

КОРОТКОСТРОКОВЕ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОПОЗИЦІЇ РОБОЧОЇ СИЛИ НА РИНКУ ПРАЦІ УКРАЇНИ

© 2017 **КОРЕПАНОВ О. С., ПРУС Ю. І., ЧАЛА Т. Г.**

УДК 311.3:331.56

Корепанов О. С., Прус Ю. І., Чала Т. Г. Короткострокове прогнозування пропозиції робочої сили на ринку праці України

Мета статті полягає в розробці короткострокового прогнозу пропозиції робочої сили на ринку праці України. Розглянуто основні методи прогнозування розвитку соціально-економічних процесів, переваги та недоліки їх використання. Розкрито сутність концепції недовикористання робочої сили, яка, відповідно до оновлених міжнародних стандартів у галузі статистики праці, замінила концепцію економічної активності. У результаті дослідження обґрунтовано доцільність застосування методу Singular Spectrum Analysis (SSA) для аналізу та прогнозу часових рядів соціально-економічних показників, розроблено алгоритм застосування цього методу. На базі офіційних статистичних щомісячних даних щодо кількості зареєстрованих безробітних за період із січня 2007 р. по березень 2017 р., застосувавши програмний пакет Caterpillar SSA, розроблено прогноз зазначеного показника з початку 2016 р. до кінця 2018 р. Перспективою подальших досліджень у даному напрямку є розробка прогнозу попиту на робочу силу з метою вдосконалення державної політики щодо збалансування попиту та пропозиції робочої сили на ринку праці.

Ключові слова: пропозиція робочої сили, концепція недовикористання робочої сили, прогноз, аналіз сингулярного спектра.

Рис.: 3. **Табл.:** 3. **Формул:** 1. **Бібл.:** 22.

Корепанов Олександр Сергійович – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри статистики, обліку та аудиту, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна (пл. Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: o.s.korepanov@karazin.ua

Прус Юлія Ігорівна – викладач кафедри управління та адміністрування, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна (пл. Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: yuliaprus@karazin.ua

Чала Тетяна Георгіївна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри статистики, обліку та аудиту, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна (пл. Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: t.g.chala@karazin.ua

УДК 311.3:331.56

UDC 311.3:331.56

Корепанов А. С., Прус Ю. И., Чала Т. Г. Краткосрочное**прогнозирование предложения рабочей силы на рынке труда Украины**

Цель статьи состоит в разработке краткосрочного прогноза предложения рабочей силы на рынке труда Украины. Рассмотрены основные методы прогнозирования развития социально-экономических процессов, преимущества и недостатки их использования. Раскрыта сущность концепции недоиспользования рабочей силы, которая, в соответствии с обновленными международными стандартами в области статистики труда, заменила концепцию экономической активности. В ходе исследования обоснована целесообразность применения метода Singular Spectrum Analysis (SSA) для анализа и прогноза временных рядов социально-экономических показателей, разработан алгоритм применения этого метода. На основе официальных статистических ежемесячных данных о количестве зарегистрированных безработных за период с января 2007 г. по март 2017 г., с применением программного пакета Caterpillar SSA, разработан прогноз указанного показателя с начала 2016 г. до конца 2018 г. Перспективой дальнейших исследований в данном направлении является разработка прогноза спроса на рабочую силу с целью усовершенствования государственной политики по сбалансированию спроса и предложения рабочей силы на рынке труда.

Ключевые слова: предложение рабочей силы, концепция недоиспользования рабочей силы, прогноз, анализ сингулярного спектра.

Рис.: 3. **Табл.:** 3. **Формул:** 1. **Библ.:** 22.

Корепанов Алексей Сергеевич – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры статистики, учета и аудита, Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина (пл. Свободы, 4, Харьков, 61022, Украина)

E-mail: o.s.korepanov@karazin.ua

Прус Юлия Игоревна – преподаватель кафедры управления и администрирования, Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина (пл. Свободы, 4, Харьков, 61022, Украина)

E-mail: yuliaprus@karazin.ua

Чала Татьяна Георгиевна – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры статистики, учета и аудита, Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина (пл. Свободы, 4, Харьков, 61022, Украина)

E-mail: t.g.chala@karazin.ua

Korepanov O. S., Prus Yu. I., Chala T. G. The Short-Term Forecasting of the Labor Market Supply in Ukraine

The article is aimed at developing a short-term forecast of the labor market supply in Ukraine. The main methods for forecasting the development of socio-economic processes, as well as advantages and disadvantages of using them, have been considered. The article discloses essence of the conception of underutilization of labor force, which, in accordance with the updated international standards on labor statistics, has superseded the conception of economic activity. In the course of the study usage of the method of Singular Spectrum Analysis (SSA) to analyse and forecast the time series of socio-economic indicators has been substantiated, also an algorithm for applying this method has been developed. On the basis of the official statistical monthly data on the number of registered unemployed from January 2007 to March 2017, with the application of the Caterpillar SSA software package, a forecast of this indicator has been developed from early 2016 to the end of 2018. Prospect for further research in this direction will be developing a forecast of labor demand in order to improve public policies to balance supply and demand in the labor market.

