

УДК 331.56(73)  
DOI: 10.32342/2616-3853-2021-1-14-7

**О.К. НЕЗГОДА,**  
кандидат економічних наук, доцент  
кафедри глобальної економіки  
Університету імені Альфреда Нобеля (м. Дніпро)

**В.С. СЕРКО,**  
студент  
Університету імені Альфреда Нобеля (м. Дніпро)

## ЯК ЕТНІЧНІ ГРУПИ В СТРУКТУРІ БЕЗРОБІТТЯ ВПЛИВАЮТЬ НА РІВЕНЬ ІНФЛЯЦІЇ ТА ІНДЕКС ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА У США

У статті досліджено вплив безробіття на інфляцію та індекс промислового виробництва в США. Це дослідження актуальне з огляду на те, як найбільш економічно розвинена країна світу долає проблеми, пов'язані з кризою (фінансова криза, пандемія) останніх 20 років. Метою цієї статті є пояснення взаємозв'язку між згаданими вище макро індикаторами та дослідження ролі деяких націй у цих показниках, а саме: латиноамериканців, афроамериканців та американців азійського походження. Для досягнення поставленої мети використано кореляційний аналіз та прогноз на основі нейронної мережі. Аналіз проводився за допомогою мови програмування Python. Усі графіки, таблиці та інші візуальні елементи було побудовано з використанням бібліотеки Matplotlib, а графічне відображення кореляційних матриць було побудовано в Seaborn.

Аналіз показав, що найбільший вплив на індекс промислового виробництва має рівень безробіття, а зв'язок між інфляцією та безробіттям є досить специфічним і безпосередньо залежить від кризи. Висунуто гіпотезу про відсутність зв'язку між рівнем безробіття та інфляцією в стабільний період, проведено кореляційний аналіз з виключенням кризи 2008 року та пандемії 2019–2021 років із вибірки даних. Аналіз показав дуже малу обернену залежність, що підтвердило нашу гіпотезу. Досліджуючи криву Філіпса, було спростовано тезу про те, що вплив на інфляцію може контролювати рівень безробіття. За результатами дослідження на прикладі США можна припустити, що взаємозв'язок між безробіттям та рівнем інфляції матиме аналогічний характер в інших країнах. У ході дослідження, було застосовано нейронну мережу, створену за допомогою бібліотеки TensorFlow. У статті було зроблено прогноз безробіття в США до лютого 2022 року. Правильність прогнозних даних перевірялася реальними даними, похибка не перевищує 0,5%.

Вплив безробіття на індекс промислового виробництва найбільше спостерігається серед латиноамериканців. У більшості випадків регіони, у яких працювали латиноамериканці, постраждали більше, ніж інші етнічні групи. Для інших країн рівень безробіття американців азійського походження ніколи не перевищує середній рівень у США (виняток становить лише період пандемії), а рівень безробіття афроамериканців серед усіх націй є найвищим і поступається лише рівню латиноамериканців на піку пандемії. Також спостерігалася тенденція, що рівень безробіття завжди повертається до природного рівня, майже 4–5%.

**Ключові слова:** безробіття, етнічні групи, інфляція, індекс промислового виробництва, кореляція, нейромережі, крива Філіпса.

**Постановка проблеми.** 2020 рік став справжнім випробуванням для світової економіки. Через запроваджені локдауни та карантинні обмеження рівень безробіття в усіх країнах зріс більше, ніж за часи фінансової кризи 2008 р. Особливо

це торкнулося Сполучених Штатів Америки. Міністерство праці США заявило, що в пік пандемії майже кожний сьомий американець лишився без роботи. США є унікальною країною, оскільки основну частину населення історично складають переселенці з інших країн, які принесли певні особливості в розвиток економіки. У цьому аспекті до США можна прирівняти тільки Канаду, але національний склад Канади здебільшого представлений всього двома націями: колишні британці та французи, а національний склад США більш різноманітний, і саме тому становить науковий інтерес. Тож, враховуючи актуальність цієї теми, авторами було проведено дослідження впливу рівня безробіття на рівень інфляції та індекс промислового виробництва за період з 2005 по 2021 рр., який охоплює і фінансову кризу, і пандемію COVID-19. Також окремо було досліджено співвідношення національностей США у структурі обраних макроекономічних показників.

