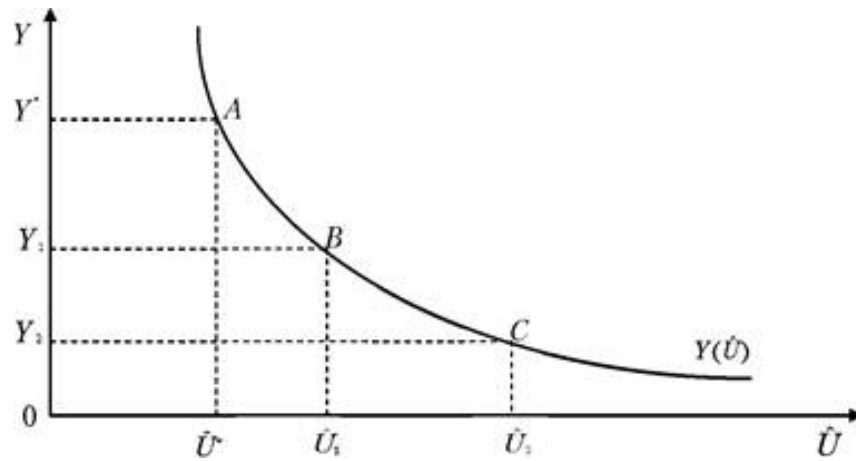


Рис. 2.7: Крива Оукена

Крива Оукена може зміщуватись як праворуч угору, так і ліворуч вниз.

На зміщення кривої впливають:

- зміни обсягу національного виробництва і доходу, які змінюють криву праворуч вгору при зростанні Y^* та ліворуч вниз в разі зменшення Y^* ;
- зміни норми природного безробіття (U^*), які змінюють криву праворуч вгору при збільшенні та ліворуч вниз – при зменшенні

2.3 Основні економічні умови і тенденції розвитку безробіття

Ми будемо розглядати усі регіони України, крім тимчасово окупованих областей.

Основні економічні показники:

- Рівень зайнятості населення - сюди ми включаємо відсоток усіх працездатних осіб, які є офіційно зареєстровані як працівники. Для розрахунку рівня зайнятості ми визначаємо відношення кількості зайнятого населення до відповідної соціальної групи населення.
- Безробітні особи працездатного віку, які не мають роботи, але активно її шукають. До цієї групи населення також можна віднести осіб, які вже готові приступити до роботи протягом найближчих двох тижнів, або знайшли роботу та чекають відповіді.
- Рівень безробіття - це кількісний показник , що вимірюється у

відсотках, який визначається як відношення кількості безробітних до загальної чисельності економічно активного працездатного населення країни.

- Робоча сила (до 2020 року – економічно активне населення) обчислюється як сума безробітного та зайнятого населення.

Зростання рівня безробіття є однією із головних ознак економічної кризи, яка переслідує Україну в поточних роках. Падіння економіки, спричинене світовими тенденціями, лише поглиблюється через ситуацію із карантинними заходами, які запроваджені для протидії поширенню пандемії COVID-19.

Проблемою для України в теперішньому стані є те, що збільшується не лише офіційний рівень безробіття, але і суттєво погіршується ситуація на чорному ринку праці. Закриття кордонів та негативні тенденції в економіках європейських країн, також помножених на наслідки пандемії коронавірусу, лише фактично збільшують зворотній потік українських заробітчан додому. На рис. 2.8 можемо прослідкувати зміну рівня безробіття у 2020 році.

2020	Всього населення	Економічно активне населення	Зайняте населення	Безробітне населення	Рівень безробіття	Зареєстрованих безробітних
I квартал	41830,6	17329,9	15781,3	1548,6	8,90%	349,4
II квартал	41762,1	16992,1	15362	1630,1	9,60%	517,7

Рис. 2.8: Квартальні дані рівня безробітних 2020р.

На рис. 2.9 наведено дані про:

- Чисельність економічно активного, зайнятого і безробітного населення, а також кількість офіційно зареєстрованих безробітних які даються в середньому за період.

