

УДК 519.8:378

JEL classification: G23, C23, C32

Руслана РУСЬКА

кандидат економічних наук,
доцент,
кафедра прикладної математики,
Західноукраїнський національний
університет, Україна
E-mail: r_ruslana@ukr.net
<http://orcid.org/0000-0002-1854-9734>
ResearcherID: G-6222-2017

Андрій АЛІЛУЙКО

кандидат фізико-математичних наук, наук,
доцент,
кафедра прикладної математики,
Західноукраїнський національний
університет, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-4650-9350>
ResearcherID: H-2826-2017

Світлана ПЛАСКОНЬ

кандидат економічних наук,
доцент,
кафедра прикладної математики,
Західноукраїнський національний
університет, Україна
<http://orcid.org/0000-0001-9013-4579>
ResearcherID: H-4991-2017

Іван НОВОСАД

кандидат технічних наук,
доцент,
кафедра прикладної математики,
Західноукраїнський національний
університет, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-5744-6095>
ResearcherID: ABD-7169-2020

© Руслана Руська, Андрій Алілуйко,
Світлана Пласконь, Іван Новосад, 2020

Отримано: 14.11.2020 р.
Прорецензовано: 28.11.2020 р.
Рекомендовано до друку: 16.12.2020 р.
Опубліковано: 16.12.2020 р.



Ця стаття розповсюджується на умовах ліцензії Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0, яка дозволяє необмежене повторне використання, розповсюдження та відтворення на будь-якому носії, за умови правильного цитування оригінальної роботи.

Руслана Руська (Україна)
Андрій Алілуйко (Україна)
Світлана Пласконь (Україна)
Іван Новосад (Україна)

ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ВІДНОСНО ФАКТОРІВ СЬОГОДЕННЯ

АНОТАЦІЯ

Вступ. Показником інтелектуального потенціалу країни є освіта. Вища освіта – це стратегічний ресурс за вдяки якому держава є конкурентоспроможною на світовому ринку праці. Повна вища освіта свідчить про професійний та загальнокультурний рівень значної кількості населення, особливо молоді і є не лише показником економічного зростання, а й соціальної стабільності. Проаналізувавши сучасний стан кількості ЗВО і основних факторів впливу на них, зумовило поставити мету дослідження.

Метою дослідження є прогнозування динаміки кількості майбутніх студентів та кількості закладів вищої освіти в Україні.

Методологія. В процесі написання статті використано регресійний аналіз, як один з основних методів наукових досліджень; теорію часових рядів, зокрема Агіта моделювання прикладного пакету Statistica; прийоми математичного моделювання, зокрема апроксимуючі поліноми в процесі моделюванні динаміки кількості ЗВО та кількості студентів, також для визначення «коефіцієнта зацікавленості».

Результати. У результаті дослідження виявлено, що кількість ЗВО залежить з однієї сторони від часового фактору, з іншого – від кількості студентів. З огляду на те, що кількість студентів та кількість ЗВО можна охарактеризувати як динамічний процес, застосовано теорію часових рядів, зокрема Агіта-моделювання.

Використовуючи Агіта-моделі прогнозовано кількість студентів та кількість закладів вищої освіти на наступні два роки. Відносні похибки за даними моделями становлять 6% та 0,4% відповідно.

На основі статистичних даних щодо кількості випускників всіх закладів середньої освіти та кількості прийнятих студентів в заклади вищої освіти України було виведено 'коефіцієнт зацікавленості' в отримані вищої освіти, що дає змогу спрогнозувати кількість майбутніх абітурієнтів.

Отримані прогнозні значення кількості студентів та закладів вищої освіти України різними методами, адекватно відображають реальний стан сьогодення.

Руська Р., Алілуйко А., Пласконь С., Новосад І. Прогнозування кількості закладів вищої освіти відносно факторів сьогодення. *Економічний аналіз*. 2020. Том 30. № 3. С. 127-137.

DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2020.03.127>

Ключові слова: вища освіта; ЗВО; студенти; коефіцієнт зацікавленості; Агіта-моделі; прогноз.

UDC 519.8:378

JEL classification: G23, C23, C32

Ruslana RUSKA

PhD in Economics, Associated Professor,
Department of Applied Mathematics,
West Ukrainian National University, Ukraine
E-mail: r_ruslana@ukr.net
<http://orcid.org/0000-0002-1854-9734>
ResearcherID: G-6222-2017

Andrii ALILUIKO

PhD in Economics, associated professor,
Department of Applied Mathematics,
West Ukrainian National University, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-4650-9350>
ResearcherID: H-2826-2017

Svitlana PLASKON

PhD in Economics, Associated Professor,
Department of Applied Mathematics,
West Ukrainian National University, Ukraine
<http://orcid.org/0000-0001-9013-4579>
ResearcherID: H-4991-2017

Ivan NOVOSAD

PhD in Economics, Associated Professor,
Department of Applied Mathematics,
West Ukrainian National University, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-5744-6095>
ResearcherID: ABD-7169-2020.

© Ruslana Ruska, Andrii Aliluiko,
Svitlana Plaskon, Ivan Novosad, 2020

Received: 14.11.2020

Revised: 28.11.2020

Accepted: 16.12.2020

Online publication date: 16.12.2020



This is an Open Access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 license, which permits unrestricted re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Ruslana Ruska (Ukraine)
Andrii Aliluiko (Ukraine)
Svitlana Plaskon (Ukraine)
Ivan Novosad (Ukraine)

FORECASTING THE OBJECTIVE NUMBER OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN RELATION TO MODERN FACTORS

ABSTRACT

Introduction. Education is an indicator of the country's intellectual potential. Higher education is a strategic resource through which the state is competitive in the global labour market. complete higher education attests to the professional and cultural level of a considerable number of the population, especially young people, and is not only an indicator of economic growth but also of social stability. The purpose of investigation was determined by the analysis of current state of higher education institutions and the main influencing factors for them. The coefficient of interest of graduates in receiving higher education in Ukraine is determined on the basis of regression analysis. Arima models were constructed using time series theory for prediction of the number of higher education institutions for future periods.