Keywords: labor supply, conception of underutilization of labor force, forecasting, analysis of the singular spectrum.

Fig.: 3. **Tbl.:** 3. **Formulae:** 1. **Bibl.:** 22.

Korepanov Oleksiy S. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Statistics, Accounting and Auditing, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: o.s.korepanov@karazin.ua

Prus Yuliia I. – Lecturer of the Department of Management and Administration, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: yuliaprus@karazin.ua

Chala Tatyana G. – PhD (Economics), Associate Professor of the Associate Professor, Department of Statistics, Accounting and Auditing, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: t.g.chala@karazin.ua

В умовах глобалізації світового економічного простору підвищення конкурентоспроможності національної економіки важко забезпечити виключно активізацією інноваційних складових і розвитком інформаційних технологій. Основним джерелом економічного зростання сьогодні є розвиток людського капіталу. Поступове скорочення обсягів пропозиції робочої сили в результаті звуження демографічного базису зумовлює необхідність здійснення її оперативного прогнозування, а саме: щомісячного та на короткостроковий період. Оскільки ситуація на ринку праці є похідною від багатьох факторів, перш за все від ситуації, що складається на інших ринках, на що вказував у своїх публікаціях ще у 1930-х роках Дж. М. Кейнс [6], питання прогнозування пропозиції робочої сили потребує детального вивчення.

Теоретико-методичні та прикладні аспекти прогнозування розвитку ринку праці є предметом вивчення багатьох представників зарубіжної економічної думки, зокрема Я. Алсултани (*Y. A. Alsultanny*) [17], Е. Вебера та Г. Зика (*E. Weber, G. Zika*) [21], Р. Вільсона й І. Ліваноса (*R. A. Wilson, I. Livanos*) [22]. Їх досягнення полягають у дослідженні чинників впливу на формування попиту та пропозиції робочої сили, розробленні методичних підходів до їх прогнозування.

Вивченню та узагальненню особливостей системи прогнозування попиту та пропозиції робочої сили присвячені фундаментальні дослідження українських науковців. Глибиною та широтою охоплення досліджуваної проблематики характеризуються наукові доробки В. В. Близнюк [1], А. С. Лісогор [9], О. В. Полуяктової [12], А. В. Терно [14], Ю. М. Харазішвілі [15], О. М. Шубалого [16].

На думку А. С. Лісогор, провідного наукового співробітника відділу досліджень людського розвитку Інституту демографії та соціальних досліджень імені В. М. Птухи НАН України, перехід до інноваційної моделі розвитку суспільства неможливий без забезпечення збалансованого розвитку ринку праці, що, відповідно, передбачає необхідність узгодження попиту та пропозиції робочої сили. Водночас ефективним цей процес може бути лише за умови прогнозування потреби економіки в робочій силі та її пропозиції з урахуванням демографічних та соціально-економічних чинників [9, с. 54].

Незважаючи на різноманіття статистичного та математичного інструментарію, виникає складність при виборі методу прогнозування пропозиції робочої сили, який дозволив би не лише максимально точно передбачити значення цих показників у майбутньому, але й врахувати циклічність у процесах її розвитку.

У зв'язку з цим *мета* статті полягає в розробці короткострокового прогнозу пропозиції робочої сили на ринку праці України.

Для досягнення мети дослідження розглянуто понятійний апарат та виділено специфічні особливості обраної проблематики.

Робоча сила за розширеною концепцією визначається як сума робочої сили та потенційної робочої сили (рис. 1).

Оновлені міжнародні стандарти в галузі статистики праці, прийняті XIX Міжнародною конференцією статистиків праці, мають принципові відмінності: концепцію економічної активності [19] замінила введена концепція участі в трудовій діяльності та концепція недовикористання робочої сили [20].