- Чисельність безробітного населення, яка розраховується за методологією Міжнародної організації праці. За цією методологією людина є безробітною, якщо вона протягом чотирьох тижнів: не мала роботи або ж шукала роботу чи була готова стати до роботи. Зауважимо, що цей показник істотно відрізняється від кількості офіційно зареєстрованих безробітних.

- Щоб розрахувати рівень безробіття, береться відношення чисельності безробітного населення, за методологією МОП, та економічно активного працездатного населення.

Роки	Всього населення	Економічно активне населення	Зайняте населення	Безробітне населення	Рівень безробіття	Зареєстрованих безробітних
2000	48933,2	21160,7	18510,7	2730	12,40%	27772,5
2001	48467,1	20883,6	18463,3	2640,3	11,80%	27583,5
2002	48013,5	20659,5	18530,9	2328,6	10,40%	27354
2003	47612,4	20628,1	18634,1	1894	9,60%	26984,3
2004	47270,8	20572,5	18684,3	1988,2	9,30%	26698,3
2005	46939,5	20471,7	18876,5	1595,5	7,70%	26467,8
2006	46656	20555,9	19042,2	1513,6	7,50%	26100,1
2007	46362,7	20616,2	19199,5	1416,73	6,80%	25746,5
2008	46153,7	20665,7	19241,7	1425	6,80%	25488
2009	45932,9	20331,6	18375	1956,8	9,50%	25601,3
2010	45768,5	20210,7	18446,5	1785,2	8,70%	25557,8
2011	45643,6	20237,9	18526,2	1736,7	8,50%	25405,7
2012	45543	20383,5	18746,9	1653,6	8,20%	25159,5
2013	45436,2	20488,2	18911,8	1575,4	7,60%	24948
2014	42938,9	19045,2	17178,1	1848,1	9,60%	23893,7
2015	42770,5	17386	15752	1656	8,40%	25384,5
2016	42574,5	17313,6	15636,1	1678,5	7,60%	25260,9
2017	42376,4	17183,2	15485,9	1687,3	8,10%	25193,2
2018	42163,2	17286,2	15728,6	1567,6	8,20%	24877
2019	41912,4	17391,8	15884,9	2496,9	9,10%	24520,6

Рис. 2.9: Щорічні дані рівня безробітних станом на 2000- 2019рр.

Розділ 3

Прогнозування рівня безробіття та рівня зайнятості на 2021-2026рр.

3.1 Підбір основних факторів, які впливають на безробіття

На підставі вивчення основних тенденцій розвитку безробіття, були відібрані наступні фактори які впливають на нього:

- економічно активне населення - це загальна сума кількості зайнятих та самостійно зайнятих, а також безробітних, але готових та здатних працювати.
- також не менш важливим фактором є заборгованість роботодавців із виплати заробітної плати.
- середньооблікова кількість штатних працівників- це певна залежність між переходом населення з категорії зайнятого в безробітне лише на документальному рівні.
- Кількість студентів або тих що тільки закінчили виші, відображає ту частину населення, яка не була працевлаштована після закінчення навчання власне тому і потрапила до числа безробітного населення. Так у березні 2020 року безробіття в Україні зросло на 22% у порівнянні з аналогічним періодом 2019 року. В останні 6 років спостерігається найви-

щий показник рівня безробіття серед людей з вищою освітою. Важливо відзначити, що зі збільшенням населення з повною вищою освітою зростає і кількість безробітних за цією категорією[11]. Тому даний фактор був включений у дослідження.

- Мінімальна та середня заробітна плата є суттєвим фактором для населення, що тим самим може вагомо вплинути на кількість безробітних.