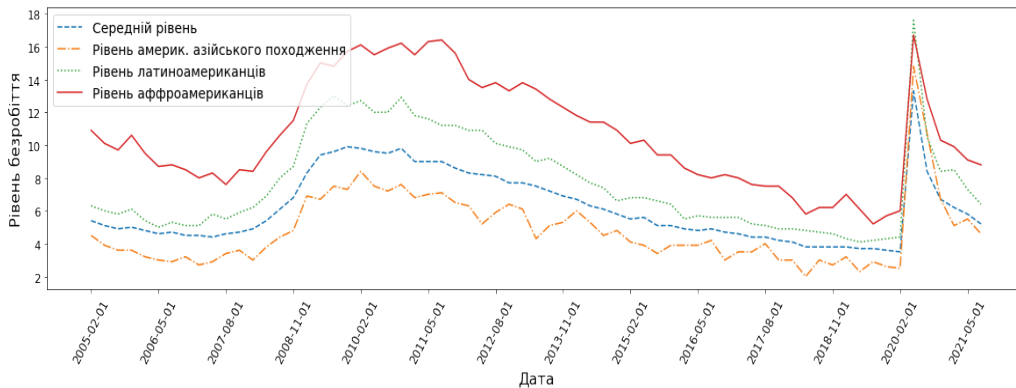
**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Дослідженню питань, пов'язаних з безробіттям, зайнятістю, підтриманням безробітних та регулюванням трудових відносин у США присвячено низку праць таких вчених, як П. Барбері, Б. Грей, М. Галас, І. Кітова, В. Кудрова, Л. Лебедева, А. Лютова, Н. Серьогіна, В. Супян, А. Фігура та ін. Безробіття є однією з найбільших проблем, з якою стикається світ. Передумовами виникнення безробіття, як стверджують вчені, є низький рівень ефективності використання робочої сили з урахуванням відсутності економічних умов, що вплинули б на створення можливостей для застосування навичок в продуктивній роботі за достойною платою. Саме це і визначає безробіття як економічну та соціальну проблему [1]. О.А. Чурилова вважає, що безробіття є негативним соціально-економічним явищем, оскільки зумовлює скорочення купівельної спроможності населення, зменшує кількість платників податків та призводить до виникнення додаткових витрат на підтримання безробітних [2, с. 182]. Показником, що характеризує безробіття, є рівень безробіття, який ми враховуємо як кількісний показник, що визначається як відношення кількості безробітних до загальної кількості економічно активного працездатного населення країни.

**Формулювання мети статті.** Метою статті є пояснення взаємозв'язку рівня інфляції, індексу промислового виробництва та рівня безробіття з урахуванням демографічної структури США у цих показниках, а саме, наявності таких етнічних груп, як латиноамериканці, афроамериканці та американці азійського походження через перевірку гіпотез із застосуванням кількісних методів дослідження.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Неодноразово Міжнародна організація праці у своїх звітах наголошувала, на тому, що в період економічних криз у світовій економіці спостерігається складна ситуація у сфері безробіття. Безумовно безробіття залежить від економічної активності країни, більше того можна стверджувати, що під час зростання економічної активності рівень обсягу виробництва зростає і потребує працівників для надання послуг та виготовлення товарів, а за ситуації зниження економічної активності компанії вимушені скорочувати працівників і тим самим створювати умови для зростання рівня безробіття. Під час пандемії коронавірусу США, як і переважна більшість країн світу, зазнали фінансової кризи, і саме тому актуальним є проведення дослідження із застосуванням кількісних методів задля розуміння причинно-наслідкових зв'язків між такими показниками, як рівень безробіття, рівень інфляції та індекс промислового виробництва з урахуванням демографічної структури населення США.

З урахуванням демографічної багатогранності США науковий інтерес викликало питання «яким чином національності в структурі безробіття впливають на рівень інфляції та індекс промислового виробництва?».

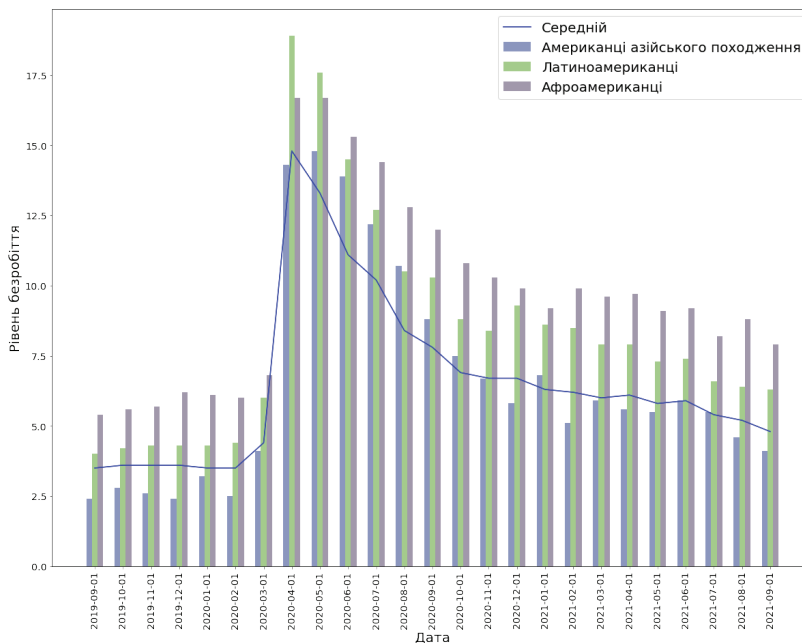
Кризові явища 2019 р. внесли свої корективи у політику країн у сфері зайнятості населення, і США у цьому випадку не стали виключенням. Початок дослідження було покладено аналізом рівнів безробіття в США (рис. 1) таких національностей: латиноамериканці (15,1%); афроамериканці (12,9%); американці азійського походження (4,43%). Вищезазначені національності в дослідженні беруться до уваги з урахуванням їх найбільшої частки в структурі етнічних груп США.