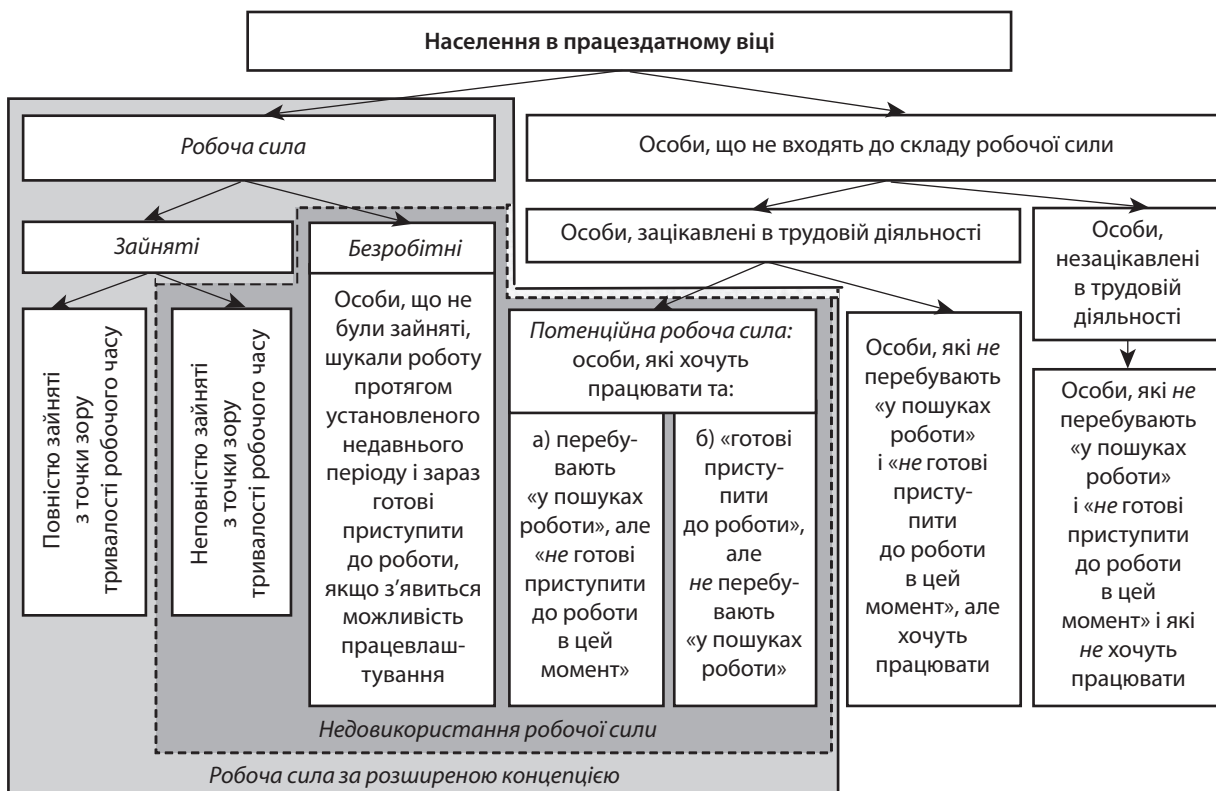


Рис. 1. Межі робочої сили, розширеної концепції робочої сили, основні складові недовикористання робочої сили

Джерело: узагальнено за [18; 20].

Недовикористання робочої сили означає невідповідність між пропозицією робочої сили та попитом на неї, у результаті чого виникає незадоволена потреба населення в робочих місцях.

Недовикористання робочої сили характеризується такими показниками, [20]: неповністю зайнятими з точки зору тривалості робочого часу; потенційною робочою силою та безробітними.

Особи, що знаходяться в умовах неповної зайнятості з точки зору тривалості робочого часу, визначаються як всі зайняті особи, які протягом короткого облікового періоду хотіли працювати в додатковий час, у яких фактично відпрацьовані години на всіх роботах були менше встановленої межі тривалості робочого часу та які були готові працювати в додатковий час, якби випала нагода отримати додаткову роботу [20].

Потенційна робоча сила визначається як всі особи працездатного віку, які протягом короткого облікового періоду не були ні зайнятими, ні безробітними, а також:

- ✦ вживали заходи (дії) «у пошуках роботи», були «не готові приступити до роботи в цей момент», проте будуть готові приступити до роботи протягом короткого наступного періоду, встановленого з урахуванням національних обставин (тобто претенденти, які не готові приступити до роботи);
- ✦ не вживали заходів (дій) «у пошуках роботи», проте хотіли працювати і були «готові приступити до роботи в цей момент» (тобто не знаходяться в пошуках роботи, потенційно готові приступити до роботи) [20].

Безробітними визначаються всі особи працездатного віку, що не були зайняті, уживали заходів для пошуку роботи протягом встановленого недавнього періоду і зараз готові приступити до роботи, якщо з'явиться можливість працевлаштування; при цьому:

- ✦ ознака «не зайняті» оцінюється відносно короткого облікового періоду з метою вимірювання зайнятості;
- ✦ ознака «пошук роботи» стосується будь-якого з видів діяльності, що здійснюються протягом певного недавнього періоду, що складається з чотирьох тижнів або одного місяця, з метою знайти роботу або відкрити справу чи сільськогосподарське підприємство. Це також включає в себе неповну, неформальну, тимчасову, сезонну чи випадкову зайнятість у межах національної території або за кордоном;
- ✦ момент часу з початку існування підприємства повинен використовуватися для розрізнення пошукових дій, спрямованих на створення бізнесу, і самої трудової діяльності, про що свідчить реєстрація підприємства або надходження фінансових коштів, формування необхідної інфраструктури або забезпечення необхідними матеріалами, залучення першого клієнта або отримання першого замовлення, залежно від обставин;

- ✦ ознака «зараз» служить перевіркою готовності приступити до роботи в цей час, яка оцінюється відносно короткого облікового періоду, що включає в себе період, який використовується для вимірювання зайнятості;
- ✦ залежно від національних обставин обліковий період може бути продовжений зі включенням у нього короткого наступного періоду, в цілому не перевищує двох тижнів, з тим, щоб забезпечити належний облік ситуації безробіття серед різних груп населення [20].