Purpose. The purpose of the study is the construction the predictive models of the dynamics of the number of future students and the number of higher education institutions in Ukraine.

Methodology. Regression analysis is used as one of the main methods of scientific research in the process of writing the article; time series theory, in particular Arima modeling of the Statistica application package; methods of mathematical modeling, in particular approximating polynomials in the process of modeling the dynamics of the institutions of higher education and the number of students, to determine the 'coefficient of interest'.

Results. The study found that the number of institutions of higher education depends on the one hand on the time factor, on the other – on the number of students. Given that the number of students and the amount higher education institutions can be characterized as a dynamic process, the theory of time series, in particular Arima modelling, was applied.

Using Arima models, the number of students and the number of higher education institutions for the next two years is predicted. The relative errors for these models are 6% and 0.4%, respectively.

Based on statistics on the number of graduates of all secondary education institutions and the number of students admitted to higher education institutions of Ukraine, a 'coefficient of interest' in higher education was derived, which allows predicting the number of future entrants.

The Arima model predicts the number of Ukrainian students in foreign educational institutions.

The obtained forecast values regarding the number of students, the amount of higher education institutions of Ukraine, by various methods, adequately reflect the real situation today.

Ruska, R., Aliluiko, A., Plaskon, S., & Novosad, I. (2020). Forecasting the objective number of higher education institutions in relation to modern factors. *Economic analysis*, 30 (3), 127-137.

DOI: <https://doi.org/10.35774/econa2020.03.127>

Keywords: higher education; interest rate; Arima-models; analysis; modelling.

Вступ

Показником інтелектуального потенціалу країни є освіта. Вища освіта – це стратегічний ресурс завдяки якому держава є конкурентоспроможною на світовому ринку праці. Повна вища освіта свідчить про професійний та загальнокультурний рівень значної кількості населення, особливо молоді і є не лише показником економічного зростання, а й соціальної стабільності.

Пошуку шляхів розвитку системи вищої освіти в Україні присвячено праці вчених Л. Антонюк, Д. Ільницького, А. Мельник, Т. Кук, А. Сапян [1-2], в яких пропонують різні підходи до вибору стратегії підвищення якості надання освітніх послуг, з врахуванням особливостей сучасного стану вищої освіти в Україні.

З іншої сторони, вищу освіту розглядають, як галузь економіки. Для визначення перспектив її розвитку задля досягнення економічного зростання України розглянуто в дослідженнях І. Прокопенко, О. Мельникова [3], О. Мусієнко [4], О. Колісник, Т. Кугай, Є. Гула, О. Мазніченко [5], А. Кобець, А. Пугач, [6], Н. Холявко [7].

Низку наукових публікацій К. Гнедіна [8] О. Гринькевич [9], К. Зеленюк [10], В. Чернишев, В. Шинкаренко [11] присвячено вивченню конкурентних переваг та розробці практичних рекомендацій щодо підвищення конкурентоспроможності системи вищої освіти. Реформуванню системи вищої освіти приділяють

увагу в своїх працях вчені С. Іванова [12], Ю. Семенець [13], Д. Супрун [14] та інші.

Незважаючи на багатогранність публікацій щодо вищої освіти в Україні, не розкритим залишається питання, як розвиватиметься система вищої освіти в залежності від часового фактору.

Мета статті

Мета та завдання статті: на основі статистичних даних щодо кількості студентів та ЗВО України використовуючи регресійний аналіз та Arima-моделювання здійснити прогнози кількості закладів вищої освіти та кількості студентів на наступні роки. Використовуючи моделі трендів визначити 'коефіцієнт зацікавленості' в отримані вищої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження

Освіта є важливою складовою інтелектуального потенціалу України. Вища освіта є одним з головних чинників економічного зростання та розвитку країни. Проте статистичні дані щодо освітнього потенціалу України та показників її соціально-економічного розвитку є доволі неоднорідними. Розглядаючи динаміку кількості ЗВО та кількості студентів (рис. 1) спостерігаємо, починаючи з 2010 року, зниження їх кількості, що відповідає зниженню кількості студентів. На різке зменшення кількості студентів, починаючи з 2008 року, вплинула світова фінансова криза, а також наступне значне зменшення після анексії Криму і Східних областей.

