

УДК 331.5:330.43

Ніколаєва Олена Георгіївна

*кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

Николаева Елена Георгиевна

*кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры экономической кибернетики и прикладной экономики
Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина*

Nikolaieva Olena

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor of Department of Economic Cybernetics and Applied Economics
V.N. Karazin Kharkiv National University
ORCID: 0000-0002-1105-7227*

Свіщова Євгенія Віталіївна

*кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

Свищева Евгения Витальевна

*кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры экономической кибернетики и прикладной экономики
Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина*

Svishchova Yevheniia

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences
Associate Professor of Department of Economic Cybernetics and Applied Economics
V.N. Karazin Kharkiv National University
ORCID: 0000-0002-0523-5293*

**ЕКОНОМЕТРИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА
ТРУДОВИЙ ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНИ
ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ФАКТОРОВ ВЛИЯНИЯ
НА ТРУДОВОЙ ПОТЕНЦИАЛ УКРАИНЫ
ECONOMETRIC EVALUATION OF FACTORS OF INFLUENCE ON
LABOR POTENTIAL OF UKRAINE**

Анотація. Трудовий потенціал країни – це соціально-економічна категорія, за допомогою якої можна отримати вичерпну характеристику продуктивних сил працездатного населення. На макрорівні трудовий потенціал є складною інтегрованою системою, яка залежить від множини чинників. Важливими кількісними індикаторами трудового потенціалу на макрорівні вважаються пропозиція робочої сили, кількість працездатного населення з урахування рівня його освіти та кваліфікації. Фактори, що впливають на трудовий потенціал, часто досліджувались в працях українських науковців. Більшість авторів вважає, що найсуттєвіший вплив на стан трудового потенціалу чинять демографічні, еколого-географічні, соціально-економічні, соціально-психологічні, правові, інформаційно-комунікативні, техніко-організаційні і галузеві фактори. Найбільш суттєвими та добре формалізованими можна вважати кількісні економічні та демографічні фактори. Для дослідження їх впливу на кількість працездатного та безробітного населення застосовується економетричний аналіз. Було показано, що існує цільний кореляційний зв'язок показника зайнятості з рівнем безробіття, ВВП, чисельністю населення та рівнем заробітної плати. З використанням апарату економетрики були побудовані три факторні і двофакторні лінійні регресійні моделі, що пов'язували результативний показник зайнятості з факторними змінними заробітної плати, кількості безробітних, величиною ВВП в фактичних цінах, чисельністю пенсіонерів.

Була побудована також двуфакторна просторова модель, яка пов'язувала процентний показник безробіття з факторними змінними витрат і доходів населення на регіональному рівні. Для кожної з моделей були розраховані статистичні критерії, що дають змогу оцінити точність і адекватність моделей. Практично всі моделі, наведені в статті, продемонстрували задовільні значення критеріїв якості і точності. Були побудовані точкові та інтервальні прогнози результативних показників, які допомагають передбачити ситуацію в умовах кризового стану трудового потенціалу і прийняти правильне управлінське рішення.

Ключові слова: *трудоий потенціал, економетрична модель, результативна змінна, факторні змінні, зайнятість, безробіття.*

Аннотація. *Трудовой потенциал страны - это социально-экономическая категория, с помощью которой можно получить исчерпывающую характеристику производительных сил трудоспособного населения. На макроуровне трудовой потенциал является сложной интегрированной системой, которая зависит от множества факторов. Важными количественными индикаторами трудового потенциала на макроуровне считаются предложение рабочей силы, численность трудоспособного населения с учетом уровня его образования и квалификации. Факторы, влияющие на трудовой потенциал, часто исследовались в трудах украинских ученых. Большинство авторов считает, что наиболее существенное влияние на состояние трудового потенциала оказывают демографические, эколого-географические, социально-экономические, социально-психологические, правовые, информационно-коммуникативные, технико-организационные и отраслевые факторы. Наиболее существенными и хорошо формализованными можно считать количественные экономические и демографические факторы. Для исследования их влияния на численность*

трудоспособного и безработного населения применяется эконометрический анализ. Было показано, что существует тесная корреляционная связь показателя занятости с уровнем безработицы, ВВП, численности населения и уровню заработной платы. С использованием аппарата эконометрики были построены трехфакторные и двухфакторные линейные регрессионные модели, связывающие результирующий показатель занятости с факторными переменными заработной платы, количества безработных, величиной ВВП в фактических ценах, численностью пенсионеров. Была построена также двухфакторная пространственная модель, которая связывала процентный показатель безработицы с факторными переменными расходов и доходов населения на региональном уровне. Для каждой из моделей были рассчитаны статистические критерии, позволяющие оценить точность и адекватность моделей. Практически все модели, приведенные в статье, продемонстрировали удовлетворительные значения критериев качества и точности. Были построены точечные и интервальные прогнозы результирующих показателей, которые помогают предсказать ситуацию в условиях кризисного состояния трудового потенциала и принять правильное управленческое решение.