3.2 Моделювання рівня безробіття за допомогою кривої Філіпса

Більшість дискусій про інфляцію починаються з кривої Філіпса, яка описує зв'язок між темпом інфляції та рівнем безробіття, та враховує очікування щодо майбутнього темпу інфляції. У короткостроковій перспективі очікування сталі, крива Філіпса не зміщується, і тому можна розглядати наявність певного співвідношення між інфляцією та безробіттям, яке, загалом, можна записати як:

$$\pi = f(u) + \pi^* \quad (3.1)$$

де π – інфляція, π^* – очікувана інфляція, u – рівень безробіття. Розглянемо простий обернений зв'язок між інфляцією та безробіттям, тобто припустимемо, що рівень безробіття u дорівнює природному рівню безробіття u_n (отже, номінальна заробітна плата не змінюється), що задовольняє $f(u) = 0$ і $\pi = \pi^*$. Враховуючи, що темпи зміни заробітної плати відповідають темпу зміни рівня цін, можна записати

$$\pi = -\gamma \cdot (u - u_n), > 0 \quad (3.2)$$

де γ – коефіцієнт чутливості рівня інфляції до зміни рівня циклічного безробіття. З урахуванням інфляційних очікувань, рівняння короткострокової кривої Філіпса набуде вигляду (рис.3.1):

$$\pi = -(u - u_n) + \pi^*, \gamma > 0 \quad (3.3)$$

Побудуємо модель системної динаміки для дослідження змін у рівні

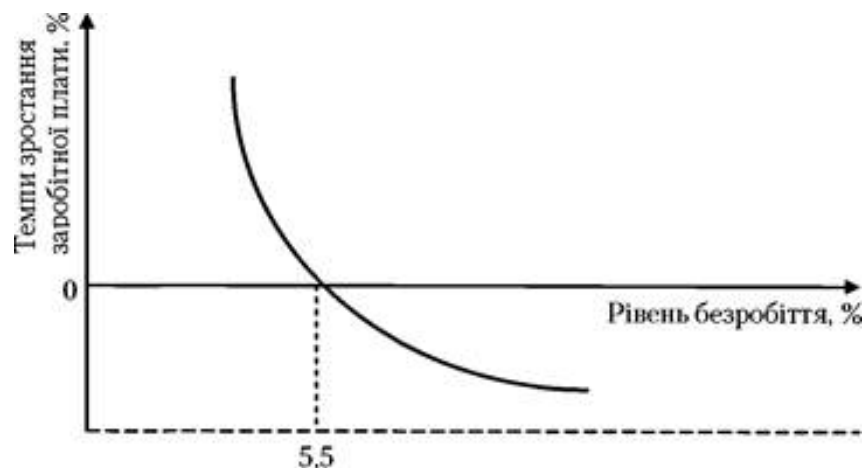


Рис. 3.1: Крива Філіпса.

цін та інфляції, а також аналізу їх динаміки. У моделі інфляція описується як змінна запасу (Stock), а приріст інфляції є відповідно потоковою змінною (Biflow) (Рис.3.2).

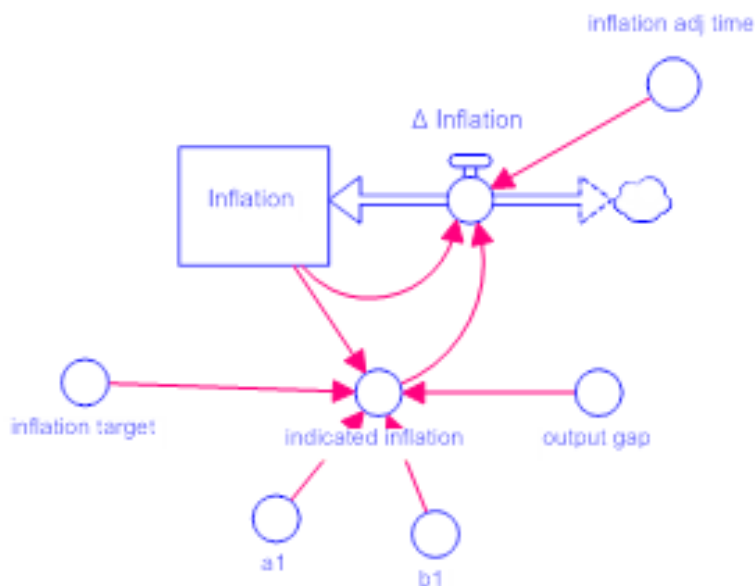


Рис. 3.2: Інфляція, як функція попередньої інфляції, сподіваної інфляції та розриву виробництва (різниця між фактичним випуском економіки та виходом, який він може досягти у рівновазі).