**Рис. 1.** Рівень безробіття в США в період з 2005–2021 рр., з урахуванням національностей  
Складено авторами за матеріалами [3].

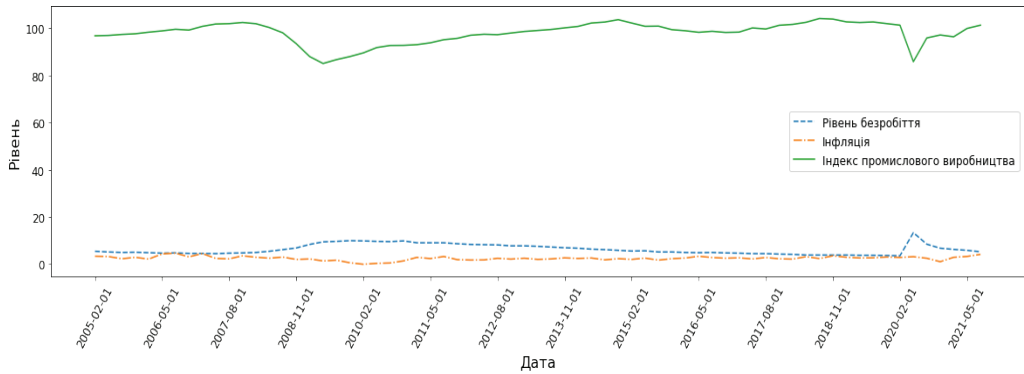
На рис. 1 продемонстровано, що рівень безробіття почав зростати 2008 р., коли почалась фінансова криза, та 2019 р., коли почалась пандемія. Про контраст, що вражає, у рівнях безробіття в США, їх динамічних змінах (у квітні 2020 р. порівняно з 2019 р.) свідчать показники призначення допомоги з безробіття, включаючи допомогу з пандемічного безробіття [4].

Особливо цікавим з точки зору аналітики є період пандемії. Детальніше це показано на рис. 2. У цей період рівень безробіття латиноамериканців уперше перебільшив рівень безробіття афроамериканців, а рівень безробіття американців азійського походження уперше перебільшив середні показники (такого не було навіть під час фінансової кризи). Низькі показники безробіття серед американців азійського походження можна пояснити їх невеликою часткою в структурі населення (4,43%).



**Рис. 2.** Порівняння рівнів безробіття в США у період пандемії 2019–2021  
(складено авторами за матеріалами [3])

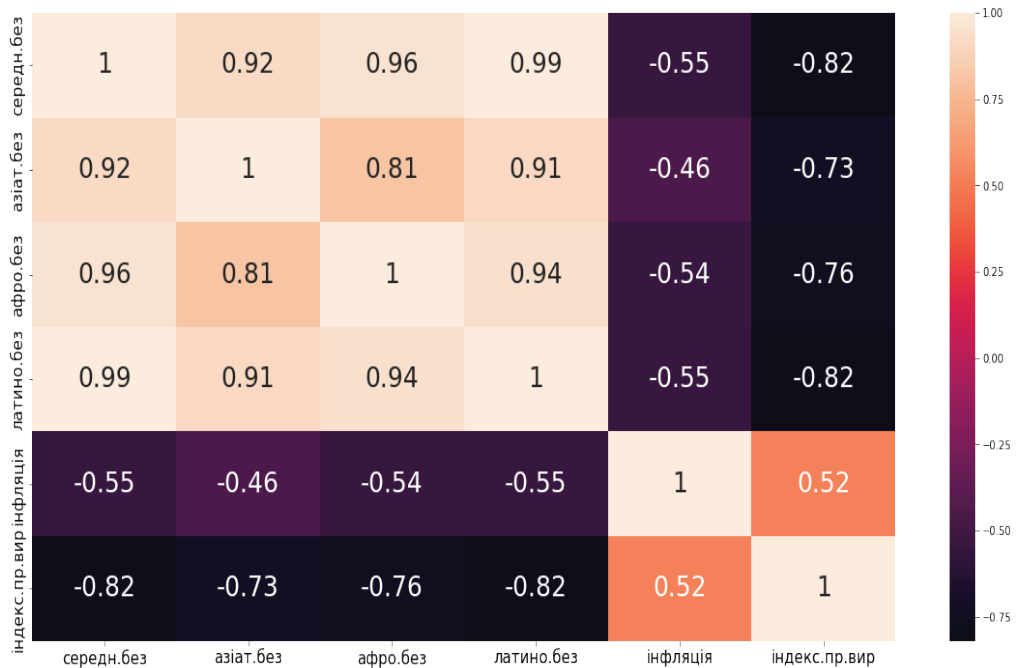
Під час дослідження було здійснено кореляційний аналіз за допомогою мови програмування «Python». Змінними кореляційного аналізу стали: рівень безробіття, індекс промислового виробництва та рівень інфляції (рис. 3).



