

Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка" включено до переліку наукових фахових видань України з питань економіки (Категорія «Б», Наказ Міністерства освіти і науки України від 11.07.2019 № 975) www.economy.nayka.com.ua | № 12, 2021 | 30.12.2021 р.

DOI: [10.32702/2307-2105-2021.12.72](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.12.72)

УДК 336.14(477.64)

Н. Г. Фатюха,
к. е. н., доцент, доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування,
Національний університет «Запорізька політехніка»
ORCID ID: 0000-0002-1026-6713
М. Р. Міхова,
магістрант, Національний університет «Запорізька політехніка»
ORCID ID: 0000-0002-0030-3808

ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГУ ДОХОДІВ БЮДЖЕТУ М. ЗАПОРІЖЖЯ

N. Fatiukha
PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Finances,
Banking and Insurance, National University "Zaporozhye Polytechnic"
M. Mikhov
6th year Master's student, National University "Zaporozhye Polytechnic"

BUDGET REVENUE FORECASTING M. ZAPORIZHZHA

Соціально-економічний розвиток країни напряму залежить від розвитку кожного окремого регіону. В економічній системі держави місцевим фінансам відведена важлива роль зі створенням фінансово спроможним місцевим самоврядуванням. У місцевих бюджетах акумулюється значна частина грошових коштів за рахунок яких утримуються установи соціально-культурної сфери, підприємства житлово-комунального господарства, надається допомога із соціального захисту і соціального забезпечення.

На сьогодні, органи місцевого самоврядування при виконанні покладених на них функцій, відповідно до чинного законодавства, використовують місцеві бюджети як основне джерело фінансових ресурсів.

Також місцеві бюджети є одним з основних джерел задоволення життєвих потреб громадян.

Фінансовою основою місцевого самоврядування є доходи місцевих бюджетів. Доходи місцевих бюджетів формуються в разі надходжень як власних, так і загальнодержавних коштів та трансфертів.

Для прогнозування доходів місцевих бюджетів спершу необхідно виявити тенденцію їх розвитку за допомогою рядів динаміки. Екстраполяційні методи є одними з найбільш розповсюджених і розроблених серед усіх способів економічного прогнозування.

Аналізуючи стан доходів бюджету м. Запоріжжя за 2016-2018 роки дійшли висновку про уповільнення темпів зростання, а в останні роки навіть до зниження абсолютного показника.

Внаслідок цього була запропонована трендова модель на основі рівняння параболи 2 порядку. Вибір цього рівняння підтверджує і високе значення коефіцієнта детермінації, що характеризує адекватність реального процесу. Розрахувавши параметри рівняння,

визначили рівняння параболі другого порядку та здійснили прогноз доходів міського бюджету на 2021 рік.

Довірчий інтервал для прогнозованого рівня доходної частини бюджету міста Запоріжжя визначили за допомогою розрахунку стандартної похибки та похибки прогнозу.

Подальше зменшення доходної частини бюджету м. Запоріжжя підтверджує прогнозне значення і сучасний стан економічної ситуації в країні.

Це свідчить, що органи місцевого самоврядування повинні бути зацікавлені у нарощуванні власної ресурсної бази, сприяти розвитку малого та середнього бізнесу, розширенню бази оподаткування, здійснювати модернізацію комунальних підприємств. Для ефективного формування доходної бази місцевих бюджетів, необхідно здійснювати суворий контроль надходжень та витрачання коштів з бюджетів.

Socio-economic development of the country directly depends on the development of each region. In the economic system of the state, local finances play an important role in creating financially viable local governments. Local budgets accumulate a significant part of the money at the expense of which institutions of the social and cultural sphere, enterprises of housing and communal services are maintained, and assistance in social protection and social security is provided.

Today, local governments use local budgets as their main source of financial resources in the performance of their functions, in accordance with current legislation.

Also, local budgets are one of the main sources of meeting the living needs of citizens.

The financial basis of local self-government is local budget revenues. Revenues of local budgets are formed in the case of revenues from both own and national funds and transfers.