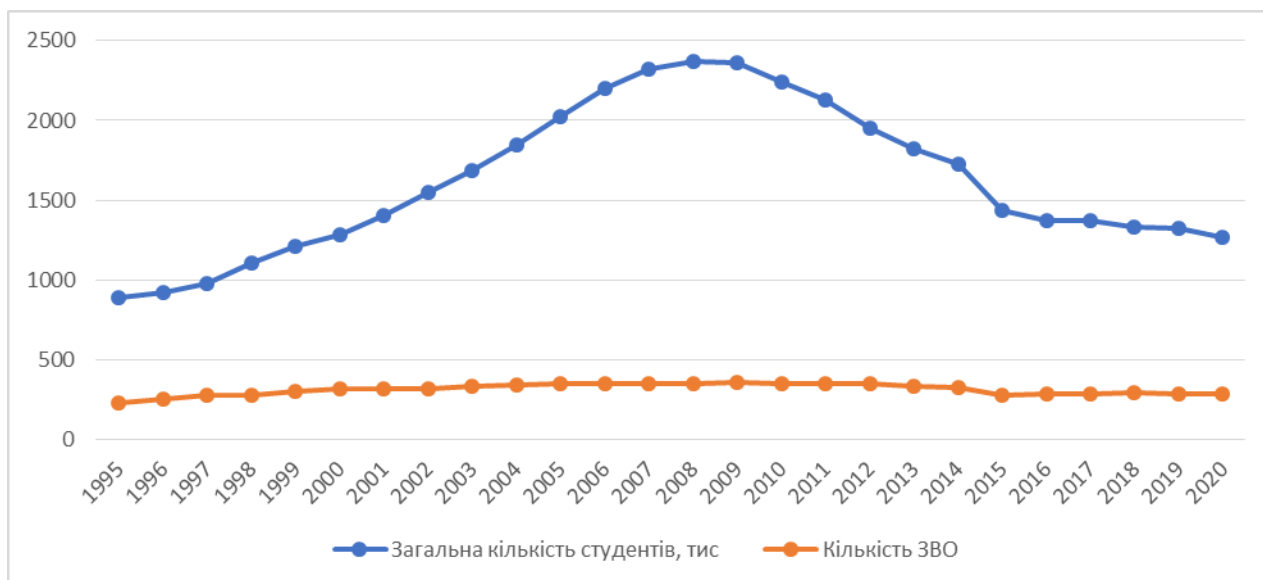


Рис. 1. Графіки кількості ЗВО та кількості студентів в Україні в період з 1990 р. по 2020 р. побудовано за даними [15]

Кількість ЗВО, згідно чинного законодавства, залежить від кількості студентів, дану залежність можна описати однофакторною моделлю:

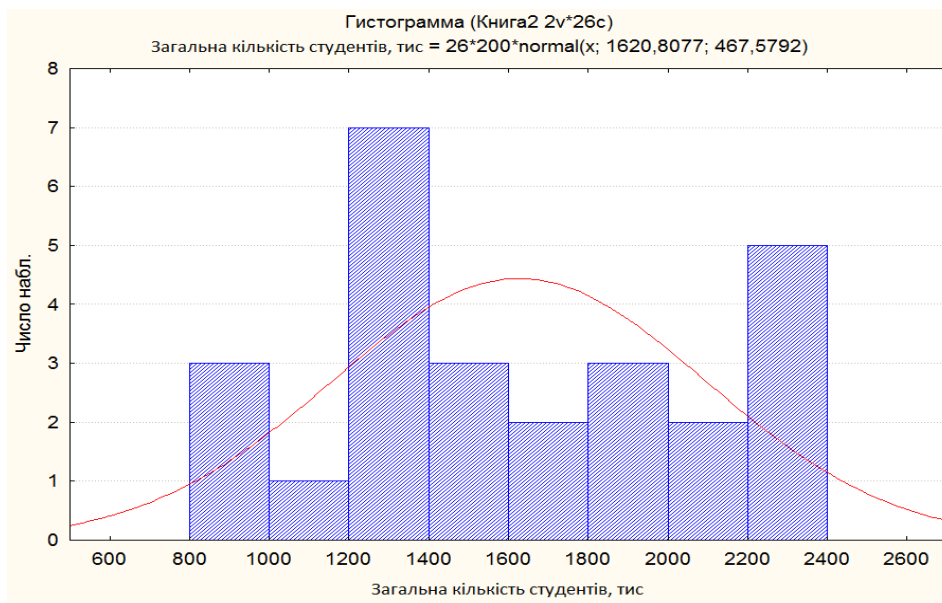
$$y = 129,4 + 0,11x \quad (1)$$

де: x – кількість студентів.

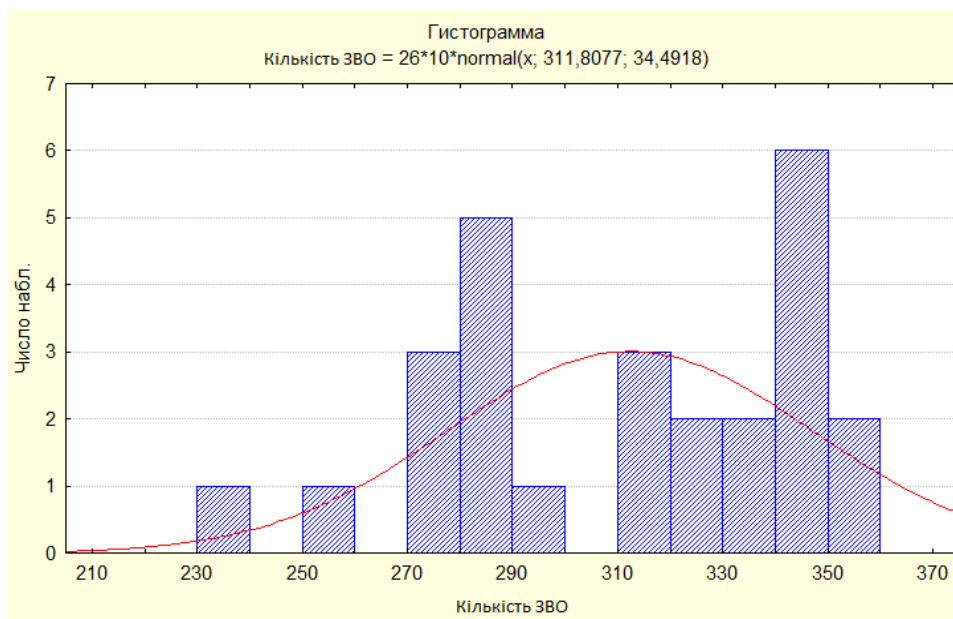
Значущість моделі (1) за критерієм Фішера $F_{розр} = 71,5 > F_{кр}(1; 27) = 4,18$ підтверджується, коефіцієнт апроксимації $R^2 = 0,82$ – свідчить, що з моделлю можна проводити дослідження. Для підтвердження адекватності моделі порахували

прогнозне значення на останній рік: $y_{прог} = 269$, фактичне значення 281, похибка прогнозу становить 4% що допустимо.

З іншої сторони проаналізуємо статистичні дані кількості ЗВО без урахування впливу зовнішніх факторів та без додаткової інформації, що є особливістю прогнозування часових рядів. Отже, теорію часових рядів, зокрема Агіта-моделювання, можна застосувати до дослідження кількості ЗВО, побудувати математичну модель, а також здійснити прогноз на майбутні роки.