**Рис. 3. Порівняння рівня безробіття в США з рівнем інфляції та індексом промислового виробництва**

(складено авторами за матеріалами [3])

На основі даних з лютого 2005 по вересень 2021 р. за допомогою бібліотеки «Seaborn» було побудовано матрицю кореляційних зв'язків.



**Рис. 4. Матриця кореляції 2005–2021 рр. у США**

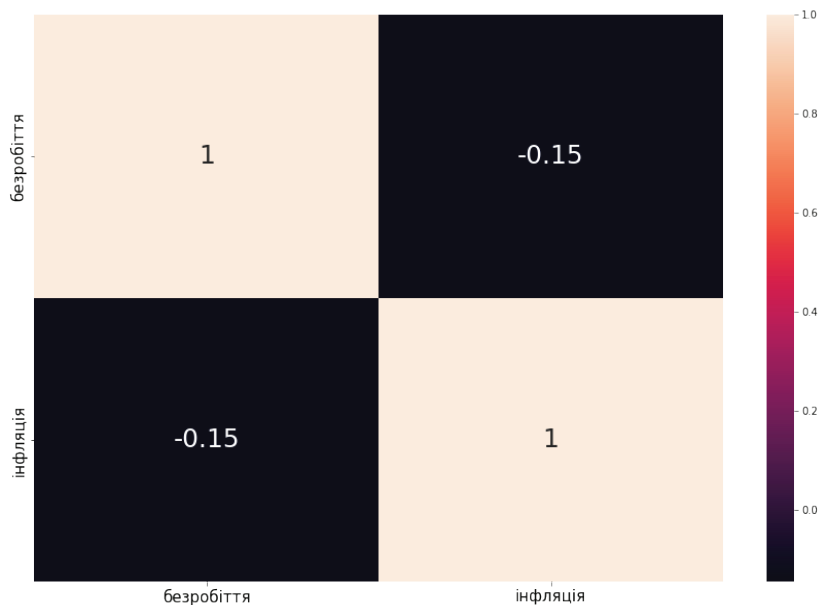
(складено авторами за матеріалами [3])

На рис. 4 зображено кореляційні зв'язки усіх рівнів безробіття між собою, що демонструє сильний прямий зв'язок і є логічним, бо це, по суті, єдиний показник, поділений за націями, щодо національностей в структурі безробіття США. Ці фактори мають обернений зв'язок з індексом промислового виробництва та інфляцією. З цієї матриці (рис. 4) можна зробити такі висновки:

1. У розрізі впливу рівня безробіття на інфляцію: на рис. 4 продемонстровано, що зв'язок між рівнем безробіття та інфляцією є середнім та оберненим, тобто збільшення однієї величини пов'язано із зменшенням іншої. Найбільший коефіцієнт у латиноамериканців ( $-0.55$ ), а найменший у американців азійського походження ( $-0.46$ ).

М. Фрідмен у своїй праці «Роль монетарної політики» стверджував: «Між інфляцією та безробіттям завжди існує лише тимчасовий, а не постійний взаємозв'язок. Цей тимчасовий взаємозв'язок обумовлений не інфляцією самою по собі, а неочікуваною інфляцією» [5]. Неочікувана інфляція є реакцією на непередбачувані зміни у сукупному попиті та пропозиції. Спираючись на думку М. Фрідмена, у ході дослідження було перевірено цю гіпотезу з урахуванням того, що основний взаємозв'язок між рівнем безробіття та інфляцією формується в період криз.

Тобто ми очікуємо, що рівень кореляції між рівнем безробіття та інфляцією у стабільний період буде відсутнім або дуже малим. Для підтвердження цієї гіпотези було проведено розрахунки кореляції, але з усіх даних було видалено періоди з 2008 по 2012 р. та з 2019 по 2021 р. (перший період – це криза, другий – пандемія COVID-2019). У результаті було отримано матрицю, зображену на рис. 5.