To forecast the revenues of local budgets, it is first necessary to identify the trend of their development with the help of time series. Extrapolation methods are one of the most common and developed among all methods of economic forecasting.

Analyzing the state of budget revenues in Zaporizhia for 2016-2018, we came to the conclusion that the growth rate has slowed down, and in recent years even to reduce the absolute figure.

As a result, a trend model basis of the 2nd order parabola equation was proposed. The choice of this equation confirms the high value of the coefficient of determination, which characterizes the adequacy of the real process. Having calculated the parameters of the equation, we determined the equation of the parabola of the second order and made a forecast of the city budget revenues for 2021.

The confidence interval for the projected level of the revenue side of the budget of the city of Zaporizhia was determined by calculating the standard error and forecast error.

Further reduction of the revenue part of the budget of Zaporizhia confirms the forecast value and the current state of the economic situation in the country.

This shows that local governments should be interested in increasing their own resource base, promote the development of small and medium-sized businesses, expand the tax base and modernize utilities. For the effective formation of the revenue base of local budgets, it is necessary to exercise strict control over revenues and expenditures from budgets.

Ключові слова: місцевий бюджет; прогнозування; екстраполяція; тренд; похибка прогнозу; довірчий інтервал.

Key words: local budget; forecasting; extrapolation; trend; forecast error; trust interval.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.

Фінансово спроможні місцеві бюджети є запорукою сталого розвитку як окремих територій, так і країни в цілому.

Місцеві бюджети активно впливають на задоволення різноманітних потреб населення. Повноцінне виконання функцій органів місцевого самоврядування можливе лише за наявності достатніх фінансових ресурсів.

«Прогнозування» – це метод, в якому використовується як накопичений у минулому досвід, так і поточні припущення щодо майбутнього з ціллю його визначення. Наявність прогнозів підвищує обґрунтованість планів, дає можливість отримувати альтернативні плани [1, с. 37].

Використовуючи спеціальні методи статистики є можливість виявити тенденцію розвитку надходжень місцевого бюджету та передбачити його розвиток.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв’язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Значний внесок у вивченні проблеми планування та прогнозування відображено у наукових роботах вітчизняних вчених та практиків: П.К. Бечка, О.Д. Василика, О.П. Кириленка, О.О. Сунцової, Л.В. Феценка, С.І. Юрія приділяється увага питанням місцевого самоврядування: економічної сутності місцевих фінансів та їх складових, обґрунтуванню необхідності існування інституту місцевого самоврядування з власною фінансовою базою, відокремлення місцевих бюджетів від загальнодержавного.

Буковинський С.А. [2, с.21] зазначає, що стратегія розвитку сектору державних фінансів повинна бути зорієнтована на забезпечення економічності та результативності державних фінансів, використання грошових ресурсів з максимальною повнотою й ефективністю. В результаті головною вимогою щодо розроблення і впровадження бюджетного планування є забезпечення довгострокової та середньострокової збалансованості доходів і видатків, орієнтація бюджетних ресурсів на пріоритетні напрями здійснюваних державою заходів з економічного і соціального розвитку, досягнення прозорості у бюджетному процесі.

В. Федосов, В. Опарін, Л. Сафанова [3, с. 159] зазначають, що прогнозування завжди пов’язано із невизначеністю, тому вже на етапі постановки задачі необхідно врахувати, що прогноз залежить від якості і кількості базової інформації, прийнятих припущень, заданих умов і обмежень і не може бути абсолютно точним, достовірним і однозначним. Тому ключовим чинником, який впливає на процес прогнозування, є наявна статистична інформація.

К. В. Захожай [4] пропонує моделі, які побудовані за результатами значень показників обсягів доходів попередніх бюджетних періодів, що дають змогу передбачити значення доходів державного бюджету України.

Проте дослідження бюджетів місцевого рівня потребує подальшого вивчення, особливо в умовах впровадження бюджетної децентралізації і створення спроможних територіальних громад.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Дослідити надходження на прикладі бюджету м. Запоріжжя та спрогнозувати значення на наступний рік.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.