а)



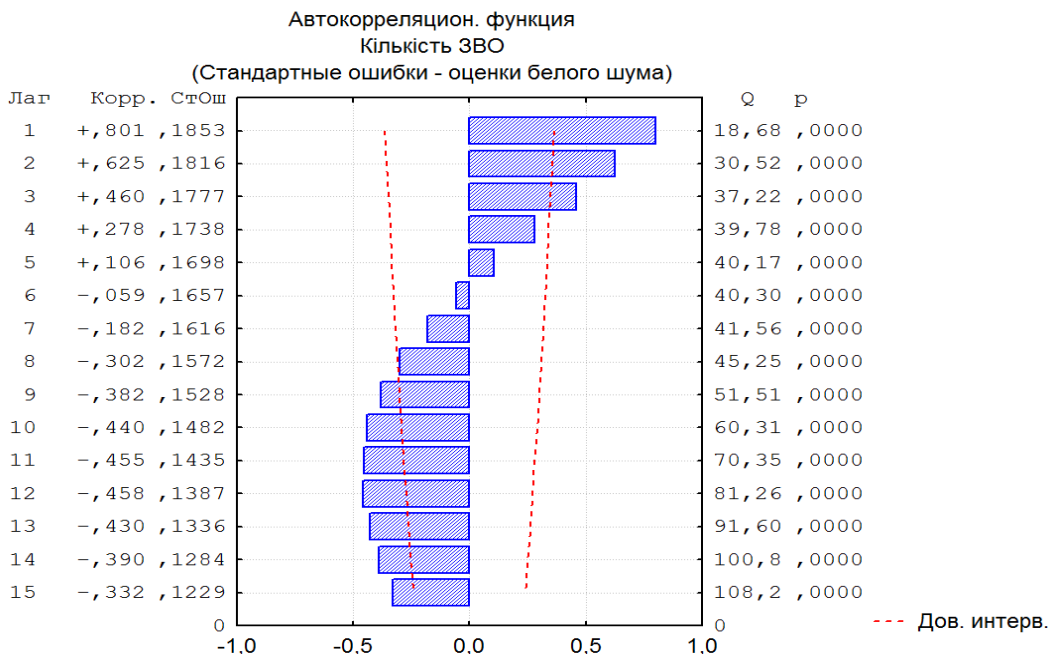
б)

Рис. 2. Гістограма загальної кількості студентів та ЗВО України протягом періоду з 1995- 2020 років:
а) студентів; б) ЗВО

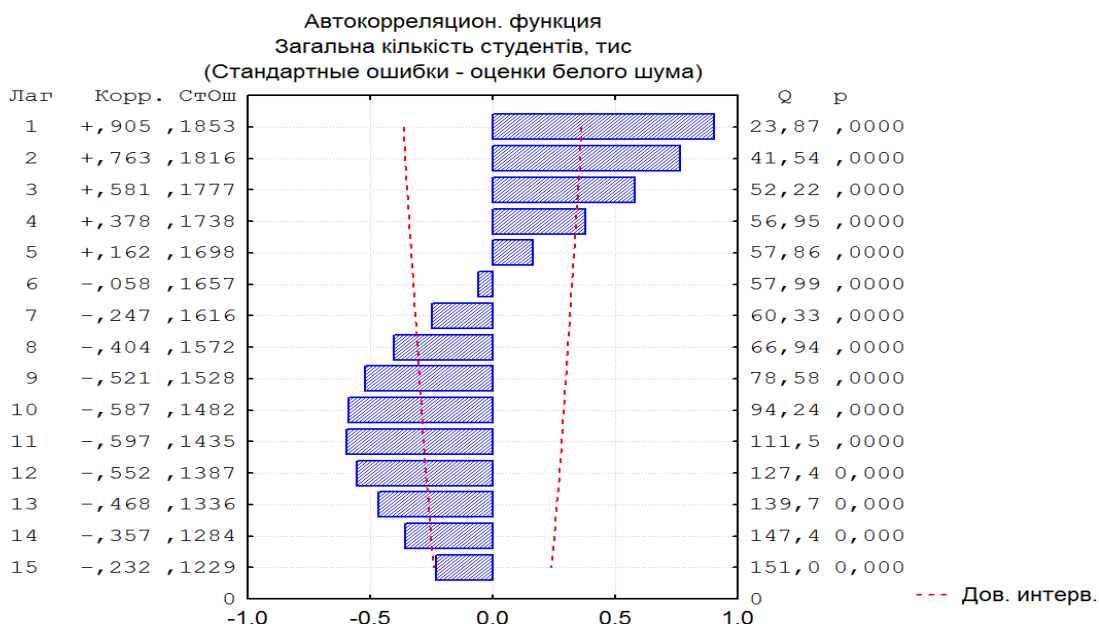
Дані часові ряди (кількість студентів; кількість ЗВО) не представляють собою коливання навколо деякого рівня, тому зробимо припущення, що ряди не можна визначити як стаціонарні. Для кращої візуалізації побудуємо гістограми часових рядів (рис. 2).

студентів), ні другий ряд (кількість ЗВО) не є нормально розподіленими, тому для подальшого дослідження потрібно встановити залежності для цих рядів. Для визначення характеру не випадкової складової побудуємо автокореляційну функцію вихідних даних (рис. 3).

З рис. 2 видно, що ні перший (кількість



а)



б)

Рис. 3. Функция автокорреляции общей численности студентов та ЗВО Украины протягом періоду з 1995- 2020 років: а) студентов; б) ЗВО

Проаналізувавши характеристики автокореляційної функції загальної кількості студентів та ЗВО України протягом періоду з 1995-

2020 років можемо стверджувати, що для моделювання динаміки цих показників можуть бути використані авторегресійні моделі.

