

ISSN 2414-584X

*Agricultural and Resource Economics:
International Scientific E-Journal*

Volume 7

No 1

2021



are-journal.com

Редакційна колегія

Кучер А., д-р екон. наук, ст. досл., чл.-кор. АЕНУ, Україна – головний редактор
Хелдак М., д-р екон. наук, проф., Польща – головний редактор
Кутковська Б., д-р екон. наук, проф., Польща – заступник головного редактора
Арабська К., PhD, доц., Болгарія – заступник головного редактора
Кучер Л., PhD, ст. наук. співр., доц., Україна – відповідальний редактор

Адамська Г., PhD, доц., Польща
Башев Х., PhD, проф., Болгарія
Беднарікова З., PhD, ст. наук. співр., Чехія
Белік П., Dr.h.c., PhD, проф., Словаччина
Боїнчан Б., д-р с.-г. наук, проф., Молдова
Вей Д., PhD, проф., Китай
Ворос М., д-р екон. наук, проф., Угорщина
Гема М., PhD, проф., Японія
Гоел С., PhD, доц., Індія
Горал Ю., PhD, доц., Польща
Джекабсоне С., д-р екон. наук, проф., Латвія
Калініченко А., д-р с.-г. наук, проф., Польща
Кжижановська К., д-р екон. наук, проф., Польща
Корчинська О., д-р екон. наук, проф., Україна
Кошкарда І., д-р екон. наук, проф., Україна
Левкіна Р., д-р екон. наук, проф., Україна
Лемановіч М., PhD, доц., Польща
Майорова В., PhD, проф., Чехія
Маренич Т., д-р екон. наук, проф., Україна

Мелнікієне Р., PhD, Литва
Москаленко А., д-р екон. наук, доц., чл.-кор. НААН, акад. АЕНУ, Україна
Онегіна В., д-р екон. наук, проф., Україна
Пармаклі Д., д-р екон. наук, проф., Молдова
Перехожук О., PhD, ст. наук. співр., Німеччина
Станімірова М., PhD, доц., Болгарія
Сумець О., д-р екон. наук, доц., акад. АЕНУ, Україна
Танська-Гус Б., д-р екон. наук, проф., Польща
Ткачук В., д-р екон. наук, проф., Україна
Ульянченко О., д-р екон. наук, проф., чл.-кор. НААН, акад. АЕНУ, Україна
Фігурек О., PhD, доц., Сербія
Чорна М., д-р екон. наук, проф., акад. АЕНУ, Україна
Шиманська Е., д-р екон. наук, проф., Польща
Шпак О., д-р екон. наук, проф., Білорусь

Засновник і видавець: Інститут східноєвропейських досліджень і дорадництва

Партнери: Інститут економічних і соціальних наук Вроцлавського природничого університету;
Академія економічних наук України; Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка

Журнал включено до категорії «А» Переліку електронних наукових фахових видань з економічних наук (на основі Наказу МОН України № 157 від 09.02.2021 р.).

Журнал включено до міжнародних наукометричних баз і каталогів: AgEcon, AGORA, BASE, CAB Abstracts, DOAJ, DRJI, EconBib, EconBiz, EconLit, EuroPub, ERIH PLUS, Google Scholar, Index Copernicus, OpenAIRE, Polish Scholarly Bibliography, RePEc, ResearchBib, Ulrich's Periodicals Directory, Vernadsky National Library of Ukraine, WoS Core Collection (ESCI), WorldCat та ін.

Рекомендовано до публікації та поширення через мережу інтернет рішенням ученої ради Інституту східноєвропейських досліджень і дорадництва, протокол № 1 від 10.03.2021 р.

Періодичність: 4 рази на рік (березень, червень, вересень, грудень).

У журналі публікують статті українською, англійською, польською та російською мовами.

Будь-яке передрукування, копіювання, публікування, переклад статей чи публічне поширення, опублікованих у журналі статей допускається лише за згодою автора й редакції журналу «**Agricultural and Resource Economics**» та наявності відповідного посилання на опубліковану працю.

Відповідальність за достовірність фактів, цитат, власних імен, географічних назв, назв підприємств, організацій, установ та іншої інформації несе автор статті. Висловлені в опублікованих статтях думки можуть не збігатися з позицією редакційної колегії й не покладають на неї жодних зобов'язань.