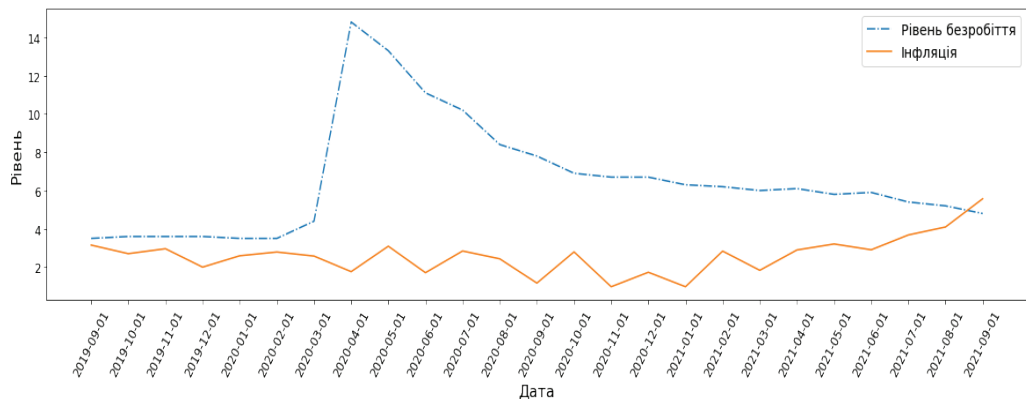


**Рис. 5. Кореляція між рівнем безробіття та рівнем інфляції без урахування фінансової кризи та пандемії в США**

(складено авторами за матеріалами [3])

На рис. 5 продемонстровано, що коефіцієнт кореляції між рівнем безробіття та інфляцією складає  $-0.15$ . Цей показник у  $-0.15$  показує, що у стабільний та безкризовий період рівень безробіття дуже слабо впливає на інфляцію і навпаки. Тобто нашу гіпотезу було підтверджено, і високий показник  $|-0.55|$  на рис. 4 зумовлений лише кризовими явищами.

Під час дослідження було також взято до уваги гіпотезу О. Філіпса з праці «Зв'язок між безробіттям і темпом змін грошової заробітної плати у Сполученому Королівстві в період 1861–1957 рр.» [6]. У цій праці відомий економіст побудував графік залежності між середнім рівнем інфляції і рівнем безробіття. Згідно з цим графіком при зростанні безробіття інфляція буде зменшуватись. Тож, з урахуванням кризового явища в США та застосуванням програмного забезпечення, було перевірено вищезазначену гіпотезу. Для перевірки було обрано період з 2019 по 2021 р. (рис. 6).



**Рис. 6.** Динаміка змін рівня інфляції та безробіття в період пандемії 2019–2021 рр. у США  
(складено авторами за матеріалами [3])

Коефіцієнт кореляції між цими двома змінними складає  $|-0.27|$ , і це свідчить про слабкий обернений зв'язок. Тож, можна стверджувати, що при падаючому рівні інфляції рівень безробіття все одно має динаміку спаду, і можна припустити, що до кінця 2021 р. та початку 2022 р. рівень інфляції в США сягне 4–5%, що є природним рівнем для США.

Для підтвердження цього припущення за допомогою бібліотеки «TensorFlow» було побудовано нейронну мережу, за допомогою якої було здійснено прогноз рівня безробіття. Прогнозування здійснювалося на період 5 місяців, оскільки останніми статистичними даними є показники станом на вересень 2021 р., тому прогноз здійснюється до лютого 2022 р.

Для тренування кожної нейронної мережі було підготовлено дві вибірки даних: дані для тренування (80% всіх даних), які слугують відрізком для тренування нейронної мережі, та тестові дані (20% всіх даних), які слугують для перевірки прогнозних даних у порівнянні зі справжніми даними. На рис. 7 продемонстровано результати роботи нейронної мережі. Блакитна лінія зображує дані для тренування, помаранчева показує тестові дані, а зелена – прогнозні дані.

Як бачимо, нейронна мережа спрогнозувала тренд стрімкого зростання і спадання рівня безробіття. Порівняно зі справжніми даними (помаранчева лінія), прогнозні дані (зелена лінія) трохи відрізняються. Таку відмінність можна пояснити через невелику кількість вхідних даних для тренування, бо статистика за більш давні періоди відсутня. Також можна помітити, що прогнозна лінія довша за реальну, бо реальні дані закінчуються на вересні 2021 р., а прогноз було зроблено до лютого 2022 р. Саме цей період потрібен для доведення нашого припущення, що рівень безробіття буде повертатись до природного рівня, до значень 4–5% (табл. 1).

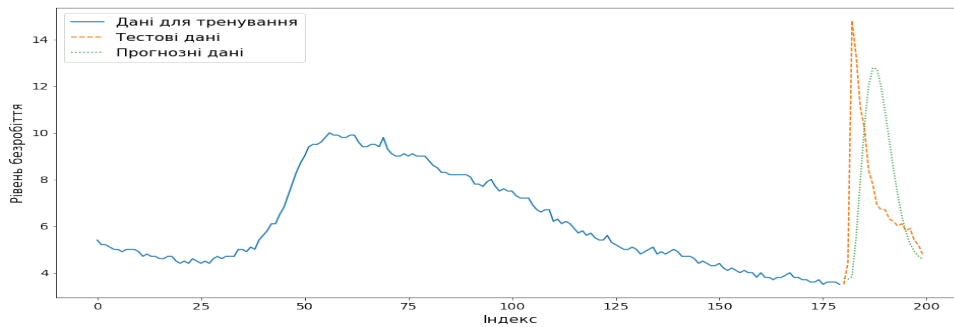


Рис. 7. Прогноз рівня безробіття 2005–2021 рр.  
(складено авторами за допомогою нейромережі)

Таблиця 1

Прогноз рівня безробіття до лютого 2022 р.