Фінансовою основою місцевого самоврядування є доходи місцевих бюджетів. Як економічна категорія, доходи місцевих бюджетів відображають відносини з приводу формування і використання фінансових ресурсів на регіональному рівні, призначених для реалізації функцій місцевих органів влади [5, с. 117].

Стан дохідної частини бюджету м. Запоріжжя характеризується даними табл.1.

Враховуючи стан наповнення бюджету міста, а також вплив негативних факторів, пов’язаних із дією обмежувальних заходів для запобігання виникненню і поширенню коронавірусної хвороби (COVID-19), впродовж минулого року до планових показників дохідної частини вносились зміни в бік зменшення за загальним фондом на суму 205,0 млн.грн. (при цьому доходи спеціального фонду було збільшено на 24,75 млн.грн.).

В цілому обсяг доходів бюджету міста за підсумками року склав 7 540,6 млн.грн., в тому числі доходи загального фонду – 6 044,8 млн.грн., спеціального фонду – 177,4 млн.грн. та офіційні трансферти – 1 318,4 млн.грн. [7].

Таблиця 1.

Планові та фактичні показники виконання бюджету м. Запоріжжя за 2020 рік [6]

Найменування показника	Затверджено 2020 р. млн.грн.	Виконання за 2020 р., млн.грн.	% виконання плану	Відхилення, млн.грн.
1	2	3	4	5
Податкові надходження	5929,2	5971,7	100,7	42,5
Неподаткові надходження	214,8	212,8	99,1	-2
Операції з капіталом	36,5	37,6	103,0	1,1
Офіційні трансферти	1111,9	1110,9	99,9	-1
Доходи	7292,4	7333,1	100,6	40,7
Дотації та субвенції іншим бюджетам	173,5	207,5	119,6	34
Усього доходів	7505,9	7540,5	100,5	34,6

Під час формування прогнозів з допомогою екстраполяції звичайно спираються на статистично обґрунтовані тенденції зміни тих чи інших кількісних характеристик об'єкта. Екстраполяційні методи є одними з найбільш розповсюджених і розроблених серед усіх способів економічного прогнозування [8].

Прогнозування показників бюджету можна проводити за допомогою методу найменших квадратів. Найбільш простою та придатною моделлю можна вважати прямолінійну залежність, яка має такий вигляд:

$$Y_t = a + bt, \quad (1)$$

де Y_t - прогнозне значення доходів (тис. грн.);

t - часовий проміжок часу;

a, b - параметри, які обчислюються на основі вихідної статистичної інформації.

Також аналітичне вирівнювання способом найменших квадратів можна зробити за рівнянням параболи, які виражають функціональну залежність рівнів ряду від часу.

Рівняння параболи 2 порядку, має вигляд [9]:

$$y_t = a_0 + a_1t + a_2t^2 \quad (2)$$

де y_t – вирівняний (теоретичний рівень ряду динаміки);

a_0 – вирівняний рівень ряду динаміки, при умові, що $t=0$;

a_1 – середній щорічний абсолютний приріст (або зниження) рівнів вирівняного ряду динаміки;

a_2 – середнє прискорення або сповільнення зростання (зниження) рівня досліджуваного явища;

t – порядковий номер року (умовне позначення часу).

Для вибору моделі рівняння та оцінки адекватності реальному стану за допомогою коефіцієнта детермінації проведемо за допомогою Excel.