В авторегресійній моделі поточне значення процесу проявляється через кінцеву лінійну сукупність попередніх значень процесу і збурення (білого шуму). Для досягнення більшої гнучкості при побудові моделі досліджуваних процесів корисно включати в неї як члени ковзного середнього, так і авторегресійні члени, тому використовуємо ARIMA модель.

ARIMA модель поєднує методи регресії та ковзного середнього і в загальному має вигляд:

$$y_t = \sum_{i=1}^p \varphi_i y_{t-1} + \sum_{j=0}^q \omega_j \varepsilon_{t-1} + const \quad (2)$$

де: y_t – значення y в момент часу t ; φ_i, ω_j – коефіцієнти рівняння ($i = 1, 2, \dots, p$), ($j = 1, 2, \dots, q$); p – порядок авторегресії; q – порядок ковзного середнього ε_t – випадкова величина.

Тестуючи вхідні дані (по кількості студентів, та ЗВО) було зроблено перетворення відповідних часових рядів з використанням оператора різниці першого порядку для ряду, який характеризує загальну кількість студентів, і нормальне логарифмування для ряду, який характеризує кількість ЗВО. В результаті моделювання було отримано відповідні Arima-моделі (рис. 4).

Исход.: Загальна кількість студентів, тис (Книг)					
Преобразование: D(1)					
Модель(0,1,1) MS Остаток= 7364,5					
Параметр	Парам.	Асимпт. Ст.ошиб.	Асимпт. t(24)	p	Нижняя 95% дов.
q(1)	-0,85984	0,11083	-7,7576	0,00000	-1,0886

а)

Исход.: Кількість ЗВО (Книга2)					
Преобразование: ln(x)					
Модель(0,0,0)(1,0,0) Сезонный лаг: 12 MS Остаток= 7364,5					
Параметр	Парам.	Асимпт. Ст.ошиб.	Асимпт. t(24)	p	Нижняя 95% дов.
Конст.	5,73877	0,01421	403,771	0,00000	5,7094
Ps(1)	-0,65927	0,21694	-3,039	0,00565	-1,1070

б)

Рис. 4. Специфікація ARIMA-моделей динаміки загальної кількості студентів та ЗВО України протягом періоду з 1995-2020 років: а) студентів; б) ЗВО

Таким чином загальна кількість студентів описується Arima-моделлю (0,1,1), а ЗВО моделлю

Arima (0,0,0)(1,0,0). Згідно даних моделей прогноз на наступні два роки відображено на рис. 5

Прогнозы; Модель:(0,1,1) Сезонный лаг: 12 (Книг)					
Исход.: Загальна кількість студентів, тис					
Начало исходных: 1 Конец исходн.: 25					
Набл. N	Прогноз	Нижний 90,0000%	Верхний 90,0000%	Ст.ошиб.	Наблюд.
26	1347,49	1119,43	1575,56	133,070	1266,10
27	1322,30	1002,26	1642,33	186,733	
28	1347,49	954,51	1740,48	229,296	

а)

Прогнозы; Модель:(0,0,0)(1,0,0) Сезонный лаг: 12 (ЗВО)					
Исход.: Кількість ЗВО					
Начало исходных: 1 Конец исходн.: 25					
Набл. N	Прогноз	Нижний 90,0000%	Верхний 90,0000%	Ст.ошиб.	Наблюд.
26	280,000	241,193	340,720	281,000	
27	269,590	240,292	339,446		
28	269,200	241,648	341,361		

б)

Рис. 5. Результаты моделирования общей численности студентов и ЗВО Украины на следующие два периода: а) студентів; б) ЗВО

Визначимо відносні похибки за даними моделями:

$$\theta_{\text{студ}} = \left| \frac{1347,49 - 1266,1}{1266,1} \right| = 0,06, \theta_{\text{ЗВО}} = \left| \frac{280 - 281}{281} \right| = 0,004$$

Відносна похибка щодо прогнозу загальної кількості студентів становить 6%, а по кількості закладів вищої освіти 0,4%. Аналіз залишків, рис. 6, дозволяє зробити висновок що побудовані моделі адекватні, оскільки залишки незалежні

(розташовані хаотично) і залишки розподілені за нормальним законом рис. 7.

Як було вище зазначено, що одним із факторів визначення кількості ЗВО, згідно чинного законодавства, є кількість студентів. В свою чергу кількість студентів залежить від кількості випускників загальноосвітніх шкіл, училищ, технікумів, коледжів.