Задаючи початкові значення можна спостерігати за динамікою кривої та проаналізувати зміни, що настають внаслідок дії економічних шоків, зокрема шоків пропозиції та шоків попиту. Збурення пропозиції мають місце тоді, коли умови функціонування національної економіки різко змінюються, що впливає на витрати виробництва товарів та послуг і

внаслідок цього – на ціни, які встановлюють фірми. За несприятливих збурень пропозиції витрати виробництва зростають, а відтак і ціни. Це означає, що темп інфляції змінюється і крива Філіпса переміщується вгору. І навпаки, за сприятливих збурень сукупної пропозиції, наприклад, унаслідок зниження світових цін на нафту, темп інфляції знижуватиметься і крива Філіпса переміщуватиметься донизу. Тобто, зростання темпу інфляції переміщуватиме криву Філіпса в гору.

3.3 Моделювання рівня зайнятості населення на основі економіко-математичного моделювання

На основі проведення вищевказаного аналізу можна також змоделювати рівень зайнятості та безробіття населення. В будь-якому разі, виникає потреба у реформуванні сфери зайнятості, трудових відносин і системи соціального захисту в Україні. З метою оцінки економічного ефекту та прогнозу результатів впровадження заходів забезпечення зайнятості населення в Україні є доцільним проведення моделювання рівня зайнятості населення. Для здійснення математичних розрахунків мною використано офіційно опубліковані статистичні дані. Як видно з таблиці (рівень зайнятості населення відображеної на рис. 3.5), її динаміка має циклічний характер, тобто періодично відбувається певне зростання змінної (на етапі економічного підйому) за яким слідує період її падіння (на етапі економічного спаду та подій які відбулись протягом 2019-2020рр.). Динаміка показників зайнятості упродовж періоду 2000-2020 рр. характеризується як мінімум чотирма зламами поточної тенденції – в 2003-2004 рр., у 2009 р., 2015 р. та 2019 р. Істотне зниження рівня зайнятості населення працездатного віку у ці періоди пояснюється такими базовими чинниками: впливом політичних та соціально-економічних негараздів, які стимулювали зростання рівня «тіньової» зайнятості, інтенсивності процесів зовнішньої трудової міграції, пандемії Covid-19 тощо.

На основі вищевказаних показників можна здійснити моделювання зайнятості населення методом найменших квадратів з метою побудови рівняння регресії на всьому часовому інтервалі (2000-2020 рр.) зібраних

2020	Всього населення	Економічно активне населення	Зайняте населення	Безробітне населення	Рівень безробіття	Зареєстрованих безробітних
I квартал	41830,6	17329,9	15781,3	1548,6	8,90%	349,4
II квартал	41762,1	16992,1	15362	1630,1	9,60%	517,7

Рис. 3.3: Рівень зайнятості працездатного віку в Україні за період 2020р.

релевантних даних, які відображені у табл. 3.4. Мною використано офіційні статистичні дані, які є економічними факторами впливу на динаміку показника рівня зайнятості населення: реальний ВВП, проходження навчання, обсяг інвестицій, кількість підприємств та низка інших чинників, які можуть впливати на кількість зайнятих, наприклад часовий тренд, інфляція, інші макроекономічні, структурно-інституціональні чинники, а також фактори, що характеризують вплив державної політики на ринок зайнятості (діяльність інститутів ринку праці, їх взаємодія у процесі забезпечення зайнятості населення, правове регулювання зайнятості тощо).

Індекс ефективності ринку праці - це показник, який аналізується з двох позицій: еластичності та ефективності використання здібностей особистості. Тобто здійснюється аналіз еластичності, враховується гнучкість щодо визначення розміру заробітної плати, практика найму і звільнення працівників, нееластичність зайнятості тощо [4, с. 349]. Отже, відповідно до нашого дослідження щодо моделювання рівня зайнятості населення, включення до складу незалежних змінних рівняння індексу ефективності ринку праці, як інтегрального показника ефективності ринку праці України, вважаємо цілком виправданим.