Ключевые слова: *трудоустройство, эконометрическая модель, результирующая переменная, факторные переменные, занятость, безработица.*

Summary. *The labor potential of the country is a socio-economic category, with the help of which it is possible to obtain a comprehensive description of the productive forces of the working population. At the macro level, labor potential is a complex integrated system that depends on many factors. Important quantitative indicators of labor potential at the macro level are the supply of labor, the number of employable population, taking into*

account the level of their education and skills. Factors influencing labor potential have often been studied in the works of Ukrainian scientists. Most authors believe that the most significant influence on the state of labor potential are demographic, environmental, geographical, socio-economic, socio-psychological, legal, informational and -communicative, technical and organizational and sectoral factors. Quantitative economic and demographic factors can be considered the most significant and well-formalized. Econometric analysis is used to study their impact on the working and unemployed population. It has been shown that there is a strong correlation between employment and unemployment, GDP, population and wages. Using the econometrics apparatus, three factorial and two-factorial linear regression models were constructed, which linked the indicator of employment rate with the factor variables of wages, the number of unemployed, the value of GDP in actual prices, and the number of retirees. A two-factor spatial model was also built, which linked the unemployment rate to the factor variables of expenditures and incomes at the regional level. Statistical criteria were calculated for each of the models, which allow to assess the accuracy and adequacy of the models. Almost all models presented in the article demonstrated satisfactory values of quality and accuracy criteria. Point and interval forecasts of explanatory variables were built, which help to predict the situation in a crisis of labor potential and make the correct management decision.

Key words: *labor potential, econometric model, explanatory variable, factor variables, employment, unemployment.*

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Трудовий потенціал є не лише важливою складовою ресурсного потенціалу кожної галузі, регіону, країни загалом, а й основою продуктивних сил. Це поняття сформувалося в 80-х роках минулого століття і з того часу трудовий

потенціал розглядається як інтегральна динамічна система, що включає в себе декілька підсистем, зокрема демографічну, економічну і соціальну підсистему. На той час це поняття акумулювало в собі новітні дослідження щодо людського капіталу, інтелектуального і освітнього потенціалу людини, підприємства, суспільства. На жаль, в сучасний період, незважаючи на можливості інформаційно-комунікативних засобів цифрової економіки, стан трудового потенціалу України погіршується, причому відіграють роль негативні тенденції в демографічних, економічних та соціальних чинниках трудового потенціалу.

Сьогодні вивчення проблем підвищення ефективності використання продуктивних сил людей, що реалізуються в сучасних умовах у формі трудового потенціалу, є не просто актуальним, а висувається в розряд першочергових задач у структурі соціально-економічних досліджень. Це припускає багатоаспектне дослідження даної проблеми, в тому числі і за допомогою економіко-математичних методів та сучасних інформаційних технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізу основних аспектів формування, розвитку та використання трудового потенціалу завжди приділялося багато уваги науковців і дослідників, починаючи з 70-х років ХХ століття. Саме в цей час постало питання інтенсифікації економічних процесів на підприємствах планової економіки і Вагомий внесок у дослідження означених проблем було зроблено в працях таких вчених, як Г. І. Бондаренко [1], З. П. Бараник [2], Д. П. Богиня [3], О. А. Грішнова [4], С. Дуда [5], Є. М. Лібанова [6] та ін.

Загальноживане визначення трудового потенціалу можна знайти в Економічній енциклопедії, де зазначено, що трудовий потенціал – це людські можливості, ресурси праці, найповніша та всебічна характеристика працездатного населення як продуктивної сили [7].

Трудовий потенціал з точки зору механізму його формування визначається кількісними та якісними характеристиками, які зображено на рис. 1.1.

До кількісних параметрів трудового потенціалу відносять чисельність працездатного населення, законодавчо встановлену тривалість робочого часу з інтенсивністю праці, визначеною суспільними нормами. Отже, кількісно величина трудового потенціалу збігається з величиною трудових ресурсів. Якісними характеристиками трудового потенціалу виступають фізичний стан і здоров'я людини і суспільства, соціально-демографічні детермінанти населення, його інтелектуально-культурний рівень (ІКР), властивості, що притаманні особистості людини – людяність, моральність, творчі здібності.

Найбільш активною частиною населення є трудові ресурси, тобто частина населення працездатного віку, що має необхідні здібності для працевлаштування і соціально корисної діяльності. Економічно активне населення – це працездатне населення, яке забезпечує пропозицію робочої сили для виробництва товарів та послуг. За міжнародними стандартами до економічно активного населення належать громадяни обох статей віком від 15 до 70 років (включно), які упродовж звітного періоду вели економічну діяльність або шукали роботу і готові були приступити до неї, тобто класифікувалися як «зайняті» або «безробітні» (за визначенням МОП).

Як трудові ресурси, так і економічно активне населення входять до складу трудового потенціалу і відображують його поточний стан та кількісні характеристики, але в понятті потенціалу закладено ще й майбутні можливості щодо реалізації трудових ресурсів.

Категорія «трудові ресурси» розглядаються більшістю вчених як утворення, в якому сукупність носіїв робочої сили виступає в реальності, будучи кількісно і якісно визначеною.