Показники недовикористання робочої сили є основою для оцінювання та прогнозування пропозиції робочої сили, базою для формування основних індикаторів моніторингу ринку праці. Для складання більш повних оцінок вони можуть використовуватися з іншими показниками, що відносяться до ринку праці, зокрема з показниками неадекватної зайнятості, пов'язаної з професійними навичками, і з показниками неадекватної зайнятості, пов'язаної з рівнем доходів, згідно з відповідними міжнародними статистичними стандартами [18].

Серед демографічних передумов прогнозування пропозиції робочої сили слід відзначити обмеження контингенту населення в працездатному віці та інтенсивність міграційних потоків.

Обсяги пропозиції робочої сили також формуються під впливом посилення тенденцій до старіння населення. Це зумовлює погіршення демоекономічної ситуації в країні, оскільки висока частка населення похилого віку суттєво збільшує навантаження непрацездатних (пенсіонерів) на працездатне населення. Саме це перевищення «навантаження» непрацездатних на працездатних є важливим демографічним чинником, який суттєво впливає на формування обсягів пропозиції робочої сили.

Точність та якість результатів прогнозування значною мірою залежить від правильності вибору методики прогнозування. Сьогодні існує більше 150 методик прогнозування соціально-економічних процесів, які умовно можна розділити на дві групи: базові та специфічні (табл. 1).

Методи якісного прогнозування використовують у випадках, коли дані за попередні періоди часу відсутні. Наприклад, для прогнозування обсягу реалізації товару, який нещодавно з'явився на ринку. Недоліком цих методів є їх суб'єктивність та відсутність обґрунтованих математичних розрахунків.

Кількісні методи базуються на використанні даних за попередні періоди часу, на дослідженні тенденцій розвитку процесу в минулому та аналізі взаємозв'язків між його елементами [5].

Сьогодні актуальним є прогнозування соціально-економічних процесів та явищ за допомогою методів математичної статистики, однак традиційні підходи, засновані на використанні класичних моделей «тренд + шум», «авторегресії – ковзного середнього» дають задовільні результати лише для часових рядів досить простої структури [5].

Серед підходів до прогнозування циклічної поведінки соціально-економічних процесів, які є пріори-

Основні методи прогнозування розвитку соціально-економічних процесів

Група методів	Підгрупа методів	Назва методу	Ключові положення	Недоліки
Базові	Якісні	Індивідуальні експертні методи (анкетування, інтерв'ю, метод індивідуальних експертних оцінок, метод побудови сценарію, аналітичний підхід тощо)	В основі цих підходів лежить проведення аналізу об'єкта, що досліджується, групою експертів (фахівців певної галузі, населення) або індивідуально одним спеціалістом певної галузі та побудова прогнозів на основі їх точки зору	Суб'єктивність, відсутність обґрунтованих математичних розрахунків
		Колективні експертні методи (метод колективних експертних оцінок, метод мозкової атаки, метод Дельфі, історичні аналогії тощо)		
	Кількісні	Екстраполяційні методи (методи простого ковзного середнього, екстраполяційного згладжування, метод трендового проектування, авторегресійні методи)	Базується на припущенні, що еволюційний період розвитку досліджуваного процесу можна використовувати для прогнозування майбутнього	Недостатньо враховується мінливість навколишнього середовища та ймовірність різкої зміни характеру розвитку соціально-економічного процесу, що досліджується
		Причинні методи (просто лінійна регресія, множинна лінійна регресія, багатовимірна регресія часового ряду, факторний аналіз)	В основі цих методів лежить аналіз причинних зв'язків, виокремлення основних і допоміжних факторів впливу на об'єкт прогнозування	
Специфічні		Інтелектуальні методи прогнозування (нейронні мережі, дерева рішень, еволюційне програмування, комбіновані методи, аналіз часових рядів та їх прогнозування за допомогою методу Фур'є, метод SSA (<i>Singular Spectrum Analysis</i>) або метод «Гусениця»)	Виникають на основі поєднання базових інструментів та процедур прогнозування	Іноді складні для реалізації, оскільки базуються на складних і громіздких математичних розрахунках. Однак автоматизація цих підходів за допомогою ПК мінімізує останній недолік

Джерело: авторська розробка відповідно до [5; 7; 11; 13].