В моделі очікується, що зростання індексу сприятиме підвищенню ефективності виробництва, а отже, призводитиме до зменшення рівня зайнятості в короткостроковому періоді. Ми можемо припустити, що із зростанням кількості безробітних, що проходили професійне навчання, це буде позитивно впливати саме на рівень зайнятості населення. Також ми можемо припустити, що із зростанням співвідношення інвестицій до ВВП це матиме позитивний ефект та сприятиме, як створенню нових робочих місць, так і підвищенню ефективності виробництва в цілому – покращення будівництва додаткових виробництв та більшого завантаження тих підприємств, логістики, а тому і зростання робочих місць, і як результат сприятиме зростанню рівня зайнятості.

Іншим суттєвим фактором є відображення в моделі такої важливої змінної кількості підприємств. Зростання кількості підприємств сприятиме зростанню рівня самої зайнятості. Але, ми не можемо припускати що це буде відбуватись прямим чином, адже в процесі встановлення економічної рівноваги та поступового змінення як ринку праці, так і інфраструктури (стану виробничих потужностей, політичної та макроекономічної стабільності, умов доступу до фінансів, умов ведення бізнесу, розвиненості законодавства та його відповідності потребам ринкової економіки тощо). Рівноважний рівень кількості підприємств в економіці країни знаходимо з використанням статистичного методу – який має назву метод Ходріка-Прескотта (Hodrick-Prescott filter) [8]. Очікується, що рівень зайнятості населення зростатиме в процесі зниження негативного відхилення від рівноважного рівня, тобто нашої змінної «Кількість підприємств». Результатом моделювання є побудована модель:

$$EMPLOYEE = 24.1 + 0.635 * EMPLOYEE(-1) - 0.0181 * NUMBER - FIRMS - CY + 3.50 * PCH - UNEMPLOYED - TR + 0.102 * INVESTMENT - GDP - R - 2.51 * DUMMY19 - 2.50 * D - L - EFFICIENCY$$

Коефіцієнт детермінації даної моделі становить 0,997. Це свідчить про те, що варіація рівня зайнятості населення на 99,7% визначається варіаціями незалежних змінних. Економічний зміст фіктивної змінної полягає в наступному. Фіктивна змінна dummy19 відображає більш суттєве зниження (внаслідок нестабільної економічної ситуації, спричиненої через пандемію Covid-19) рівня зайнятості населення у 2019 році, ніж впливало б з моделі внаслідок дії лише економічних чинників.

Отже, на базі даної моделі можна побудувати прогноз рівня зайнятості населення працездатного віку (рис.3.6). В основу реалістичного прогнозу покладено прогнозовані дані макроекономічного прогнозу Національного банку України для реального та номінального ВВП, інфляції, що містяться у випуску Інфляційного звіту НБУ. В основі оптимістичного та песимістичного прогнозів покладено дані, опубліковані у періодичному виданні Міністерства економічного розвитку і торгівлі України: перспективи розвитку (консенсус-прогноз)» .

Аналіз прогнозованих даних, поданих у табл. 3.5, дає можливість зробити висновки про те, що рівень зайнятості працездатного населення

залежить від повноти та якості впровадження запропонованих заходів. Оптимістичний прогноз зростання рівня зайнятості населення, а також певною мірою реалістичний, вони ґрунтуються на якісному впровадженні забезпечення зайнятості населення, готовності населення до зміни загальної поведінки на ринку праці, що сприятиме розширенню можливостей зайнятості працездатного населення. На противагу песимістичний сценарій розвитку подій спричинить прогнозований рівень зайнятості досліджуваної населення, який є нижчим порівняно із фактичними даними. Також за допомогою МНК, можна змоделювати та спрогнозувати рівень безробіття в Україні на основі шести факторів впливу: кількості безробітного населення, економічно активного населення, потреби роботодавців у робітниках, середньооблікової кількості штатних працівників, кількості випускників ВНЗ III-IV рівнів акредитації, мінімальної заробітної плати та середньої заробітної плати в Україні. В результаті отримуємо модель з максимальним числом значущих змінних. Коефіцієнт детермінації 0,87, показує, що 3-х факторна модель залежності кількості безробітних на державному рівні пояснює коливання результативного показника на 87%. Коефіцієнт детермінації моделі є статистично значимим ($\text{Prob.}(F_{\text{statistic}}) < 0,05$ ($0,000004 < 0,05$)). Модель побудована за даними часового ряду. Для дослідження регіональних особливостей процесів безробіття аналогічним методом було проведено аналіз факторів, що впливають на кількість безробітного населення в регіонах України. Отже, дане дослідження на базисовірчих інтервалів показало, що рівень безробіття у 2021 році – 9,2%, у 2022 році – 8,5%, 2023 році – 8,0%, 2024 році - 7,9. Тобто передбачається відновлення позитивного тренду розвитку економіки після значних втрат, спричинених пандемією COVID-19 у світі в 2020 році.