<https://are-journal.com>;

editor@are-journal.com

Editorial Board

Kucher A., DrS, Sen. Res., corr. member of AESU, Ukraine – Editor-in-Chief

Heldak M., DrS, Prof., Poland – Editor-in-Chief

Kutkowska B., DrS, Prof., Poland – Deputy Chief Editor

Arabska E., PhD, Assoc. Prof., Bulgaria – Deputy Chief Editor

Kucher L., PhD, Sen. Res., Assoc. Prof., Ukraine – Managing Editor

Adamska H., PhD, Assoc. Prof., Poland

Bachev H., PhD, Prof., Bulgaria

Bednaříková Z., PhD, Sen. Res., Czech Republic

Bielik P., Dr.h.c., PhD, Prof., Slovakia

Boincean B., DrS, Prof., Moldova

Wei D., PhD, Prof., China

Voros M., DrS, Prof., Hungary

Gemma M., PhD, Prof., Japan

Goel S., PhD, Assoc. Prof., India

Góral J., PhD, Assist. Prof., Poland

Jekabsone S., DrS, Prof., Latvia

Kalinichenko A., DrS., Prof., Poland

Krzyżanowska K., DrS., Prof., Poland

Korchynska O., DrS, Prof., Ukraine

Koschkalda I., DrS, Prof., Ukraine

Levkina R., DrS, Prof., Ukraine

Lemanowicz M., PhD, Assoc. Prof., Poland

Majerová V., PhD, Prof., Czech Republic

Marenich T., DrS, Prof., Ukraine

Melnikiene R., PhD, Lithuania

Moskalenko A., DrS., Assoc. Prof., corr. member of
NAAS, acad. of AESU, Ukraine

Onegina V., DrS, Prof., Ukraine

Parmacli D., DrS, Prof., Moldova

Perekhozhuk O., PhD, Sen. Res., Germany

Stanimirova M., PhD, Assoc. Prof., Bulgaria

Sumets A., DrS, Assoc. Prof., acad. of AESU, Ukraine

Tańska-Hus B., DrS, Prof., Poland

Tkachuk V., DrS, Prof., Ukraine

Ulyanchenko A., DrS, Prof., corr. member of NAAS,
acad. of AESU, Ukraine

Figurek A., PhD, Assoc. Prof., Serbia

Chorna M., DrS, Prof., acad. of AESU, Ukraine

Szymańska E., DrS, Prof., Poland

Shpak A., DrS, Prof., Belarus

Founder and Publisher: Institute of Eastern European Research and Consulting

Partners: Wrocław University of Environmental and Life Sciences; Academy of Economic Sciences of Ukraine;
Kharkiv P. Vasylenko National Technical University of Agriculture

The journal included in the List of electronic scientific professional publications of the economics (based on the Order of MES of Ukraine from 09.02.2021 # 157).

The journal is abstracted and/or indexed in: AgEcon, AGORA, BASE, CAB Abstracts, DOAJ, DRJI, EconBib, EconBiz, EconLit, EuroPub, ERIH PLUS, Google Scholar, Index Copernicus, OpenAIRE, Polish Scholarly Bibliography, RePEc, ResearchBib, Ulrich's Periodicals Directory, Vernadsky National Library of Ukraine, WoS Core Collection (ESCI), WorldCat and other.

Recommended for publication and dissemination through the Internet by decision of the Academic Council of Institute of Eastern European Research and Consulting, protocol # 1 from 10.03.2021.

Periodicity of the journal: 4 times per year (March, June, September, December).

The journal publishes articles in Ukrainian, English, Polish and Russian.

Any reproduction, copying, publishing, translation of articles or public distribution, published in the journal articles is allowed only with the consent of the author and the journal «**Agricultural and Resource Economics**» and the availability of proper reference to the published work.

The authors of the articles are responsible for the authenticity of facts, quotations, proper names, geographical names, names of enterprises, organizations, institutions, and other information. The views expressed in these articles do not necessarily reflect the views of the editorial board of the position and not impose any liability on it.