тетним в умовах мінливого економічного середовища, можна виділити такі:

- ✦ детермінований підхід включає: ряди та перетворення Фур'є; вейвлет-аналіз часових рядів; диференціальні рівняння Вінтерса; метод «Гусениця» або SSA (*Singular Spectrum Analysis*) [2; 5; 8];
- ✦ стохастичний підхід: періодичні ланцюги Маркова; модель ARIMA; регресійні моделі; стаціонарний випадковий процес [5; 11; 13];
- ✦ підхід на основі теорії нейронних мереж і моделей нечіткої математики [3].

Класичні методи аналізу часових рядів, такі як аналіз Фур'є, регресійний аналіз чи вейвлет-аналіз, базуються на розкладанні вихідної функції за фіксованою системою базисних функцій, що породжує властивість строгої періодичності.

Альтернативним підходом у цьому випадку може стати аналіз та прогноз часових рядів соціально-економічних показників методом *Singular Spectrum Analysis* (SSA) або «Гусениця», який незалежно розроблявся в Росії, Великобританії та США і показав себе як потуж-

ний засіб дослідження часових рядів. Великою перевагою цього методу є те, що він не вимагає попереднього завдання моделі ряду [2; 8].

Метод SSA дозволяє дослідити структуру часових рядів, сполучаючи в собі переваги багатьох інших методів (аналіз Фур'є, регресійний аналіз) та відрізняючись при цьому простотою застосування.

Алгоритм реалізації методу SSA складається з таких етапів [2; 8]:

1. Розгортання одновимірного ряду в багатовимірний.
2. Сингулярний розклад вибіркової коваріаційної матриці.
3. Обчислення для матриці власних чисел та відповідних власних векторів,
4. Обчислення головних компонент.
5. Часткове відновлення вихідного ряду.
6. Прогнозування.
7. Наближена побудова функції приналежності прогнозованого елементу.

Для реалізації етапів сингулярного спектрального аналізу під час прогнозування пропозиції робочої сили

використано програмний пакет Caterpillar SSA на базі офіційних статистичних щомісячних даних щодо кількості зареєстрованих безробітних за період із січня 2007 р. по березень 2017 р. [4; 10].

Прогнозний період було обрано з початку 2016 р. до кінця 2018 р. (табл. 2). Таким чином, маємо змогу порівняти прогнозні та фактичні показники пропозиції робочої сили на ринку праці України з 2016 р. по березень 2017 р. і визначити середню абсолютну похибку прогнозу.

Таблиця 2

Вихідні дані та результати прогнозування пропозиції робочої сили на ринку праці України, тис. осіб

Рік	Місяць	Кількість зареєстрованих безробітних (фактичне значення)	Прогнозне значення пропозиції робочої сили
2016	Січень	508,600	508,832
	Лютий	508,200	513,321
	Березень	467,500	484,747
	Квітень	434,700	453,747
	Травень	416,400	429,933
	Червень	388,900	399,362
	Липень	369,700	376,151
	Серпень	355,700	354,417
	Вересень	341,500	343,062
	Жовтень	316,200	329,778
	Листопад	337,900	363,590
	Грудень	390,800	413,096
2017	Січень	429,000	434,420
	Лютий	439,300	453,688

Для визначення точності прогнозу використаємо характеристику MAPE (середня абсолютна похибка), яка розраховується за формулою:

$$MAPE = \frac{100}{n} \cdot \sum \left| \frac{y_t - y_{npt}}{y_t} \right|, \quad (1)$$

де y_t – фактичне значення показника в t -му періоді;
 y_{npt} – прогнозне значення показника в t -му періоді.

Чим менше значення цієї величини, тим вища якість «ретро-прогнозу» [10]. Критерії оцінки похибки прогнозування MAPE наведено в табл. 3.

Для нашого випадку характеристика MAPE становить 2,84 %, що свідчить про високу якість прогнозування пропозиції робочої сили методом *Singular Spectrum Analysis*.

Графічне зображення динаміки пропозиції робочої сили з початку 2007 р. по березень 2017 р. і прогнозних значень на період з березня 2017 р. до кінця 2018 р. з базою прогнозування 122 місяці наведено на рис. 2 та рис. 3.

Таблиця 3

Критерії оцінки якості прогнозу за величиною MAPE

MAPE, %	Точність прогнозу
Менше 10,0	Висока
10,0–20,0	Добра
20,0–40,0	Задовільна
40,0–50,0%	Погана
50,0 і більше	Незадовільна

Аналіз динаміки прогнозних значень пропозиції робочої сили на ринку праці України (див. рис. 3) свідчить, що з березня по листопад 2018 р. спостерігатиметься суттєве зменшення пропозиції робочої сили (на 28,6 %), а з листопада 2017 р. по березень 2018 р. – збільшення зазначеного показника, що обумовлено сезонністю певних видів економічної діяльності.