№ з/п	Позначення показника	Опис показника та формула/процедура його розрахунку	Очікуваний вплив показника на рівень зайнятості
1	employee	Рівень зайнятості, % (у поточному році)	залежна змінна
2	employee(-1)	Рівень зайнятості населення у минулому році, %	Має коефіцієнт від 0 до 1 та позитивно впливає на рівень зайнятості населення у поточному році.
3	number_firms	Кількість підприємств, тис. Одиниць	Має позитивний вплив на рівень зайнятості населення.
4	number_firms_eqv	Є складовою змінної "Кількість підприємств". Розраховується за допомогою методу Ходріка-Прескотта	Має позитивний вплив на рівень зайнятості.
5	number_firms_cy	Циклічна складова змінної "Кількість підприємств". Рахується як різниця: $number_firms_cy = number_firms - number_firms_eqv$	В процесі зниження негативного відхилення від рівноважного рівня підвищує рівень зайнятості населення
6	unemployed_trained	Кількість безробітних, які проходили професійне навчання, (тис осіб)	Зростання кількості безробітних матиме позитивний вплив на рівень зайнятості населення
6	unemployed_trained	Кількість безробітних, які проходили професійне навчання, (тис осіб)	Зростання кількості безробітних матиме позитивний вплив на рівень зайнятості населення
7	pch_unemployed_tr	Кількість безробітних, які проходили професійне навчання, % зростання який порівняно з минулим роком $pch_unemployed_tr = (unemployed_trained - unemployed_trained(-1)) * 100 / unemployed_trained(-1)$	
8	Gdp	Номинальний ВВП, млн грн.	Якщо ВВП зростає, то це справлятиме позитивний вплив на рівень зайнятості
9	Def	Дефлятор ВВП, %	
10	GDP2000	Реальний ВВП (за 100% прийнято ВВП у 2000 році), тобто ВВП у постійних цінах 2010 року, млн. грн.	Має позитивний вплив на рівень зайнятості населення
11	Investment	Обсяг інвестицій, млн грн.	Якщо обсяг інвестицій зростає, то це сприятиме підвищенню ефективності виробництва та зменшенню робочих місць, а отже призводитиме до зменшення рівня зайнятості
12	inv_gdp_r	Співвідношення обсягу інвестицій до ВВП, % $inv_gdp_r = inv/gdp * 100$	Зростання співвідношення інвестицій до ВВП матиме кумулятивний позитивний ефект – сприятиме як прямому створенню нових робочих місць так і підвищенню ефективності виробництва в цілому – покращення логістики, будівництва допоміжних виробництв та більшого завантаження
13	dummy19	Фіктивна змінна =1 в 2019 =0 в інші роки	Негативно впливатиме на рівень зайнятості і є сукупним показником негативного впливу низки факторів, не відображених в моделі
14	lme	Індекс ефективності ринку праці	
15	d_lme	Приріст індексу ефективності ринку праці	Зростання індексу сприятиме підвищенню ефективності виробництва, а отже призводитиме до зменшення рівня зайнятості в короткостроковому періоді
16	C	Константа рівняння	

Рис. 3.4: Позначення, найменування показника та його вплив на рівень зайнятості населення працездатного віку