<https://are-journal.com;>

editor@are-journal.com

ISSN 2414-584X

© Kucher A., idea and concept, 2015–2021

© Kucher L., layout, stacking and design, 2021

© «Agricultural and Resource Economics», 2021



ЗМІСТ

Dmytriieva V., Sviatets Yu. Turning points in agriculture development in Ukraine: results of analysis on the base of purified data	5
Fedulova S., Dubnytskyi S., Naumenko N., Komirna V., Melnikova I., Agabekov B. Effective economic growth under conditions of regional water management dependence	22
Oliynyk O., Skoromna O., Gorokh O., Mishchenko V., Yevdokimova M. New approach to risk assessment of certain agricultural products	44
Pasko O., Marenych T., Diachenko O., Levytska I., Balla I. Stakeholder engagement in sustainability reporting: the case study of Ukrainian public agricultural companies	58
Shyian N., Moskalenko V., Shabinskyi O., Pechko V. Milk price modeling and forecasting	81
Бурляй А., Бурляй О., Ревуцька А., Смолій Л., Клименко Л. Організаційно-економічні ризики екологізації сільського господарства	96
Глубіш Л. Перешкоди формуванню конкурентних переваг у секторах сфери продовольчого забезпечення України	115
Ковальова О., Ярова І., Мішеніна Г., Пізняк Т., Дутченко О. Еволюція удосконалення нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення	137
Сисоєва І., Загородній А., Пилипенко Л., Томілін О., Балазюк О., Погріщук О. Аналіз потенційних ризиків аудиту аграрних підприємств	164
Сумець О., Князь С., Георгіаді Н., Фарат О., Скриньковський Р., Мартинюк В. Методичний підхід до вибору варіантів забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів	192
Халеп Ю., Москаленко А., Шаповалюк М., Арабська К. Еколого-економічне значення сидерації для органічних агроценозів Полісся	211
Якимчук А., Попадинець Н., Валюх А., Скрипко Т., Левков К. Сільський «зелений» туризм як каталізатор розвитку місцевої економіки в процесі децентралізації влади	232
Запрошення до публікації	260



Vol. 7, No. 1

CONTENTS

Dmytriieva V. and Sviatets Yu. Turning points in agriculture development in Ukraine: results of analysis on the base of purified data	5
Fedulova S., Dubnytskyi S., Naumenko N., Komirna V., Melnikova I. and Agabekov B. Effective economic growth under conditions of regional water management dependence	22
Oliynyk O., Skoromna O., Gorokh O., Mishchenko V. and Yevdokimova M. New approach to risk assessment of certain agricultural products	44
Pasko O., Marenych T., Diachenko O., Levytska I. and Balla I. Stakeholder engagement in sustainability reporting: the case study of Ukrainian public agricultural companies	58
Shyian N., Moskalenko V., Shabinskyi O. and Pechko V. Milk price modeling and forecasting	81
Burliai A., Burliai O., Revutska A., Smolii L. and Klymenko L. Organizational and economic risks of ecologization of agriculture	96
Glubish L. Barriers to creating of competitive advantages in the sectors of food provision sphere of Ukraine	115
Kovalova O., Yarova I., Mishenina H., Pizniak T. and Dutchenko O. Evolution of improving the normative monetary evaluation of agricultural lands	137
Sysoieva I., Zagorodniy A., Pylypenko L., Tomilin O., Balaziuk O. and Pohrishchuk O. Analysis of potential risks of audit of agricultural enterprises	164
Sumets A., Kniaz S., Heorhiadi N., Farat O., Skrynkovskyy R. and Martyniuk V. Methodical approach to the selection of options for ensuring competitiveness of enterprises in the system of development of agricultural clusters	192
Khalep Yu., Moskalenko A., Shapovalyuk M. and Arabska E. Ecological and economical value of green manuring for Polissia organic agrocenoses	211
Yakymchuk A., Popadynets N., Valyukh A., Skrypko T. and Levkov K. Rural “green” tourism as a driver of local economy development in the process of decentralization of power	232
Call for papers	260

Viktoriia Dmytriieva¹, Yurii Sviatets²

¹Dnipro State Agrarian and Economic University

²Oles Honchar Dnipro National University
Ukraine

TURNING POINTS IN AGRICULTURE DEVELOPMENT IN UKRAINE: RESULTS OF ANALYSIS ON THE BASE OF PURIFIED DATA

Purpose. The purpose of the paper is to study agriculture development in independent Ukraine using methods for decomposition of data sets to obtain structural components according to their level of determination and to investigate main tendencies without random fluctuation.