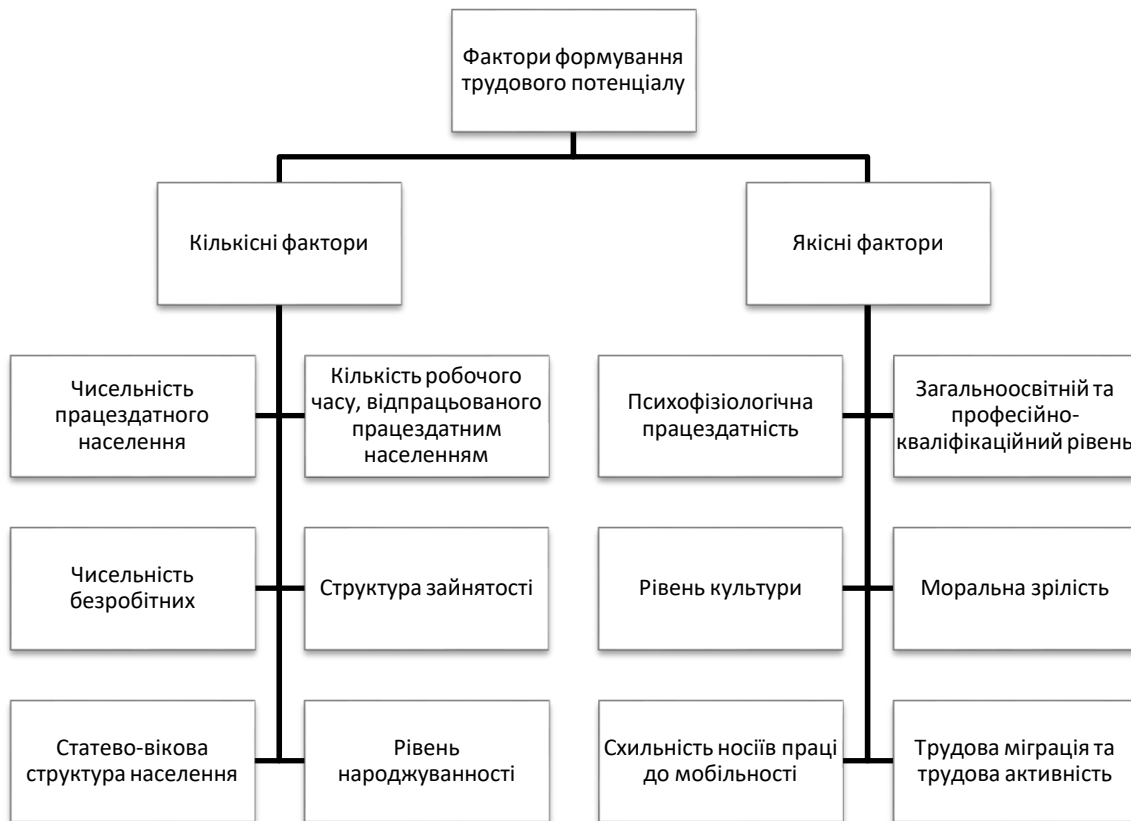


Рис. 1. Характеристики трудового потенціалу з точки зору його формування

Джерело: [8]

Під «трудовим потенціалом» розуміється сукупність трудових ресурсів і резервів живої праці, спроможних досягти накреслених цілей. Дане трактування трудового потенціалу відображає як статику так і динаміку трудових ресурсів, що особливо важливо в умовах змінних форм господарювання, мотивації праці.

Трудовий потенціал України, як і будь-якої іншої країни, є складною соціально-економічною категорією, отже за своєю структурою залежить від багатьох характеристик, які було досліджено в численних наукових джерелах, зокрема в працях П. Р. Алієвої [9], Е. А. Атаєвої [10], З.П.Бараник і О. В. Карабанової [2], І. І. Демко [11], А. М. Гриненко, О. А. Грішнєвої, Л. П. Керба [4] тощо. При цьому розрізняються чинники формування трудового потенціалу, які були наведені на рис. 1, і чинники, що теж спричиняють змінювання стану трудового потенціалу, але не

входять в його склад. Більшість авторів вважає, що до факторів, які діють на змінювання стану трудового потенціалу суспільства, регіону, або окремого підприємства, відносять демографічні, еколого-географічні, соціально-економічні, соціально-психологічні, правові, інформаційно-комунікативні, техніко-організаційні і галузеві [2; 9-10].

Охарактеризуємо кожну групу факторів. Демографічні фактори виражають кількісну складову трудового потенціалу і визначаються статтю і віком економічно і потенціально активного населення, показниками народжуваності, смертності та міграції, стану здоров'я або захворюваності.

Еколого-географічні чинники характеризують кліматичні особливості країни, її природні ресурси (зокрема кількість сонячних днів за рік або природну родючість ґрунтів), ступінь освоєння території тощо. Досить важливими з точки зору впливу на трудовий потенціал є стихійні явища природи: зливи, засухи, землетруси та інше, оскільки вони негативно впливають на умови праці.

Надзвичайно впливовою є група соціально-економічних чинників, таких як: форми власності; характер трудових відносин; освітні характеристики й механізм підвищення кваліфікації працівників; характеристики інвестиційної активності у регіонах; особливості інфляційних процесів; механізми здійснення фінансово-кредитної та фіскальної політики; законодавче регулювання на ринках праці; особливості виробничо-господарської діяльності.

Соціально-психологічні чинники є дуже важливими під час формування якісних параметрів трудового потенціалу, оскільки вони забезпечують ефективність його використання. Вони визначають відношення працівників до трудової діяльності, їх поведінку у колективі, самооцінку, задоволеність працею та ін.

Інформаційно-комунікативні чинники описують колективні можливості зі сприйняття, перероблення, обміну та передачі інформації на всіх рівнях управлінської ієрархії.

Техніко-організаційні чинники спричиняють вплив на форми та структуру зайнятості, продуктивність та організацію праці, розвиток горизонтальних взаємозв'язків у процесі інновацій, забезпечують покращення кваліфікаційних якостей трудового потенціалу. До цієї групи чинників належать умови праці, що складаються на підприємствах, організаціях і установах, система управління персоналом, яка характеризує забезпеченість підприємства кадрами, адаптацію та подальший його розвиток.