Дата	Прогнозний рівень	Реальний рівень
2021-10-01	4.029879	4.3
2021-11-01	4.194063	4.0
2021-12-01	4.188609	Дані відсутні
2022-01-01	4.242698	Дані відсутні
2022-02-01	4.376526	Дані відсутні

Джерело: реальний рівень безробіття взятий з [3].

Табл. 1 демонструє, що припущення про 4–5% на початок 2022 р. було підтверджено цим прогнозом. Також порівняно з реальними даними прогнозування, виконане в межах дослідження, показує досить невелику похибку. Однією з причин підвищення рівня інфляції в червні 2021 р. є настання фінансової кризи 2019 р., як стверджує Дж. Фурмон, економіст Гарвардської школи Кеннеді: «Значна частина інфляції, яку ми бачимо, є неминучим результатом виходу з пандемії» [7]. Тобто підвищення інфляції не пов'язане із зниженням рівня безробіття.

Підбиваючи підсумок цього дослідження, можна стверджувати, що рівень безробіття просто повертається до свого природного значення, а інфляція підвищується внаслідок післяпандемічного періоду, і ці два показники ніяк не впливають один на одного. Враховуючи це, сказати, що спеціально збільшуючи рівень інфляції можна знизити рівень безробіття і навпаки буде неправильно. Тож, із застосуванням програмного забезпечення та здійсненням попередніх розрахунків гіпотезу О. Філіпса не підтверджено.

2. Рівень безробіття найбільше корелює з індексом промислового виробництва (рис. 4). Під час дослідження було побудовано графік, який зображує взаємозалежність рівнів безробіття кожної з націй та індексу промислового виробництва (рис 8).

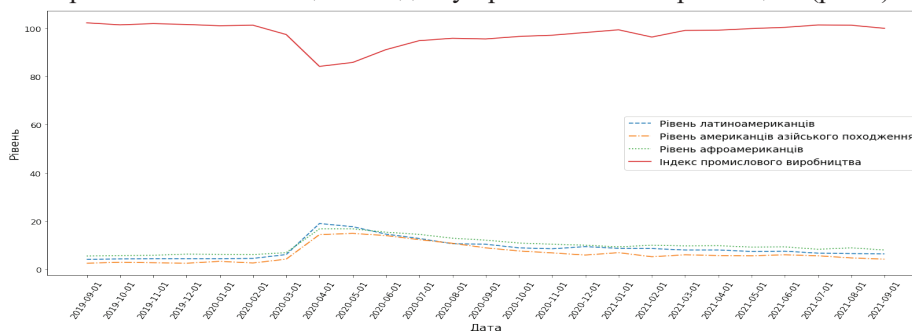


Рис. 8. Рівень безробіття до індексу промислового виробництва 2019 – 2020 рр. в США  
(складено авторами за матеріалами [6])

Коефіцієнт кореляції між середнім рівнем безробіття та індексом промислового виробництва складає  $|-0.82|$ . Це свідчить про сильний обернений зв'язок, що можна досить просто пояснити з урахуванням фактора зайнятості населення в процесах виробництва. Безробіття призводить до зниження економічної активності компаній та зменшення обсягів виготовленої продукції і наданих послуг. Серед національностей в структурі безробіття можна виділити латиноамериканців з коефіцієнтом  $|-0.82|$ . Таке значення коефіцієнта кореляції можна пояснити тим, що серед усіх наведених етнічних груп саме латиноамериканці (15,1%) задіяні на промисловому виробництві найбільше. І тим самим можна стверджувати, що в період пандемії, коли були локдауни та карантинні обмеження, латиноамериканці постраждали найбільше.

**Висновки.** Отже, з урахуванням статистичних даних в період з 2005 до 2021 р. можна стверджувати, що рівень безробіття, інфляції та промислового виробництва в США зберігався приблизно на одному рівні, і після кожного кризового явища макроекономічні показники прагнуть повернутись до природного рівня, що було підтверджено прогнозом нейронної мережі.

Зв'язок між інфляцією та рівнем безробіття під час стабільності дуже незначний, а його високий показник у деяких дослідженнях пов'язаний тільки з непередбачуваними явищами. У ході дослідження було перевірено усталені гіпотези і з використанням математичних розрахунків поставлено під сумнів істинність кривої Філіпса про взаємодію рівня безробіття та інфляції саме в умовах пандемії.

З урахуванням показників етнічних груп у структурі рівня безробіття можна стверджувати, що в середньому афроамериканці частіше бувають безробітні, ніж інші нації, але з початком пандемії латиноамериканці все ж таки складають найбільшу частку. Припущенням вищезазначеного факту є те, що від пандемії найбільше постраждали виробничі та туристичні сфери, де латиноамериканці задіяні більше, ніж інші нації. Також варто відзначити стабільно низький рівень безробіття американців азійського походження, який тільки в період коронавірусу перевищив середній.