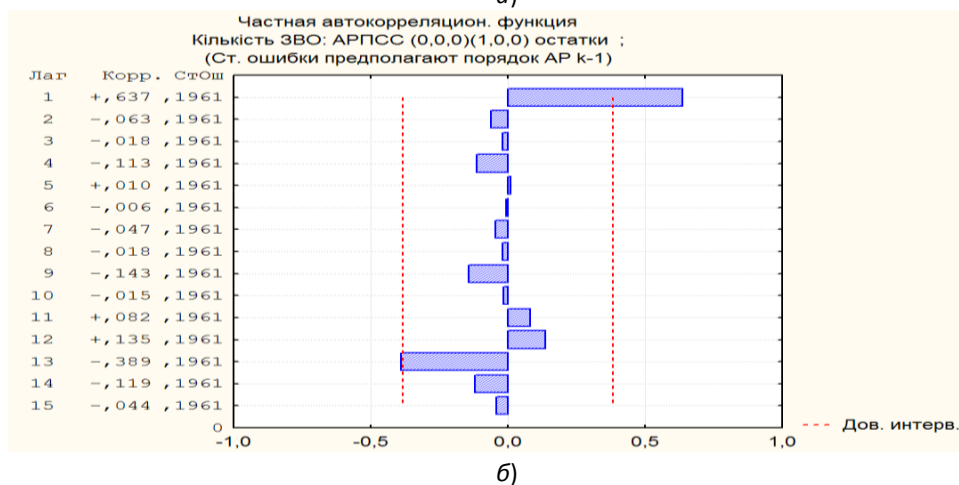


Рис. 6. Автокорреляція залишків ARIMA-моделей: а) студентів; б) ЗВО

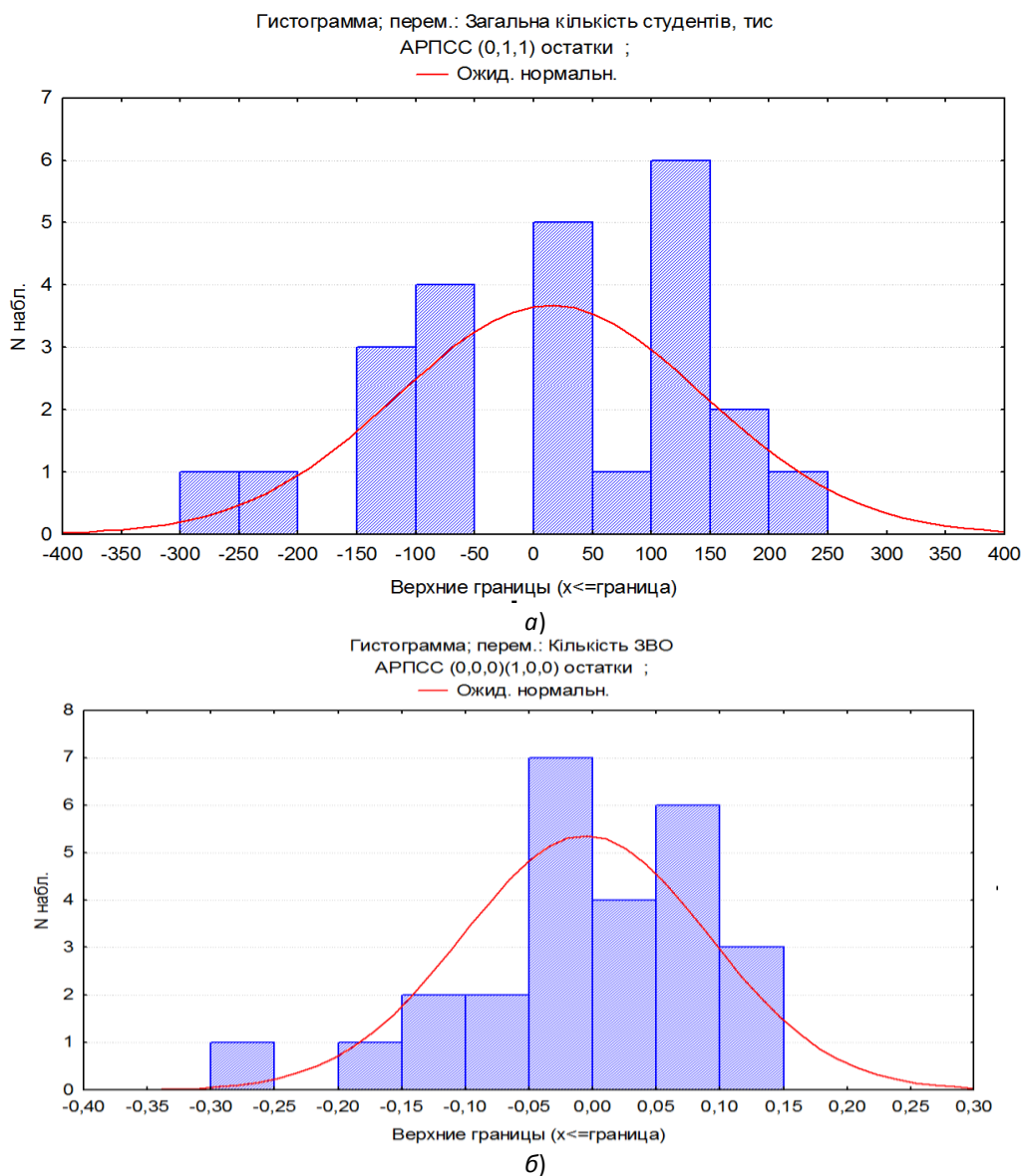


Рис. 7. Гістограма розподілу залишків ARIMA-моделей: а) студентів; б) ЗВО

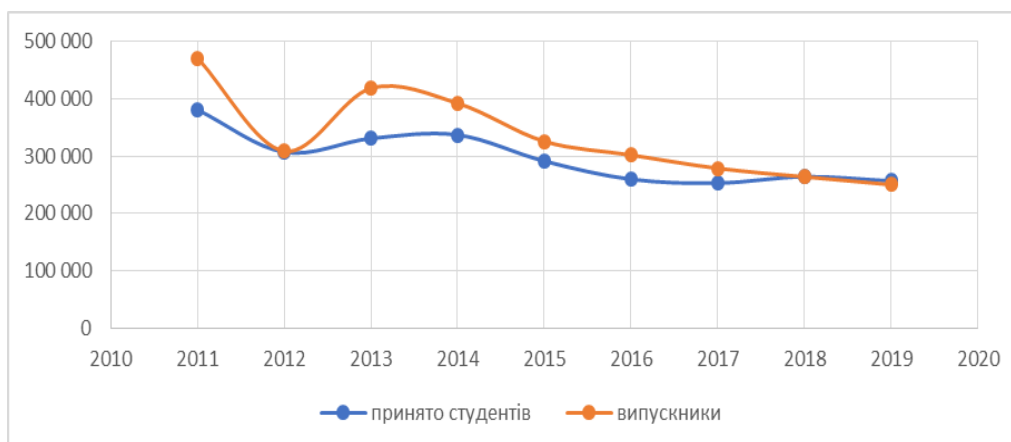


Рис. 8. Динаміка сумарної кількості випускників і кількості студентів прийнятих у ЗВО[15]