Галузеві чинники характеризують зовнішні умови виробничої діяльності організацій та підприємств і, як правило, характеризують галузь з точки зору її спеціалізації, темпів зростання, фондоозброєності праці. На змінювання величини трудового потенціалу впливають середньогалузеві значення заробітної плати, сукупність пільг, що надаються підприємствам або їх працівникам в тій чи іншій галузі, а також престижність і мобільність.

Таким чином, кількісний склад трудового потенціалу найкращим чином відбивають демографічні показники (чисельність та прирости наявного населення, кількісні характеристики економічно активного населення тощо).

Демографічна ситуація, що склалася в Україні, є однією з найгірших в Європі і є предметом занепокоєності не тільки владних структур, але й пересічного громадянина, що небайдужий до своєї вітчизни. В багатьох літературних джерелах, зокрема в [12], зауважується кризовий стан основних показників, що характеризують трудовий потенціал та ринок праці. За прогнозом Інституту демографії і соціальних досліджень до 2050

року кількість працездатного населення скоротиться з 17 млн до 11,4 млн осіб, тоді як число пенсіонерів вікут 60+ зросте зс 12,4 млн до 15 млн. [13].

Для подолання означених проблем в розвитку трудового потенціалу необхідно розроблення державних програм і проведення комплексних державних заходів щодо регулювання стану трудового потенціалу країни. Ці заходи в свою чергу обумовлюють попередній аналіз, дослідження і прогнозування динаміки показників трудового потенціалу, в тому числі і за допомогою економіко-математичних методів. Апарат економіко-математичного моделювання для дослідження тенденцій розвитку трудових ресурсів та механізму взаємовпливу зовнішніх чинників на складові трудового потенціалу в своїх працях використовували такі видатні українські науковці як Л. Гур'янова, Т. Клебанова [14], І. Лук'яненко [15], М. Скрипниченко, О. І. Черняк [16], та ін. В сучасних дослідженнях чинників, що впливають на зайнятість та безробіття можна звернути увагу на праці таких вчених як Т.А. Чупілко [17], О.А. Рядно, Я. В. Хрущ [18], М.О. Оліскевич [19] та ін.

Зокрема, в джерелі [17] [розв'язується питання щодо впливу на структуру зайнятості регіонів факторів. Автор будує просторові економетричні моделі для 25 регіонів України для років з 2000 по 2007. В статті припускалось, що на структуру зайнятості та на її динаміку можуть також впливати такі фактори як частка регіону в загальній промисловій зайнятості; середньомісячна зарплата на промислових підприємствах; обсяг експорту; валовий регіональний продукт; обсяг інвестицій в промисловість; основні засоби, щільність залізничних і автомобільних шляхів в області.

В [18] також проводиться економетричний аналіз факторів, що впливають на регіональну зайнятість за період з 2010 по 2015 р.р. Результативним чинником економетричної моделі Y було обрано середній рівень зайнятості населення за регіонами України на протязі 2010-2015

років, а найбільш впливовими факторами були X_1 - продуктивність праці, X_2 - капітальні інвестиції, X_3 - кількість економічно активного населення та X_4 - середньомісячна заробітна плата штатних працівників. Модель виявилась мультиколінеарною, і навіть вилучення фактора X_3 не допомогло їй запобігти. Тому авторами було застосовано метод головних компонент.

М.О. Оліскевич в [19] за допомогою економетричних методів досліджує взаємозв'язки між показниками ринку праці в Україні. Результатом цього дослідження стало розроблення трьох економетричних моделей, які описують поведінку середньомісячної заробітної плати, кількості зайнятих і безробітних впродовж 2005 – 2013 років. Оцінювання розроблених моделей на реальному статистичному матеріалі та аналіз отриманих результатів демонструють статистичну значущість впливу ВВП, економічно активного населення, показників рівня безробіття, інфляції та фінансових витрат щодо допомоги по безробіттю.

Таким чином, зробивши огляд літературних джерел можна зробити висновок, що, по-перше, для оцінювання впливу різних чинників на компоненти трудового потенціалу сучасні дослідники найчастіше обирають засоби економетричного аналізу. По-друге, серед множини джерел, присвячених дослідженню трудового потенціалу, кількість праць, що застосовують економіко-математичні методи дуже обмежена. І по-третє, сучасна дійсність настільки мінлива, що розрахунки за тим самими методом, що і десять років тому, в теперішніх умовах можуть привести до протилежних результатів.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Отже, метою даної роботи є дослідження впливу економічних та демографічних факторів різної природи на показники, що характеризують трудовий потенціал України, засобами економетричного аналізу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Головною складовою трудового потенціалу є економічно активне населення, що забезпечує пропозицію робочої сили. Отже, це особи, які або мають робочі місця на ринку праці, або активно їх шукають, або здійснюють економічну діяльність. Тобто економічне активне населення можна умовно розподілити на дві групи – зайнятих і безробітних.

Економетричні моделі, побудовані в цій роботі, дозволяють дослідити взаємозв'язки показників зайнятості і безробіття з деякими економічними і демографічними факторами і описати вплив цих факторів на результативну змінну, а також, якщо це можливо, побудувати точкові та інтервальні прогнози результативних змінних на 2020 і 2021 рік.