### Список використаних джерел

1. Лисюк О.С. Безробіття як соціально-економічна проблема населення України. *ВНАУ*. 2012. № 4. С. 48–53.
2. Чурилова О.А. Безробіття в Україні: причини, наслідки. *Збірник наукових статей у 2 т. Континент*. 2010. № 12. С. 182–184.
3. Federal Reserve Bank of St. Louis. Economic data center. URL: <https://fred.stlouisfed.org>
4. Серьогіна Н. Аналогії та відмінності Великої депресії та сучасних реалій зайнятості та безробіття в США. *Теорія та практика державного управління: зб. наук. пр.* Харків: Вид-во ХарПІ НАДУ «Магістр», 2021. Вип. 1 (72). 204 с.
5. Friedman, M. (Mar., 1968), "The Role of Monetary Policy", *The American Economic Review*, Vol. 58, No. 1, pp. 1–17.
6. Phillips, A. W. (1958). The Relationship between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom 1861-1957, *Economica*, 25(100), 283–299.
7. Paul Wiseman. U.S. Inflation Is So High. When Could It Ease? URL: <https://time.com/6116603/us-inflation-trend-2021/>
8. Racial and ethnic composition of the US population. URL: <https://w.wiki/4UYf>
9. Immigrants Contribute Greatly to U.S. Economy, Despite Administration's "Public Charge" Rule Rationale. URL: <https://www.cbpp.org/research/poverty-and-inequality/immigrants-contribute-greatly-to-us-economy-despite-administrations>
10. United States Department of Labor. URL: <https://www.dol.gov/>
11. Barbieri P. Flexible Employment and Inequality in Europe. *European Sociological Review*. 2009. December. P. 621–628.



12. Economic News Release. Employment Situation Summary. URL: <https://www.bls.gov/news.release/empsit.nr0.htm>
13. Cohen P., Friedman G. Unemployment Claims Show Layoffs Continue to Batter Economy. *The New York Times*. 2020. Sept. 3. URL: <https://www.nytimes.com/2020/09/03/business/economy/unemployment-claims.html?searchResultPosition=1>.
14. Roberto Dell'Anno (2008) Shadow Economy and Unemployment Rate In U.S.A. Is There A Structural Relationship? An Empirical Analysis. URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00582021/document> (Accessed 8 December 2021)
15. Kitov, Ivan O., Inflation, Unemployment, Labor Force Change in the USA (2006). URL: <https://ssrn.com/abstract=886662>
16. Grey B. Unemployment in America: No Economic Recovery for the Working Class. URL: <https://www.wsws.org/en/articles/2010/04/pers-a07.html>
17. The effect of restructuring on unemployment [electronic resource] / Andrew Figura Washington, D.C.: Federal Reserve Board, [2003] URL: <https://www.federalreserve.gov/econres/andrew-figura.htm>

### References

1. Lysiuk O.S. (2012). *Bezrobittia iak sotsial'no-ekonomichna problema naseleння Ukrainy* [Unemployment as a social-economical issue of Ukrainian]. *VNAU* [Economics, finance, management: current issues of science and practice], vol. 4., pp. 48-53.
  2. Churylova O. A. (2010) *Bezrobittia v Ukraini: prychny, naslidky*. [Unemployment in Ukraine: reasons and consequences] *Zbirnyk naukovykh statey v 2 t. Kontynent* [Scientific works of youth, solving the problem of European integration], vol. 2, issue.12., pp. 182-184.
  3. Federal Reserve Bank of St. Louis. Economic data center. Available at: <https://fred.stlouisfed.org> (Accessed 8 December 2021)
  4. Ser'ohina N (2021) *Analogii ta vidminnosti Velykoi depresii ta suchasnykh realij zajniatosti ta bezrobittia v USA* [ Analogies and differences between the Great depression and the current realities of employment and unemployment in the USA]. *Teoriya ta praktyka derzhavnogo upravlinnya* [Theory and practice of public management], Kharkiv, vol. 1 (72), 204 p.
  5. Friedman, M. (Mar., 1968), "The Role of Monetary Policy", *The American Economic Review*, vol. 58, no. 1, pp. 1-17.
  6. Phillips, A. W. (1958). The Relationship between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom 1861-1957, *Economica*, 25(100), 283-299.
  7. Racial and ethnic composition of the US population. Available at: <https://wiki.4UYf> (Accessed 8 December 2021)
  8. Immigrants Contribute Greatly to U.S. Economy, Despite Administration's "Public Charge" Rule Rationale. Available at: [https://www.cbpp.org\\_research\\_poverty-and-inequality\\_immigrants-contribute-greatly-to-us-economy-despite-administrations](https://www.cbpp.org_research_poverty-and-inequality_immigrants-contribute-greatly-to-us-economy-despite-administrations) (Accessed 8 December 2021)
  9. Immigrants Contribute Greatly to U.S. Economy, Despite Administration's "Public Charge" Rule Rationale. Available at: [https://www.cbpp.org\\_research\\_poverty-and-inequality\\_immigrants-contribute-greatly-to-us-economy-despite-administrations](https://www.cbpp.org_research_poverty-and-inequality_immigrants-contribute-greatly-to-us-economy-despite-administrations) (Accessed 8 December 2021)
  10. Barbieri P.(2009) Flexible Employment and I nequality in Europe, *European Sociological Review.*, pp. 621-628.
  11. United States Department of Labor. Available at: <https://www.dol.gov> (Accessed 8 December 2021)
-