ВИСНОВКИ

Таким чином, вибір методу прогнозування має велике значення у процесі передбачення тенденції розвитку досліджуваного економічного явища чи процесу. З результатів дослідження можемо зробити висновок, що застосування сингулярного спектрального аналізу (*Singular Spectrum Analysis*) для прогнозування пропозиції робочої сили на ринку праці дає досить адекватні результати, створює можливість враховувати фактор циклічності в коливанні зазначеного показника та приймати виважені рішення при розробці державної політики зі збалансування попиту та пропозиції робочої сили. ■

ЛІТЕРАТУРА

- Близнюк В. В. Український ринок праці: історичні виклики та нові завдання. *Український соціум*. 2016. № 3 (58). С. 58–71.
- Голяндина Н. Э. Метод «Гусеница-SSA»: учебное пособие. СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет, 2004. 52 с.
- Горкуненко А. Б., Лупенко С. А. Порівняльний аналіз математичних моделей циклічних економічних процесів в інформаційних системах підтримки прийняття економічних рішень. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012. Вип. 22.5. С. 345–351.
- Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
- Єріна А. М., Єрін Д. Л. Статистичне моделювання та прогнозування: навч. посіб. Київ: КНЕУ, 2014. 348 с.
- Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег. М.: Гелеос АРМ, 1999. 352 с.
- Козловський С. В., Козловський В. О. Макроекономічне моделювання та прогнозування валютного курсу в Україні. Вінниця: Книга-Вега, 2005. 240 с.
- Крупський К. Л. Розробка алгоритму автоматичного вибору головних компонентів для моделі «Гусениця» в задачі прогнозування попиту фахівців на регіональному ринку праці. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені В. Дала*. 2011. № 2 (156), ч. 1. С. 148–153.
- Лісогор Л. С. Прогнозування розвитку ринку праці в Україні: проблеми та перспективи. *Ринок праці та зайнятості населення*. 2012. № 1. С. 54–56.
- Напрямки оптимізації системи прогнозування попиту та пропозиції робочої сили: аналітична записка Національного