Так в моделі 1 розглядалась залежність між результативним показником зайнятості Y_1 та факторними змінними X_1 , рівень безробіття, X_2 , ВВП України, взятий в фактичних цінах, млн. грн., X_3 , середньомісячна зарплата в Україні, грн. Джерелом для розрахунків для цієї та наступних моделей були щорічні статистичні дані Державної служби статистики України за період з 2008 по 2019 рр. Y_1 та X_1 вимірювались в тис. осіб. Для лінійної специфікації моделі коефіцієнти оцінювались за допомогою метода найменших квадратів. Отже, було отримано таке рівняння моделі:

$$\check{Y}_{1t} = 25409,7 - 2,38 X_{1t} - 5,89 X_{2t} + 1,74 X_{3t} + \varepsilon_t$$

Тут ε_t – залишкова компонента. Для моделі 1 наявні задовільні характеристики якості: $R^2=0,903$; $F_{emp} = 24,85$ ($F_{krit}=4,06$). Значення t-статистик (таблиця 1) свідчать, що всі коефіцієнти моделі є значущими, оскільки критичне значення $t_{krit} = 2,30$.

Таблиця 1

Емпіричні дані t – статистик для моделі 1

$t_{emp} (\beta_3)$	$t_{emp} (\beta_2)$	$t_{emp} (\beta_1)$	$t_{emp} (\beta_0)$
2.45	-4.22	-2.45	13,98

Джерело: розроблено авторами

З рівняння моделі видно, що фактор безробіття і ВВП впливають на зайнятість від'ємно, а середньомісячна заробітна платня – додатно. Обчислення еластичностей ($E_1=-0,23$; $E_2=-0,66$; $E_3=0,45$) показало, що найбільш впливовим фактором є рівень ВВП.

Очевидно, що зі зменшенням безробіття зайнятість зростатиме і оскільки ці величини вимірюються в однакових одиницях, то у відповідності з моделлю можна стверджувати, що наслідком зменшення кількості безробітних на 1 тис. осіб буде збільшення кількості зайнятих на 2,38 тис. осіб. Так саме і збільшення середньої заробітної плати найманих працівників призводить до того, що пропозиція праці зростатиме.

Трохи складніше пояснити, чому збільшення ВВП діє від'ємно на кількість зайнятих. В даному конкретному випадку вибірки кількості зайнятих і щорічних рівнів ВВП в фактичних цінах мали протилежні тенденції: ВВП зростало, а зайнятість спадала. Але у випадку розвинених країн можна уявити собі ситуацію, коли зі зростанням ВВП зростає приватне багатство і завдяки цьому деякі особи мають можливість відмовитися від постійної роботи.

Для моделі 2 обирається більш довгий інтервал змінювання даних – з 2000 по 2019 р. Крім того, модель 2 двофакторна. Її пояснювальна змінна Y_2 залежить тільки від рівня безробіття, X_1 та рівня ВВП, X_2 . Оцінені коефіцієнти для моделі зайнятості в цьому випадку будуть такими:

$$\check{Y}_{2t} = 21484,84 - 1,18X_{1t} - 0,95X_{2t} + \varepsilon_t, \text{ де } \varepsilon_t - \text{ залишкова компонента.}$$

Оцінювання якості даної моделі показало, що $R^2=0,78$; $F_{emp} = 31,95$ ($F_{krit}=3,59$); $t_{emp}(\beta_0)=25,39$; $t_{emp}(\beta_1)=-2,83$; $t_{emp}(\beta_2)=-7,9$. Оскільки $t_{krit}=2,11$ і виконується нерівність. $t_{krit} < |t_{emp}|$, можна зробити висновок, що і фактор безробіття, і ВВП являються значимими для рівня зайнятості.

Для моделі 2 було побудовано точковий і інтервальний прогноз на 2020 і 2021 роки (в останньому випадку невідомі значення факторів

оцінювались за допомогою функції Excel ПРЕДСКАЗ). Результати прогнозування представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Інтервальні і точкові прогнози зайнятості за моделлю 2

Рік	Точковий прогноз зайнятості, тис. осіб	Нижня границя довірчого інтервалу, тис. осіб	Верхня границя довірчого інтервалу, тис. осіб
2020	15515,257	11190,15	19840,36
021	15911,658	11797,54	20025,78

Джерело: розроблено авторами

Як відомо, реальне значення рівня зайнятості в Україні в 2020 році дорівнювало 15995,6 млн. осіб [20]. Отже реальне значення показника опинилося в межах інтервального прогнозу і точковий прогноз відхиляється від нього всього на 3%.

Факторними змінними моделі 3 виступили показники кількості пенсіонерів, X_1 і безробітного населення, X_2 . Ці фактори, так як і щорічні рівні зайнятості, що визначали результативну змінну Y_3 , розглядалися на часовому інтервалі з 2000 по 2018 рр. Економетричній моделі 3 відповідало рівняння з таким чином оціненими коефіцієнтами:

$$\tilde{Y}_{3t} = 3260,04 + 1,27X_{1t} - 1,34X_{2t} + \varepsilon_t, \text{ де } \varepsilon_t - \text{ залишкова складова.}$$

Значення коефіцієнтів моделі показують, що збільшення кількості пенсіонерів на одну тисячу осіб збільшує кількість зайнятих на 1,27 тис. осіб. Це означає, що багато пенсіонерів будуть займати робочі місця на ринку праці, що формально збільшує кількісні характеристики трудового потенціала України, але погіршує якісні. Коефіцієнт зі значенням -1,34 при другій факторній змінній, яка відповідає за рівень безробіття, означає, що зменшення кількості безробітних на тисячу осіб збільшує кількість зайнятих на 1,34 тис. осіб.