Роки	Всього населення	Економічно активне населення	Зайняте населення	Безробітне населення	Рівень безробіття	Зареєстрованих безробітних
2000	48933,2	21160,7	18510,7	2730	12,40%	27772,5
2001	48467,1	20883,6	18463,3	2640,3	11,80%	27583,5
2002	48013,5	20659,5	18530,9	2328,6	10,40%	27354
2003	47612,4	20628,1	18634,1	1894	9,60%	26984,3
2004	47270,8	20572,5	18684,3	1988,2	9,30%	26698,3
2005	46939,5	20471,7	18876,5	1595,5	7,70%	26467,8
2006	46656	20555,9	19042,2	1513,6	7,50%	26100,1
2007	46362,7	20616,2	19199,5	1416,73	6,80%	25746,5
2008	46153,7	20665,7	19241,7	1425	6,80%	25488
2009	45932,9	20331,6	18375	1956,8	9,50%	25601,3
2010	45768,5	20210,7	18446,5	1785,2	8,70%	25557,8
2011	45643,6	20237,9	18526,2	1736,7	8,50%	25405,7
2012	45543	20383,5	18746,9	1653,6	8,20%	25159,5
2013	45436,2	20488,2	18911,8	1575,4	7,60%	24948
2014	42938,9	19045,2	17178,1	1848,1	9,60%	23893,7
2015	42770,5	17386	15752	1656	8,40%	25384,5
2016	42574,5	17313,6	15636,1	1678,5	7,60%	25260,9
2017	42376,4	17183,2	15485,9	1687,3	8,10%	25193,2
2018	42163,2	17286,2	15728,6	1567,6	8,20%	24877
2019	41912,4	17391,8	15884,9	2496,9	9,10%	24520,6

Рис. 3.5: Вихідні дані для побудови моделі

Роки	Рівень зайнятості	Оптимістичний сценарій	Реалістичний сценарій	Песимістичний прогноз
2020	70,1	70,1	70,1	70,2
2021	-	71,1	71	71,7
2022	-	72	71,8	72,4
2024	-	72,4	72,1	72,4
2025	-	72,8	72	72,1
2026	-	73,1	71,8	71,6

Рис. 3.6: Прогноз рівня зайнятості населення

Розділ 4

Висновок

Отже, безробіття спричинене самим природним процесом життя, яке класифікують, за їх причинами. Працівник коли підвищує свою кваліфікацію він шукає нові умови роботи, відповідно до змін, що відбулися в його здібностях до праці, також і інший рівень винагороди. До зміни місця роботи працівника може спонукати наприклад зміна сімейного становища: народження дітей потребує від батька пошуку більш високооплачуваної роботи, а від матері такої роботи яку можна виконувати вдома, тощо. Певна частка населення вирішила змінити місце проживання у зв'язку зі станом довкілля чи здоров'я, чи якимись іншими причинами. В будь-якому випадку це зобов'язує працівників міняти місце роботи. Таких прикладів можна навести безліч. За низького рівня безробіття та великого попиту на працю заробітна плата зростає. При високому рівні безробіття та низькому попиту на працю заробітна плата перестає зростати та навіть може зменшуватись, оскільки трапляються безробітні, готові продавати свої трудові послуги за значно нижчу плату, аби тільки влаштуватись на роботу. Також є підстави стверджувати, що природний рівень безробіття пов'язаний значною мірою з добровільним безробіттям, яке реалізує природну свободу громадян щодо вибору сфери діяльності.

У даній роботі також для проведення аналізу використовувалось моделювання кривої Філіпса як у початковій, так і в збільшеній формі - збільшеній для очікуваної інфляції. Типовий сукупний попит та вертикальна модель сукупної пропозиції визначають лише рівноважні ціни та дохід. У цій моделі інфляція в довгостроковій перспективі повинна бути нульовою. Така модель іноді використовується на елементарному рівні

для обговорення питань щодо інфляції, але для цього вона є непридатною моделлю. Як ми показали, інфляція відбувається лише протягом періоду коригування. Потім ми звернулися до моделі, яка вирішує питання щодо доходу та позитивного рівня інфляції. Ця модель спочатку створюється загалом із поясненням векторних сил економіки. Однак модель визначається з точки зору доходу та очікуваної інфляції. Існує ніяких труднощів, однак отримання фактичної інфляції після встановлення очікуваної інфляції. Ця модель викладена як в дискретному, так і в безперервному вигляді. Потім він використовується для встановлення динамічних наслідків зміни грошового зростання та природного рівня доходу (або природного рівня безробіття).