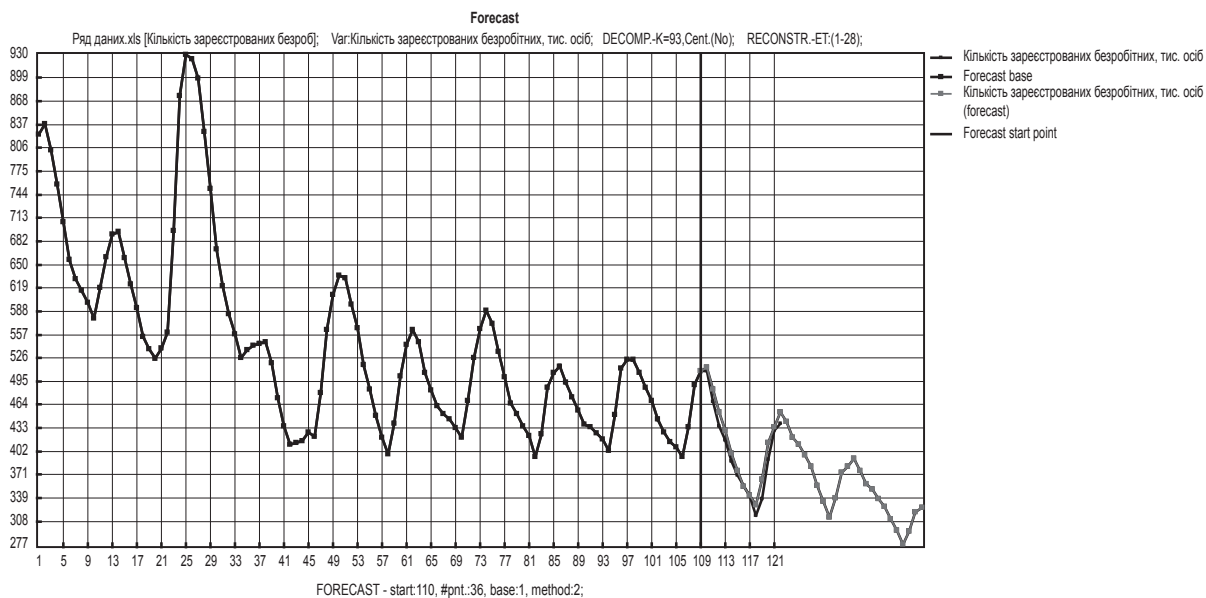


Рис. 2. Динаміка та прогноз пропозиції робочої сили на ринку праці України

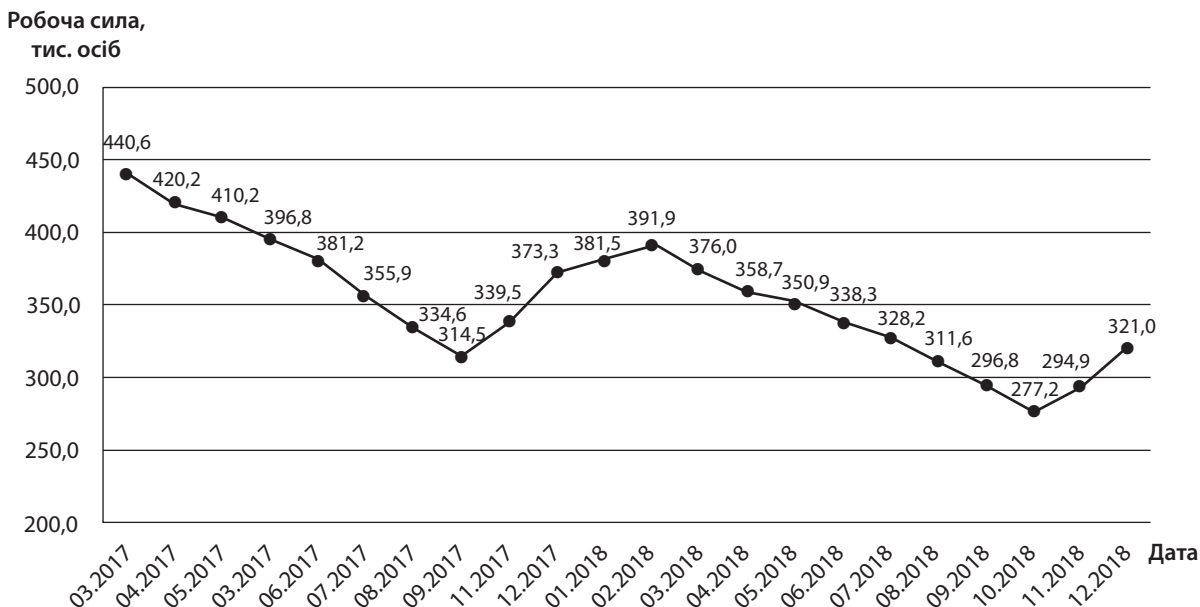


Рис. 3. Прогноз пропозиції робочої сили на ринку праці України на березень 2017 р. – грудень 2018 р.

інституту стратегічних досліджень при Президентіві України. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/397/>

11. Пакулін С. Л. Методологічний апарат прогнозування соціально-економічного розвитку. *Вісник Дніпропетровського університету*. Сер.: «Економіка». 2011. Вип. 5 (3). С. 246–254.

12. Полуяктова О. В. Проблеми безробіття в Україні. *Економіка і суспільство*. 2016. № 2. С. 31–35.

13. Присенко Г. В., Равікович Є. І. Прогнозування соціально-економічних процесів : навч. посібник. Київ: КНЕУ, 2005. 378 с.

14. Терно А. В. Європейський досвід прогнозування потреби у робочій силі в контексті формування інноваційних перспектив трансформації зайнятості в Україні. *Збірник наукових праць Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди*. Сер.: «Економіка». 2016. Вип. 16. С. 97–103.

15. Харазішвілі Ю. М. Теоретичні основи системного моделювання соціально-економічного розвитку України: монографія. Київ: ТОВ «ПоліграфКонсалтинг», 2007. 324 с.

16. Шубалий О. М. Методичні засади комплексної статистичної оцінки стану регіонального ринку праці. *Економічний форум*. 2016. № 4. С. 273–282.

17. Alsultanny Y. A. Labor market forecasting by using data mining. *Procedia computer science*. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187705091300481X>

18. Key Indicators of the Labour Market, Ninth edition, Geneva // International Labour Office, 2016. URL: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/publication/wcms_498929.pdf

19. Resolution concerning statistics of the economically active population, employment, unemployment and underemployment // Thirteenth International Conference of Labour Statisticians. ILO, October 1982. URL: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/normativeinstrument/wcms_087481.pdf

20. Resolution concerning statistics of work, employment and labour underutilization // 19th International Conference of

Labour Statisticians, 2013. Geneva, ILO, 2013. URL: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/normativeinstrument/wcms_230304.pdf

21. Weber E., Zika G. Labour market forecasting in Germany : is disaggregation useful? *Applied Economics*. 2016. Vol. 48. Issue 23. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00036846.2015.1117044>

22. Wilson R. A., Livanos I. Trends in stocks of those acquiring qualifications: Multilogit models based on LFS data. Доповідь на конференції CEDEFOP, 2–3 червня 2008 р., Салоніки, Греція. URL: <http://www2.cedefop.europa.eu>

REFERENCES

Alsuitanny, Y. A. "Labor market forecasting by using data mining" *Procedia computer science*. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187705091300481X>

Blyzniuk, V. V. "Ukrainskyi rynek pratsi : istorichni vyklyky ta novi zavdannia" [Ukrainian labor market : historical challenges and new tasks]. *Ukrainskyi sotsium*, no. 3 (58) (2016): 58-71.

Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. <http://www.ukrstat.gov.ua>

Golyandina, N. Ye. *Metod «Gusenitsa-SSA»* [The method "Caterpillar-SSA"]. St. Petersburg: Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyy universitet, 2004.

Horkunenko, A. B., and Lupenko, S. A. "Porivnialnyi analiz matematychnykh modelei tsyklichnykh ekonomichnykh protsesiv v informatsiinykh systemakh pidtrymky pryiniattia ekonomichnykh rishen" [Comparative analysis of mathematical models of cyclic economic processes in the information systems support of economic decision-making]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*, no. 22.5 (2012): 345-351.

Keyns, Dzh. M. *Obshchaya teoriya zanyatosti, protsenta i deneg* [The General theory of employment, interest and money]. Moscow: Geleos ARM, 1999.

Kozlovskiy, S. V., and Kozlovskiy, V. O. *Makroekonomichne modeliuвання ta prohnozuvannya valiutnoho kursu v Ukraini* [Macroeconomic modeling and forecasting the exchange rate in Ukraine]. Vinnytsia: «Knyha-Veha» VAT «Vinnytska oblasna drukarnia», 2005.

Krupskiy, K. L. "Rozrobka alhorytmu avtomatychnoho vyboru holovnykh komponentiv dlia modeli «Husenitsia» v zadachi prohnozuvannya popytu fakhivtsiv na rehionalnomu rynku pratsi" [Development of algorithm for automatic selection of major components for the model "Caterpillar" in the tasks of forecasting demand of specialists on the regional labour market]. *Visnyk Skhidnoukrainskoho natsionalnoho universytetu imeni V. Dalia*. Vol. 1, no. 2 (156) (2011): 148-153.

Kharazishvili, Yu. M. *Teoretychni osnovy systemnoho modeliuвання sotsialno-ekonomichnoho rozvytku Ukrainy* [The theoretical basis of system modeling of socio-economic development of Ukraine]. Kyiv: PolihrafKonsaltnykh, 2007.

"Key Indicators of the Labour Market, Ninth edition, Geneva" International Labour Office, 2016. http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/publication/wcms_498929.pdf

Lisohor, L. S. "Prohnozuvannya rozvytku rynku pratsi v Ukraini : problemy ta perspektyvy" [Forecasting of labour market development in Ukraine : problems and prospects]. *Rynek pratsi ta zainiatosti naseleennia*, no. 1 (2012): 54-56.

"Napriamky optymizatsii systemy prohnozuvannya popytu ta propozyttsii robochoi syly" [Directions optimization of the system of forecasting demand and supply of labour]. <http://www.niss.gov.ua/articles/397/>

Prysenko, H. V., and Ravikovych, Ye. I. *Prohnozuvannya sotsialno-ekonomichnykh protsesiv* [Forecasting socio-economic processes]. Kyiv: KNEU, 2005.

Pakulin, S. L. "Metodolohichniy aparat prohnozuvannya sotsialno-ekonomichnoho rozvytku" [Methodological apparatus of forecasting of socio-economic development]. *Visnyk Dnipropetrovskoho universytetu. Seriya «Ekonomika»*, no. 5 (3) (2011): 246-254.

Poluiaktova, O. V. "Problemy bezrobittia v Ukraini" [The problem of unemployment in Ukraine]. *Ekonomika i suspilstvo*, no. 2 (2016): 31-35.

"Resolution concerning statistics of the economically active population, employment, unemployment and underemployment" Thirteenth International Conference of Labour Statisticians. http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/normativeinstrument/wcms_087481.pdf

"Resolution concerning statistics of work, employment and labour underutilization (19th International Conference of Labour Statisticians, 2013)". http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/normativeinstrument/wcms_230304.pdf

Shubalyi, O. M. "Metodychni zasady kompleksnoi statystychnoi otsinky stanu rehionalnoho rynku pratsi" [Methodological basis of complex statistical assessment of the regional labor market]. *Ekonomichnyi forum*, no. 4 (2016): 273-282.

Terno, A. V. "Yevropeyskyi dosvid prohnozuvannya potreby u robochii syly v konteksti formuvannya innovatsiinykh perspektyv transformatsii zainiatosti v Ukraini" [The European experience in forecasting labour demand in the context of creating innovative prospects of the transformation of employment in Ukraine]. *Zbirnyk naukovykh prats KhNPU imeni H. S. Skovorody*. Ser.: Ekonomika, no. 16 (2016): 97-103.

Weber, E., and Zika, G. "Labour market forecasting in Germany : is disaggregation useful?" <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00036846.2015.1117044>

Wilson, R. A., and Livanos, I. "Trends in stocks of those acquiring qualifications : Multilogit models based on LFS data". <http://www2.cedefop.europa.eu>

Yerina, A. M., and Yerina, D. L. *Statystychni modeliuвання ta prohnozuvannya* [Statistical modeling and forecasting]. Kyiv: KNEU, 2014.