Експрес-аналіз моделі 3 показав задовільні критерії якості цієї моделі ($R^2=0,95$; критерій Фішера $F_{emp} = 167,45$) та значущість всіх коефіцієнтів.

Середня відносна помилка апроксимації в межах прогнозного інтервалу (ретропрогноз) складає 1%. Однак точковий та інтервальний прогнози на 2019 і 2020 рік виявилися дещо завищеними, оскільки на сайті Державної служби статистики не знайшлося значень кількості пенсіонерів, а ті що були отримані за ПРЕДСКАЗ давали прогнози, що на 30% відрізнялися від реального значення зайнятості.

На останнє розглянемо модель, в якій результативною змінною буде безробіття. На відміну від попередніх моделей, наведених цьому дослідженні, ця модель буде просторовою. Результативною змінною моделі обирався рівень безробіття населення у відсотках (обчислений за методологією МОП) за регіонами у 2018 році.

Факторними змінними обиралися X_1 – доходи населення, X_2 – витрати населення, X_3 – середньомісячна заробітна плата. Статистичні дані, що обиралися на сайті Державної служби статистики України, були зведені в наступну таблицю.

Таблиця 3

Статистичні дані для реалізації просторової моделі

Область	Рівень зареєстрованого безробіття на кінець року, %	Доходи населення, млн грн	Витрати населення, млн грн	Середньомісячна номінальна заробітна плата найманих працівників, грн
1	2	3	4	5
Вінницька	10,2	112916	103692	7801
Волинська	11,6	63741	66112	7324
Дніпропетровська	8,2	305510	275826	8862
Донецька	14,4	174157	121893	9686
Житомирська	10,8	83714	88044	7372
Закарпатська	10,3	67323	76285	8070
Запорізька	10,3	149083	140596	8726
Івано-Франківська	8,3	86956	85869	7551
Київська	6,4	145715	181571	9097
Кіровоградська	12,0	64523	65803	7191
Луганська	16,0	60086	41418	7365
Львівська	7,0	185963	196653	8001
Миколаївська	10,0	81497	80675	8160

1	2	3	4	5
Одеська	6,6	188312	216047	8011
Полтавська	11,5	112856	109679	8375
Рівненська	10,2	72819	68957	7469
Сумська	9,2	80348	75017	7324
Тернопільська	10,7	61684	59412	6969
Харківська	5,5	216333	248313	7657
Херсонська	10,5	67894	76349	7058
Хмельницька	8,8	87254	89475	7346
Черкаська	9,8	82043	89226	7478
Чернівецька	8,9	51288	60249	6991
Чернігівська	11,0	68630	71132	6995
м. Київ	6,6	548873	514454	13542

Джерело: сформовано авторами на основі [21]

Оцінена трьох факторна лінійна регресійна модель мала вигляд

$$\hat{Y}_t = 8,57 + 0,0000691X_{1t} - 0,000091X_{2t} + 0,0005X_{3t}, \quad (1)$$

де X_1 - доходи населення України; X_2 - витрати населення України;
 X_3 - середньомісячна заробітна плата найманих працівників.

Статистичні критерії для оцінювання якості моделі наведені в таблиці 4.

Таблиця 4

Оцінка параметрів рівняння (1) за допомогою ЛИНЕЙН():

	Середньомісячна заробітна плата	Витрати населення	Доходи населення	Константа
	0,00050	-9,14E-05	6,91E-05	8,57
	0,00045	1,50E-05	1,68E-05	3,02
	0,77	1,23	#Н/Д	#Н/Д
	23,79	21	#Н/Д	#Н/Д
	108,58	31,94	#Н/Д	#Н/Д
Значення t-статистик	1,12	-6,08	4,11	2,84

Джерело: розроблено авторами

Аналізуючи таблицю 4, можна зауважити, що побудована модель має достатньо високий рівень коефіцієнту детермінації, $R^2 = 0,77$, і високі

значення F -статистики: $F=23,79$. На жаль, значення t -статистик показує, що коефіцієнт, що відповідає фактору заробітна плата не є значущим.

Отже була побудована двох факторна модель оцінювання рівня безробіття з виключенням фактору заробітна плата найманих працівників, яка мала наступний вигляд

$$\check{Y}_t = 8,57 + 0,0000691X_{1t} - 0,000091X_{2t} + 0,0005X_{3t}, \quad (2)$$

де X_1 - доходи населення України;

X_2 – витрати населення України.

Статистичні оцінки і коефіцієнти моделі (2) наведені в таблиці 5. Незважаючи на те, що коефіцієнт детермінації цієї моделі дещо нижчий, ніж у моделі (1), $R^2=0,76$, модель (2) демонструє високі показники якості і надійності, оскільки має високе значення критерію Фішера і t -статистик (критичне значення t -статистики дорівнює 2,07).

Таблиця 5

Оцінка параметрів рівняння (2) за допомогою функції ЛИНЕЙН():

	Витрати населення	Доходи населення	Константа
	-9,76E-05	8,06E-05	11,90
	1,40E-05	1,34E-05	0,405909
	0,76	1,240	#Н/Д
	34,67	22	#Н/Д
	106,68	33,84	#Н/Д
t-статистики	-6,95	6,03	29,33

Джерело: розроблено авторами

Для точкового прогноза обиралися дані стосовно Республіки Крим. Точкові дані доходів населення та витрат обиралися за допомогою функції ПРЕДСКАЗ: $X_1= 149728,55$ млн. грн; $X_2= 156106,54$ млн. В цьому випадку точковий прогноз дав значення рівня безробіття 8,74%. Було побудовано і інтервальний прогноз, нижня границя якого склала 5,97 %, а верхня – 11,44%.