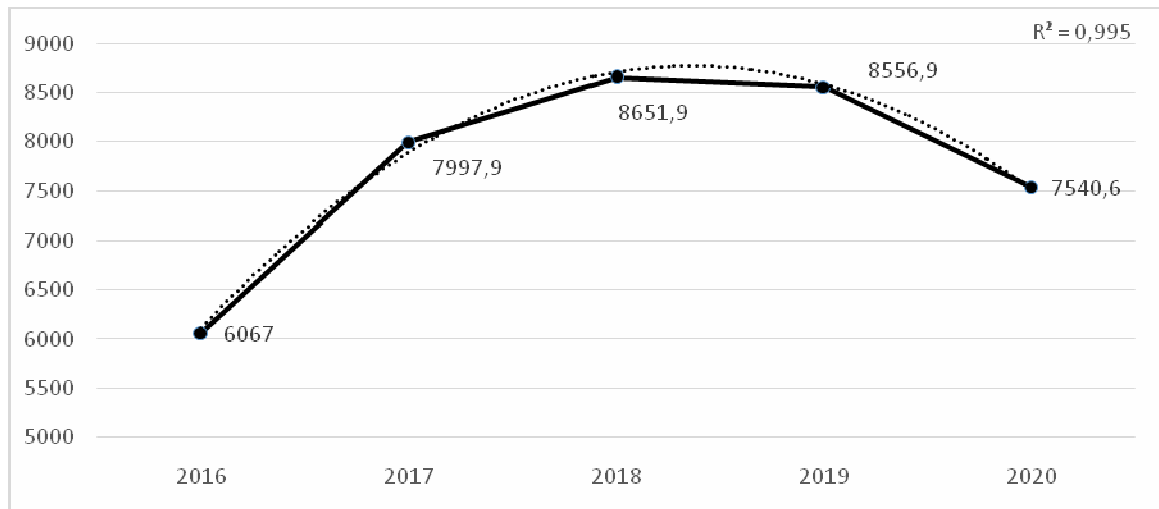


Рис. 1 Динаміка доходів бюджету м. Запоріжжя за 2016 -2020 рр., млн.грн.

Як свідчить рисунок 1 рівняння аналітичного вирівнювання є парабола 2 порядку. Це підтверджує і високе значення R^2 .

Невідомі параметри a_0, a_1 і a_2 знайдемо, розв'язавши системи нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} a_0n + a_1 \sum t + a_2 \sum t^2 = \sum y \\ a_0 \sum t + a_1 \sum t^2 + a_2 \sum t^3 = \sum yt \\ a_0 \sum t^2 + a_1 \sum t^3 + a_2 \sum t^4 = \sum yt^2 \end{cases} \quad (3)$$

Слід зазначити, що будь-яку систему нормальних рівнянь можна легко спростити, якщо відлік часу брати з середини ряду таким чином, щоб сума часу дорівнювала нулю ($St = 0$). При непарному числі рівнів середина точка приймається за 0, тоді попередні періоди позначаються відповідно через -1, -2, -3 і т.д., а наступні за серединним періодом - відповідно через +1, +2, +3 і т.д. При парному числі рівнів динамічного ряду два серединних моменти часу позначаються через -1 і +1, а всі решта через два інтервали, тобто попередні періоди до середини через -3, -5, -7 і т.д., а наступні - відповідно через +3, +5, +7 і т.д.

За умови, що $St = 0$, система 3 буде мати такий вигляд:

$$\begin{cases} na_0 + a_2 \sum t^2 = \sum y_t \\ a_1 \sum t^2 = \sum y_t t \\ a_0 \sum t^2 + a_2 \sum t^4 = \sum y_t t^2 \end{cases} \quad (4)$$

Тоді параметри розраховуються:

$$a_1 = \frac{\sum y_t t}{\sum t^2}, \quad (5)$$

$$a_2 = \frac{n \sum y_t t^2 - \sum t^2 \sum y_t}{n \sum t^4 - (\sum t^2)^2}, \quad (6)$$

$$a_0 = \frac{\sum y_t}{n} - \frac{\sum t^2}{n} \left[\frac{n \sum y_t t^2 - \sum t^2 \sum y_t}{n \sum t^4 - (\sum t^2)^2} \right]. \quad (7)$$

Для оцінки адекватності трендового рівняння розраховують стандартну похибку вимірювання. Стандартна похибка вимірювання:

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - Y_i)^2}{n - m}}; \quad (8)$$

є n — довжина ряду,

m — кількість параметрів функції (для лінійної функції $= 2$).

Похибка прогнозу:

$$S_p = S_e \sqrt{\frac{n+1}{n} + \frac{3(n+2v-1)^2}{n(n^2-1)}}. \quad (9)$$

Здійснимо прогнозування доходної частини бюджету м. Запоріжжя.

В таблицю 2 занесемо вихідні дані та розрахунки.