12. Economic News Release. Employment Situation Summary. Available at: [https://www.bls.gov\\_news.release\\_empsit.nr0.htm](https://www.bls.gov_news.release_empsit.nr0.htm) (Accessed 8 December 2021)

13. Cohen P., Friedman G. (2020) Unemployment Claims Show Layoffs Continue to Batter Economy. *The New York Times*. 2020. Available at: [https://www.nytimes.com\\_2020\\_09\\_03\\_business\\_economy\\_unemployment\\_claims.html?searchResultPosition=1](https://www.nytimes.com_2020_09_03_business_economy_unemployment_claims.html?searchResultPosition=1). (Accessed 8 December 2021)

14. Roberto Dell'Anno (2008) Shadow Economy and Unemployment Rate In U.S.A. Is There A Structural Relationship? An Empirical Analysis. Available at: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00582021/document> (Accessed 8 December 2021)

15. Kitov I. (2006)., Inflation, Unemployment, Labor Force Change in the USA Available at: [https://ssrn.com\\_abstract=886662](https://ssrn.com_abstract=886662) (Accessed 8 December 2021)

16. Grey B. Unemployment in America: No Economic Recovery for the Working Class. Available at: <https://www.wsws.org/en/articles/2010/04/pers-a07.html> (Accessed 8 December 2021)

17. Figura A. (2003) The effect of restructuring on unemployment Washington, D.C.: Federal Reserve Board. Available at: <https://www.federalreserve.gov/econres/andrew-figura.htm> opens in a new window (Accessed 8 December 2021).

## HOW ETHNIC GROUPS IN THE UNEMPLOYMENT STRUCTURE AFFECT INFLATION AND INDUSTRIAL PRODUCTION INDEX IN USA

*Olha K. Nezhoda*, Alfred Nobel University, Dnipro (Ukraine)

E-mail: [kotko.o@duan.edu.ua](mailto:kotko.o@duan.edu.ua)

*Vasyl S. Serko*, Alfred Nobel University, Dnipro (Ukraine)

E-mail: [vasya.srk@gmail.com](mailto:vasya.srk@gmail.com)

DOI: 10.32342/2616-3853-2021-1-14-7

**Key words:** *unemployment, inflation rate, industrial production index, correlation analysis, neural networks, Phillips' curve.*

*The article explores the impact of unemployment in the United States on inflation and the industrial production index. This research is relevant in view of how the most economically developed country in the world overcomes the problems associated with the crisis (financial crisis, pandemic) of the last 20 years. The purpose of this article is to explain the relationship between macro indicators, which are mentioned above and to investigate the role of some nations in these indicators, namely: Latinos, African-Americans and Americans of Asian descent. Correlation analysis and forecast based on neural network were used to solve the target. The analysis was carried out using the Python programming language. All graphs, tables, and other visual elements were built with using the Matplotlib library, and the graphical display of correlation matrices was built in Seaborn.*

*According to our research, the analysis showed that the unemployment rate has the greatest impact on the industrial production index, and the link between inflation and unemployment is quite specific and depends directly on the crisis. The hypothesis was expressed that there was no relationship between the unemployment rate and inflation in a stable period, a correlation analysis was made excluding the crisis of 2008 and the pandemic 2019 – 2021 years from the sample of data. The analysis showed a very small inverse relationship, which confirmed our hypothesis. Examining Phillips' curve, the thesis was refuted that influencing inflation could control the unemployment rate. Conducting its own research, this article answers the question: «How does the unemployment rate affect inflation?» and this answer applies not only to the US economy, but also to any other country. In addition, the article made a forecast of unemployment in the United States until February 2022 with the help of a neural network built using the TensorFlow library. The correctness of the forecast data was checked by real data, and the error does not exceed 0.5%.*

---

*The impact of unemployment on the industrial production index is most observed among Latinos. In majority cases, the areas in which Latin Americans worked suffered more than other ethnic groups. For other nations, the unemployment rate of Americans of Asian descent never exceeds the average level in the United States (only the pandemic period is an exception), and the unemployment rate of African Americans among all nations is the highest and gave way only to Hispanics at the peak of the pandemic. There was also a tendency that the unemployment rate always returns to its natural level, near 4-5%.*

*Одержано 15.10.2020.*