Висновки та перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Трудові ресурси країни – поняття, що характеризує головну продуктивну силу суспільства. Рівень трудових ресурсів, розвиток трудового та людського потенціалу відіграє важливу роль при визначенні економічного рівня країни. Трудовий потенціал як складна соціально-економічна система включає в свій склад декілька підсистем, зокрема демографічну, економічну і соціальну підсистему. Отже за своєю структурою залежить від багатьох факторів, що ретельно досліджувались в працях українських науковців. В цьому дослідженні наведена низка факторів, що впливають на трудовий потенціал країни, але першочергова увага приділена демографічним та економічним чинникам та індикаторам трудового потенціалу. Економетричне дослідження факторів, що впливають на трудові ресурси України, дозволило встановити тісний зв'язок показника зайнятості з рівнем безробіття, ВВП, кількістю пенсіонерів та рівнем заробітної плати.

Було побудовано декілька адекватних багатofакторних регресійних моделей, в яких результативною змінною виступала зайнятість, а факторними в залежності від способу побудови моделі: ВВП, кількість безробітних, рівнем заробітної плати тощо. Більшість моделей використовували динамічні показники. Крім того, в статті наведено і просторову модель, в якій на регіональному рівні за статистичними даними 2018 року вивчалась залежність безробіття від факторів доходу та витрат населення. Майже всі описані моделі демонстрували високі значення критеріїв якості і точності і задовільну прогностичну здатність. Для більшості з них були побудовані точкові та інтервальні прогнози. В перспективі для дослідження факторів впливу на трудовий потенціал країни планується застосувати методи факторного і кластерного аналізу, а також моделі нелінійної регресії

Література

1. Бондаренко Г.И. Человеческий капитал как показатель уровня общественного развития // Вестник РУДН. Сер. Социология. 2003. Вып. 1 (4). С. 141–147.
2. Бараник З.П., Карабанова О.В. Чинники впливу на стан та розвиток трудового потенціалу України: статистичний аспект // Статистика України. 2016, Вып. № 1. С. 42–49.
3. Богиня Д. П. Основи економіки праці : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.]. К. : Знання-Прес, 2000. 313 с.
4. Управління трудовим потенціалом / В. С. Васильченко, А. М. Гриненко, О. А. Грішнова, Л. П. Керб. Навч. посіб. К.: КНЕУ, 2005. 403 с.
5. Дуда С. Т. Трудовий потенціал України: Проблеми зайнятості та шляхи їх подолання // Науковий вісник НЛТУ України. 2008. Вып. № 18.5. С. 125–128.
6. Лібанова Е. М. Ринок праці: Навч. посібник / Е. М. Лібанова. Київ: Центр навчальної літератури, 2003. 224 с.
7. Економічна енциклопедія / за ред. Гаврілішина. К. : Видавничий центр «Академія», 2000. 864 с.
8. Акулов, М. Г., Драбаніч А. В., Євась Т. В. Економіка праці та соціально-трудова відносини. К. : Центр учбової літератури, 2012, 328 с.
9. Алиева П. Р. Факторы развития национального трудового потенциала // Современные проблемы науки и образования. 2014. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14994>.
10. Атаева Е.А. Классификация факторов, определяющих уровень трудового потенциала // Економіка промисловості. 2005. Вып. №2(28). С. 181–185.

11. Демко І.І. Аналіз методів оцінки трудового потенціалу підприємства. Фінансова система України // Збірник наукових праць. Серія "Економіка". 2008. Вип. 10. С. 103–109.
12. Александрова Е. Ю. Оценка развития производительных сил Украины / Е. Ю. Александрова, Т. Г. Сухорукова, Е. Г. Шраменко [Текст] // Вісник економіки транспорту і промисловості. Харків, 2018. № 61. С. 19-28.
13. Необратимый процесс начат: к чему приведет демографический кризис. URL: <https://mhub.top/2017/12/25/neobratimuyj-protsess-nachat-k-chemu-privedyot-demograficheskij-krizis-na-ukraine/>
14. Клебанова Т. С. Сравнительный анализ уровня социально-экономического развития регионов Украины / Т. С. Клебанова, А. И. Талащенко, Л. С. Гурьянова // Науковий вісник Державної академії статистики, обліку та аудиту. 2004. №3(4). С. 64-69.
15. Лук'яненко І. Г., Новік А. Ю. Дослідження ринку праці України за допомогою методів системної динаміки / І. Г. Лук'яненко, А. Ю. Новік // Наукові записки НаУКМА. 2016. Т. 185. С. 106–118.
16. Скрипниченко М.І. Моделі ідентифікації макроекономічних дисбалансів в Україні: монографія / М. І. Скрипниченко, С. С. Шумська, О. І. Черняк та ін.; за ред. М. І. Скрипниченко; Нац. акад. наук України, ДУ "Ін-т економіки та прогнозування НАН України". Київ : Ін-т економіки та прогнозування, 2015. 543 с.
17. Чупілко Т.А. Моделювання та прогнозування показників зайнятості населення України за допомогою методів економетричного аналізу / Т.А. Чупілко [Текст] // Ефективна економіка, 2017. № 3. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5477>
18. Рядно О.А. Економетричне моделювання факторів, що впливають на динаміку регіональної структури зайнятості / О.А. Рядно, Я.В. Хрущ [Текст] // Вісник економічної науки України. 2010. №1. С. 90–93.