Таблиця 2.
Розрахункова таблиця

Роки	Доходи бюджету м. Запоріжжя, млн.грн, y_t	Розрахункові показники					
		t	t^2	$y_t t$	$y_t t^2$	Y_t	$(y_t - Y_t)^2$
2016	6067,00	-2	4	-12134	24268	7061,62	474472,9924
2017	7997,90	-1	1	-7997,9	7997,9	7412,24	187281,2176
2018	8651,90	0	0	0	0	7762,86	340168,8976
2019	8556,90	+1	1	8556,9	8556,9	8113,48	84401,8704
2020	7540,60	+2	4	15081,2	30162,4	8464,1	381553,29
Разом	38814,30	0	10	3506,2	70985,2	38814,3	1467878,268

Параметри a_0 , a_1 і a_2 розраховуємо за формулами (5- 7):

$$a_1 = 3506,2 / 10 = 350,62 \text{ млн.грн.},$$

$$a_2 = \frac{5 \cdot 70985,2 - 10 \cdot 38814,3}{5 \cdot 34 - 10^2} = -152,9 \text{ млн.грн.},$$

$$a_0 = \frac{38814,3}{5} - \frac{10}{5} \cdot (-152,9) = 8068,66 \text{ млн.грн.}$$

Якщо теоретичний та фактичні рівні однакові, то розрахунки зроблено вірно, тобто в нашому випадку дорівнює 38814,30 млн.грн.

$$\text{Рівняння параболи другого порядку матиме вигляд: } Y_t = 8068,66 + 350,62t - 152,9t^2.$$

Розрахуємо прогнозний рівень доходів м. Запоріжжя. Так, прогнозний рівень доходів бюджету м. Запоріжжя у 2021-му році визначимо, при $t = 3$:

$$Y_{2021} = 8068,66 + 350,62 * 3 - 152,9 * 3^2 = 7744,42 \text{ млн.грн.}$$

Розрахуємо стандартну похибку за формулою (8):

$$S_e = \sqrt{\frac{1467878,3}{5-2}} = 699,5.$$

Похибку прогнозу розрахуємо за формулою (9):

$$S_p = 699,5 \sqrt{\frac{5+1}{5} + \frac{3(5+2 \cdot 1-1)^2}{5(5^2-1)}} = 1013,7 \text{ млн.грн.}$$

Звідси, довірчий інтервал для прогнозованого рівня доходної частини бюджету міста Запоріжжя, з імовірністю 0,95 буде знаходитися в межах $7744,42 \pm 2,02 * 1013,7$, або $7744,42 \pm 2047,6$ млн.грн.

Таким чином, слід відмітити, що сучасний стан економічної ситуації в країні стримує наповнення бюджету.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі.

Отже, можемо з ймовірністю 0,95 стверджувати, що прогнозне значення доходної частини бюджету міста Запоріжжя буде знаходитись в межах інтервалу від 5696,82 млн.грн. до 9792,02 млн.грн.

Слід зазначити, що принципова можливість екстраполяції ґрунтується на припущенні, що умови, які визначили тенденцію доходів бюджету у минулому, не зазнають істотних змін у майбутньому [4]

Зарубіжний досвід місцевого самоврядування свідчить, що міцне місцеве самоврядування неможливе без відповідного матеріального та фінансового підґрунтя.

Застосування прогнозування доходів місцевого бюджету є одним з інструментів виявлення додаткових ресурсів збільшення надходжень.

Реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні передбачає вирішення таких завдань [10]:

- забезпечення доступності та якості публічних послуг;
- досягнення оптимального розподілу повноважень між органами місцевого самоврядування та органами виконавчої влади;
- визначення обґрунтованої територіальної основи для діяльності органів місцевого самоврядування та органів виконавчої влади з метою забезпечення доступності та належної якості публічних послуг, що надаються такими органами;
- створення належних матеріальних, фінансових та організаційних умов для забезпечення виконання органами місцевого самоврядування власних і делегованих повноважень.