Випускники загальноосвітніх шкіл, училищ, технікумів, коледжів, що захотіли отримати вищу освіту і стали студентами ЗВО, не можна охарактеризувати чіткою динамікою зростання чи спадання (рис. 8). На основі статистичних даних діаграми ми підібрали лінії тренду які найкраще описують відповідні регресії, в результаті отримали поліноміальні функції шостого і п'ятого порядку, їх коефіцієнти апроксимації свідчать про можливість проведення подальших досліджень.

$$y_{\text{вип}} = 247,04t^6 - 7976,1t^5 + 101548t^4 - 643015t^3 + 200000t^2 - 3000006t + 2000006, R^2 = 0,989 \quad (3)$$

$$y_{\text{сст}} = -332,03t^5 + 8628,5t^4 - 82514t^3 + 354382t^2 - 675377t + 775853, R^2 = 0,99 \quad (4)$$

де:

$y_{\text{вип}}$ – характеризує кількість випускників по Україні;

$y_{\text{сст}}$ – характеризує кількість випускників що стали студентами ЗВО.

На основі формул (3) (4) з імовірністю $p=0,7$ прогноз на 2020-2023 рік становитиме: $312109 \leq y_{\text{вип}} \leq 320082$; $182427 \leq y_{\text{сст}} \leq 288939$. На основі даного прогнозу можна визначити кількість ЗВО, якщо чітко визначено кількість набору студентів для одного.

Використовуючи поліноми (3) та (4) визначимо 'коефіцієнт зацікавленості' в отримання вищої освіти в Україні випускниками. Для цього знайдемо площі фігур, які описують відповідні функції:

$$S_{\text{вип}} = \int_1^9 (247,04t^6 - 7976,1t^5 + 101548t^4 - 643015t^3 + 200000t^2 - 3000006t + 2000006) dt = 7102744$$

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонюк Л. Л., Ільницький Д. О. Сценарії розвитку вищої освіти: глобальний контекст та стратегія України. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія «Економічні науки»*. 2018. Спец. вип. : Ефективність організаційно-економічного механізму інноваційного розвитку вищої освіти: зб. матеріалів VIII Міжнар. наук. -практ. конф. С. 203–227
2. Мельник А., Кук Т., Сапан А. Стан та перспективи вищої освіти в Україні. *Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія Економічні науки. Спецвипуск*. Київ: КНУТД. 2018. С. 228-238.
3. Прокопенко І. Ф., Мельникова О. В. Вища освіта як чинник економічного зростання України: сучасний стан та перспективи розвитку. *Збірник наукових праць ХНПУ імені Г. С. Сковороди» Економіка 17 (2018). С. 5-14.*
4. Мусієнко О. Регулювання ринку послуг вищої освіти України: проблеми та шляхи вирішення. *Вісник післядипломної освіти. Серія: Управління та адміністрування* № 3. 2017. С. 66-77.
5. Колісник О. В. Вища освіта в Україні: вагомий складовий інноваційного розвитку. *Проблеми інтеграції освіти, науки та бізнесу в умовах глобалізації*. Київський національний університет технологій та дизайну, 2019.

$$S_{\text{сст}} = \int_1^9 (-332,03t^5 + 8628,5t^4 - 82514t^3 + 354382t^2 - 675377t + 775853) dt = 2085410,5$$

$$K_3 = \frac{S_{\text{сст}}}{S_{\text{вип}}} = \frac{2085410,5}{7102744} = 0,34 \quad (5)$$

«Коефіцієнт зацікавленості» становить 34% прогнозне значення з імовірністю $p=0,7$ становитиме 47%, це свідчить, що 66% випускників на даний час і 53% на майбутнє не мають зацікавленості чи можливості отримувати вищу освіту в Україні.

Висновки та перспективи подальших розвідок

У результаті дослідження виявлено, що кількість ЗВО залежить з однієї сторони від часового фактору, з іншого – від кількості студентів. З огляду на те, що кількість студентів та кількість ЗВО можна охарактеризувати як динамічний процес, ми застосували теорію часових рядів, зокрема Arima-моделювання.

Використовуючи Arima-моделі прогнозовано кількість студентів та кількість закладів вищої освіти на наступні два роки. Відносні похибки за даними моделями становлять 6% та 0,4% відповідно.

Недоліком даного моделювання є те, що прогнозування часових рядів здійснюється без урахування впливу зовнішніх факторів та без додаткової інформації.

На основі статистичних даних щодо кількості випускників всіх закладів середньої освіти та кількості прийнятих студентів в заклади вищої освіти України було виведено 'коефіцієнт зацікавленості' в отриманні вищої освіти, що дає змогу спрогнозувати кількість майбутніх абітурієнтів.

Отримані прогнозні значення щодо кількості студентів, кількості закладів вищої освіти України різними методами, відображають реальний стан сьогодення.