19. Оліскевич М.О. Економетричний аналіз взаємозв'язків між показниками ринку праці в Україні / М.О. Оліскевич [Текст] // Регіональна бізнес-економіка та управління. 2013. № 2 (38). С. 24-29.
20. Зайнятість та безробіття. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 30.05.2021).
21. Багатогалузева статистична інформація. Регіональна статистика // Доходи та витрати населення. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 30.05.2021).

References

1. Bondarenko G.I. Chelovecheskiy kapital kak pokazatel urovnya obshchestvennogo razvitiya // Vestnik RUDN. Ser. Sotsiologiya. 2003. Vip. 1 (4). S. 141–147.
2. Baranyk Z.P., Karabanova O.V. Chynnyky vplyvu na stan ta rozvytok trudovogho potencialu Ukrainy: statystychnyj aspekt // Statystyka Ukrainy. 2016, Vyp. # 1. S. 42–49.
3. Boghynja D. P. Osnovy ekonomiky praci : navch. posib. [dlja stud. vyssh. navch. zakl.]. K. : Znannja-Pres, 2000. 313 s.
4. Upravlinnja trudovym potencialom / V. S. Vasylychenko, A. M. Ghrynenko, O. A. Ghrishnova, L. P. Kerb. Navch. posib. K.: KNEU, 2005. 403 s.
5. Duda S. T. Trudovyy potencial Ukrainy: Problemy zajnjatosti ta shljakhy jikh podolannja // Naukovyj visnyk NLTU Ukrainy. 2008. Vyp. # 18.5. S. 125–128.
6. Libanova E. M. Rynok praci: Navch. posibnyk / E. M. Libanova. Kyjiv: Centr navchaljnoji literatury, 2003. 224 s.
7. Ekonomichna encyklopedija / za red. Ghavrilishyna. K. : Vydavnychyj centr «Akademija», 2000. 864 s.

8. Akulov, M. Gh., Drabanich A. V., Jevasj T. V. Ekonomika praci ta socialjno-trudovi vidnosyny. K. : Centr uchbovoji literatury, 2012, 328 s.
9. Alieva P. R. Faktory razvitiya natsionalnogo trudovogo potentsiala // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2014. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14994>.
10. Ataeva Ye.A. Klassifikatsiya faktorov, opredelyayushchikh uroven trudovogo potentsiala // Yekonomika promislovosti. 2005. Vip. №2(28). S. 181–185.
11. Demko I.I. Analiz metodiv ocinky trudovogho potencialu pidpryjemstva. Finansova systema Ukrainy // Zbirnyk naukovykh pracj. Serija "Ekonomika". 2008. Vyp. 10. S. 103–109.
12. Aleksandrova Ye. Yu. Otsenka razvitiya proizvoditelnykh sil Ukrainy / Ye. Yu. Aleksandrova, T. G. Sukhorukova, Ye. G. Shramenko [Tekst] // Visnik ekonomiki transportu i promislovosti. Kharkiv, 2018. № 61. S. 19-28.
13. Neobratimyy protsess nachat: k chemu privedet demograficheskiy krizis. URL: <https://mhub.top/2017/12/25/neobratimyj-protsess-nachat-k-chemu-privedyot-demograficheskij-krizis-na-ukraine/>
14. Klebanova T. S. Sravnitelnyy analiz urovnja sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regionov Ukrainy / T. S. Klebanova, A. I. Talashchenko, L. S. Guryanova // Naukoviy visnik Derzhavnoi akademii statistiki, obliku ta auditu. 2004. №3(4). S. 64-69.
15. Luk'janenko I. Gh., Novik A. Ju. Doslidzhennja rynku praci Ukrainy za dopomoghoju metodiv systemnoji dynamiky / I. Gh. Lukjanenko, A. Ju. Novik // Naukovi zapysky NaUKMA. 2016. T. 185. S. 106–118.
16. Skrypnychenko M.I. Modeli identyfikaciji makroekonomichnykh dysbalansiv v Ukraini: monohrafija / M. I. Skrypnychenko, S. S. Shumsjka, O. I. Chernjak ta in.; za red. M. I. Skrypnychenko; Nac. akad. nauk Ukrainy, DU "In-t ekonomiky ta proghnozuvannja NAN Ukrainy". Kyjiv : In-t ekonomiky ta proghnozuvannja, 2015. 543 s.

17. Chupilko T.A. Modeljuvannja ta proghnozuvannja pokaznykiv zajnjatosti naselennja Ukrainy za dopomoghoju metodiv ekonometrychnogho analizu / T.A. Chupilko [Tekst] // Efektyvna ekonomika, 2017. # 3. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5477>
18. Rjadno O.A. Ekonometrychne modeljuvannja faktoriv, shho vplyvajutj na dynamiku rehionaljnoji struktury zajnjatosti / O.A. Rjadno, Ja.V. Khrushh [Tekst] // Visnyk ekonomichnoji nauky Ukrainy. 2010. #1. S. 90–93.
19. Oliskevych M.O. Ekonometrychnyj analiz vzajemozv'jazkiv mizh pokaznykamy rynku praci v Ukraini / M.O. Oliskevych [Tekst] // Rehionaljna biznes-ekonomika ta upravlinnja. 2013. # 2 (38). S. 24-29.
20. Zajnjatistj ta bezrobittja. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (data zvernennja: 30.05.2021).
21. Baghatoghaluzeva statystychna informacija. Rehionaljna statystyka // Dokhody ta vytraty naselennja. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (data zvernennja: 30.05.2021).