Список літератури:

1. Вольська О. М., Миколайчук Н. С. Інформаційне забезпечення як інструмент прогнозування та планування переходу до сталого розвитку підприємства. *Економічні інновації*. Одеса, 2013. Вип. 54. С. 34–42.
2. Буковинський С.А. Концептуальні підходи до формування перспективного бюджетного плану. *Фінанси України*. №3. 2006. С.21-28.
3. Бюджетний менеджмент : підручник / В. Федосов, В. Опарін, Л. Сафанова та ін.; за заг. ред. Ф. Федосова. Київ: КНЕУ, 2004. 864 с.
4. Захожай К. В. Прогнозування обсягів доходів державного бюджету України. *Агросвіт*. № 15. 2012. С.12-16. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/15_2012/5.pdf.
5. Сазонець І. Л., Гринько Г.Ю., Придатко Т.В. Управління місцевими фінансами: навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 264 с.
6. Звіт про виконання бюджету м. Запоріжжя за 2019 рік. URL : https://zp.gov.ua/upload/editor/zvit_pro_vikonannya_byudzhetu_1.pdf.
7. Довідка про виконання бюджету міста Запоріжжя за 2020 рік. URL : https://zp.gov.ua/upload/editor/dovidka_pro_vikonannya_byudzhetu_mista_zaporizhzhya_za_2020_rik.pdf.
8. Кількісні (статистичні) методи прогнозування. URL : <http://www.ukr.vipreshebnik.ru/strateg/4181-kilkisni-statistichni-metodi-prognozuvannya.html>.
9. Педченко Г. П. Статистика : навч. посіб. Мелітополь: Колор Принт, 2018. 266 с. URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/5764>.
10. Про схвалення Концепції реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні : розпорядження Кабінету Міністрів України від 01.04.2014р. №333-р. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/333-2014-p>.

References.

1. Volska, O. M. and Mykolaichuk, N. S. (2013), "Information support as a tool for forecasting and planning the transition to sustainable development of the enterprise", *Ekonomichni innovatsii*, vol. 54, pp. 34–42.
2. Bukovynskyi, S.A. (2006), "Conceptual approaches to the formation of a long-term budget plan", *Finansy Ukrainy*, vol. 3, pp.21-28.

3. Fedosov, V. Oparin, V. Safanova, L. and others (2004), *Biudzhetni menedzhment: pidruchnyk* [Budget management: textbook], KNEU, Kyiv, P. 864.
4. Zakhozhai, K. V. (2012), "Forecasting the amount of revenues of the state budget of Ukraine", *Agrosvit*, vol. 15, pp.12-16, available at: http://www.agrosvit.info/pdf/15_2012/5.pdf (Accessed 02 Dec 2021).
5. Sazonets, I. L. Hryenko, H. Yu. and Prydatko, T. V. (2006), *Upravlinnia mistsevymy finansamy: navch. posib.* [Management of local finances: textbook], Tsentr navchalnoi literatury, Kyiv, Ukraine, P. 264.
6. Report on the implementation of the budget of Zaporozhye for 2019, available at: https://zp.gov.ua/upload/editor/zvit_pro_vikonannya_byudzhetu_1.pdf (Accessed 02 Dec 2021).
7. Certificate of execution of the budget of the city of Zaporozhye for 2020, available at: https://zp.gov.ua/upload/editor/dovidka_pro_vikonannya_byudzhetu_mista_zaporizhzhya_za_2020_rik.pdf (Accessed 02 Dec 2021).
8. Quantitative (statistical) forecasting methods, available at: <http://www.ukr.vipreshebnik.ru/strateg/4181-kilkisni-statistichni-metodi-prognozuvannya.html> (Accessed 02 Dec 2021).
9. Pedchenko, H. P. (2018), *Statystyka: navch. posib.* [Statistics: textbook], Kolor Prynt, Melitopol, Ukraine, P. 266, available at: <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/5764> (Accessed 02 Dec 2021).
10. Cabinet of Ministers of Ukraine (2014), Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine "On approval of the Concept of reforming local self-government and territorial organization of power in Ukraine", available at: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/333-2014-r> (Accessed 02 Dec 2021).

Стаття надійшла до редакції 05.12.2021 р.