6. Кобець А. С., Пугач А. М. Сучасний стан освітніх послуг у сфері вищої аграрної освіти в Україні. *Аспекти публічного управління*. 2016. (6-7). С. 24-31.
7. Холяво Н. І. Вища освіта в системі факторів впливу на становлення інформаційної економіки. *Бізнес Інформ* № 3 2018. С. 121-126.
8. Гнедіна К. В. Шляхи зростання конкурентоспроможності системи вищої освіти в Україні / *Інноваційний розвиток інформаційного суспільства: економіко-управлінські, правові та соціокультурні аспекти: збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених (м. Чернігів, 14 грудня 2017 р.)*. Чернігів : ЧНТУ, 2017. 612 с. С. 150-152.
9. Гринькевич О. С. Стратегічні пріоритети підвищення конкурентоспроможності вищої освіти в Україні. *Формування ринкової економіки в Україні: зб. наук. праць*. 2018. Вип. 40. Ч. 1. С. 92-102.
10. Гринькевич О. С., Зеленюк К. П. Статистичні інструменти оцінювання якості вищої освіти в аналізі її конкурентоспроможності. *Глобальні та національні проблеми економіки: електронне наукове фахове видання*. 2017. № 16. С. 947-954.
11. Чернишев В. Г., Шинкаренко В. М. Конкурентоспроможність вищої освіти України. 2018. URL: dspace.oneu.edu.ua.
12. Іванова С. Інновації в освіті та проблеми реформування системи вищої освіти в аспекті євроінтеграції України. URL: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/13366/200-202.pdf?sequence=1>.
13. Семенець Ю. О. Інтернаціоналізація вищої освіти: у пошуку перспектив вдосконалення стратегії провідних українських ВНЗ. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство* 14 (2) (2017). С. 108-113.
14. Супрун Д. М. Вища освіта в Україні: інтернаціоналізація, реформи, нововведення. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені МП Драгоманова. Серія 19: Корекційна педагогіка та спеціальна психологія*. 2017. № 34. С. 171-178.
15. Вища освіта: URL: https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/2019/zb/02/zb_dvn2020.pdf.
16. Перерва А. С., Ковалюк Т. В. Порівняльний аналіз методів прогнозування стаціонарних та нестаціонарних часових рядів. *Науковий огляд*, № 3(46). С. 101-112.

REFERENCES

1. Antonyuk, L. L., & Il'nyts'kyy, D. O. (2018). Stsenariyi rozvytku vyshchoyi osvity: hlobal'nyy kontekst ta stratehiya Ukrainy. *Visnyk Kyivsk'oho natsional'noho universytetu tekhnolohiy ta dyzaynu. Seriya «Ekonomiczni nauky»*, 203-227 [in Ukrainian].
2. Mel'nyk, A., Kuk, T., & Sapyan, A. (2018). Stan ta perspektyvy vyshchoyi osvity v Ukraini. *Visnyk Kyivsk'oho natsional'noho universytetu tekhnolohiy ta dyzaynu. Seriya Ekonomichni nauky*, 228-238 [in Ukrainian].
3. Prokopenko, I. F., & Mel'nykova, O. V. (2018). Vyshcha osvita yak chynnyk ekonomichnoho zrostannya Ukrainy: suchasnyy stan ta perspektyvy rozvytku. *Zbirnyk naukovykh prats' KHNPU imeni HS Skovorody» Ekonomika*, 17, 5-14 [in Ukrainian].
4. Musiyenko, O. (2017). Rehulyuvannya rynku posluh vyshchoyi osvity Ukrainy: problemy ta shlyakhy vyrishennya. *Visnyk pisl'yadyplomnoyi osvity. Seriya: Upravlinnya ta administruvannya*. № 3. 2017. S. 66-77 [in Ukrainian].
5. Kolisnyk, O. V. (2019). Vyshcha osvita v Ukraini: vahomi skladovi innovatsiyoho rozvytku. *Problemy intehratsiyi osvity, nauky ta biznesu v umovakh hlobalizatsiyi* [in Ukrainian].
6. Kobets', A. S., & Puhach, A. M. (2016). Suchasnyy stan osvitnikh posluh u sferi vyshchoyi ahrarynoyi osvity v Ukraini. *Aspekty publichnoho upravlinnya*, (6-7), 24-31.
7. Kholiyavko, N. I. (2018). Vyshcha osvita v systemi faktoriv vplyvu na stanovlennya informatsiyanoi ekonomiky. *Biznes Inform*, 3, 121-126 [in Ukrainian].
8. Hnedina, K. V. (2017). Shlyakhy zrostannya konkurentospromozhnosti systemy vyshchoyi osvity v Ukraini. *Innovatsiynyy rozvytok informatsiyoho suspil'stva: ekonomiko-upravlins'ki, pravovi ta sotsiokul'turni aspekty*, 150-152 [in Ukrainian].
9. Hryn'kevych, O. S. (2018). Stratehichni priorytety pidvyshchennya konkurentospromozhnosti vyshchoyi osvity v Ukraini. *Formuvannya rynkovoyi ekonomiky v Ukraini*, 40(1), 92-102.
10. Hryn'kevych, O. S., & Zelenyuk, K. P. (2017). Statystychni instrumenty otsynuyvannya yakosti vyshchoyi osvity v analizi yiyi konkurentospromozhnosti. *Hlobal'ni ta natsional'ni problemy ekonomiky*, 16, 947-954.
11. Chernyshev, V. H., & Shynkarenko, V. M. (2018). *Konkurentospromozhnist' vyshchoyi osvity Ukrainy*. Retrieved from: dspace.oneu.edu.ua [in Ukrainian].
12. Ivanova, S. (n.d.). *Innovatsiyi v osviti ta problemy reformuvannya systemy vyshchoyi osvity v aspekti yevrointehratsiyi Ukrainy*. Retrieved from: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/13366/200-202.pdf?sequence=1>.
13. Semenets', Yu. O. (2017). Internatsionalizatsiya vyshchoyi osvity: u poshuku perspektyv vdoskonalennya stratehiyi providnykh ukrainy'nykh VNZ. *Naukovyy visnyk Uzhhorods'koho natsional'noho universytetu. Seriya: Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove hospodarstvo*, 14 (2), 08-113 [in Ukrainian].

14. Suprun, D. M. (2017). Vyshcha osvita v Ukraini: internatsionalizatsiya, reformy, novovvedennya. *Naukovy chasopys Natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni MP Drahomanova*, 34, 171-178 [in Ukrainian].
15. *Vyshcha osvita*. (2020). Retrieved from: https://ukrstat.org/uk/druk/publicat/kat_u/2019/zb/02/zb_dvn2020.pdf [in Ukrainian].
16. Pererva, A. S., & Kovalyuk, T. V. Porivnyal'nyy analiz metodiv prohozuvannya statsionarnykh ta nestatsionarnykh chasovykh ryadiv. *Naukovy ohlyad*, 3(46), 101-112 [in Ukrainian].