У даній роботі також здійснено економіко-математичне моделювання зайнятості населення та рівня безробіття. Здійснювався аналіз основних показників, які впливають на рівень зайнятості населення (ВВП, реальний ВВП, обсяг інвестицій, інфляція, кількість безробітних, які проходили навчання, кількість підприємств тощо). Спрогнозовано рівень зайнятості населення працездатного віку до 2020 року методом найменших квадратів за умови реалістичного, песимістичного, й оптимістичного сценаріїв, тим самим після отриманих даних легко можна розрахувати рівень безробітних. Отримані результати свідчать про те, що рівень зайнятості працездатного населення залежить від проведення реформування та готовності суспільства до зміни моделей поведінки на ринку праці.

Бібліографія

- [1] Економічна теорія: Політекономія: Підручник / За ред. В.М. Тарасевича. — К.: Знання, 2012. — 206 с.
- [2] Barlas, Y. (2007) System Dynamics: Systemic Feedback Modeling for Policy Analysis. Knowledge for Sustainable Development. Encyclopedia of Life Support Systems. Vol.1, UNESCO, Oxford, pp. 1131 – 1175.
- [3] Stelmashenko I., Lukianenko I., Wheat I. D. (2015). Learning Economics with Dynamic Modeling. A Norwegian-Ukrainian Collaboration Project
- [4] State Statistics Service of Ukraine (2015), “Ekonomichna aktyvnist' naselennia Ukrainy 2015. Statystychnyj zbirnyk”. [Economic activeness of population of Ukraine 2015. Statistical yearbook], Derzhkomstat, Kyiv, Ukraine.
- [5] National Bank of Ukraine (2016), “Inflation Report of National Bank of Ukraine”, available at: <https://bank.gov.ua/doccatalog/document>;
- [6] Kurylo, I. O. (2012), “The aging population in the mirror of socio-demographic policy”, Demohrafiia ta sotsial'na ekonomika, vol. 2(18), pp. 23–32.
- [7] International Labour Organization (2007), “Equality at work: Tackling the challenges”, available at: <http://ilo.org/ilc/ReportsavailableinRussian/WCMS-ILC-96-REP-I-B-RU/lang-en/index.htm> (Accessed 27 December 2015).
- [8] Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine (2016), “Ukraine: perspektyvy rozvytku. Konsensus-prohnoz”. [Ukraine: prospects

for development. The consensus forecast], Ministerstvo ekonomichnoho rozvytku i torhivli Ukrainy, Kyiv, Ukraine.

- [9] Shevchuk, V. V. and Yesinova, V.O. (2013), “Impact of labor market indicators in general indicators of regional competitiveness Ukraine”, Komunal’ne hospodarstvo mist, [Online], vol. 109, available at: <http://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/4141/4120> (Accessed 30 august 2016).
- [10] Yurchyk, H. M. (2016), “Discrimination in the labor market: signs, national and European experience in overcoming”, Sotsial’no-trudovi vidosyny: teoriia i praktyka: Zbirnyk naukovykh prats’, vol. 2(12). – pp. 118-128.
- [11] Hodrick, R. J. Prescott, E. C. (1997), “Postwar U.S. Business Cycles: an Empirical Investigation”, Journal of Money Credit and Banking, vol. 29, pp. 1-16.
- [12] Sargeant, M. (2006), Age discrimination in employment, Gower Publishing, Ltd, Hampshire, UK.
- [13] World Economic Forum (2016), “The Global Competitiveness Report 2015-2016“, available at: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/> (Accessed 29August 2016).
- [14] Методологія: <http://www.ukrstat.gov.ua/metod-polog/metod-doc/2018/292/mp-rs-new.pdf>
- [15] <http://www.ukrstat.gov.ua>
- [16] <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/gdp/>