Methodology / approach. This research uses econometrics methods of regression and correlation dynamics, data filtering from random factors impact, comparison method to reconstruct trends in agriculture development. The accent is made on the differences between results of analysis on the base of uncleaned and purified data. The cleaning process was made by the Hodrick-Prescott method for data sets decomposition without loss of information into several functions that describe behavior of system formed under deterministic, periodical, and stochastic influence. The calculations and their visualization were held by means of GNU Octave. The research covered the period of 1996–2018 years in development of agriculture, forestry, and fisheries in Ukraine.

Results. This paper emphasizes on the necessity to clean data before its analysis. Unlike the analysis based on the raw data the reconstruction of relationships between filtered data sets allows building models of agriculture dynamics more precisely. The article presents reconstructed main correlated dynamics that were formed by deterministic impacts in Ukraine agriculture. Besides, the crucial turning points in Ukraine agriculture development were revealed because of analysis of filtered data. It is shown how data cleaning raises analysis quality.

Originality / scientific novelty. Reconstruction of economy regression models on the dynamic data sets can be followed by the risks of wrong interpretation of results. To have correct explanation of regularity it matters to eliminate from data sets the fluctuations formed by random impacts and to study relation of tendencies in connection with structural shifts in the development of the country. The advisability and the necessity to use such approaches are proved by this research that was held on the base of statistical data from World Bank official site. It is the first reconstruction of the long-term agriculture dynamics of Ukraine on the base of filtered correlated data sets of 1996–2018. The main advantages of this research are the revealed turning points in Ukraine agriculture development that can be used by other researchers in investigation of economy and economic history.

Practical value / implications. To raise precision of analysis and avoid wrong interpretation of outcomes it should be taken into consideration all factors that impact on events and thus it is rational to verify data and clean them from random oscillations especially studying long-term tendencies in the development of such systems as economy branches or country entire. Moreover, it helps to reveal peaks of growth and recession points in business activity and make more coherent predictions on the future development. The article presented the effectiveness of filter methods applying and results of analysis that can be used in management and forecast of long-term development in Ukraine agriculture. Such methodic can be applied to the analysis of both individual industries and the economy as a whole.

Key words: smoothing data set, model, tendency, fluctuations, correlation.

Introduction and review of literature. The agriculture in Ukraine is a strategic producer and provider of raw and food for people in our country, it is a source for export abroad and consequently is one of the most important branches in the Ukraine economy. Agriculture is the branch that the most influenced by the seasonal and cyclical factors. These factors may slightly change main tendency but cannot turn it into opposite direction decisively. Anyway, some investigations do not take into consideration noticed fact and build models on the base of raw data that always include several layers of impact results including not only periodic but also random fluctuations. Because of this in reconstructed dynamics latent or unrevealed events stay overlooked or omitted. Some Ukraine researchers studied different sides in agriculture development in mentioned way. For example, investigating agriculture branch of Ukraine for the last 15 years explorers took into consideration such factors as yield, the average tractor engine power in agricultural farms, the average wage of employee in this branch and built an econometric model characterizing the dependence of production on mentioned factors in the form of linear multidimensional model [1]. Researchers assumed that built linear equation may have multicollinearity. Although, the fact is that any development of complex economic system can be described by the linear regression only approximately, because any development can change its direction from up to down and vice versa especially in agriculture production that depends on nature, seasonal and cyclical factors. Thus, miss of certain turning points could lead to the lacunas in economic history.

The long-term tendencies can be reconstructed with wavelet analysis as it was proved by G. Nigatu and M. Adjemian [2] based on fluctuations in prices of corn, soybeans, cotton on the agriculture markets in USA, Brazil, China, India. They argued the fact that the wavelet applying helps study periodic oscillations in data series. Moreover, they built portrait of price changes that took place through the long period of time and revealed structural fluctuations and the break points in price relationship. As it was asserted by researchers, the conventional methods cannot be applicable in long-term tendency analysis. Saying about wavelet approach it is the way to smooth data and exclude indirect fluctuations or shortly it is way to clean data sets. V. Krishnamurthy, E. Leoff, J. Sass [3] simulated and analyzed oscillations or volatility in economic returns with filter applying in Markov models. M. Leippold and H. Yang [4] investigated peculiarity of the mixed-frequency particle filter for non-linear dynamics in volatility of bonds and dollar index returns. Using Markov-Chain Monte Carlo approach they concluded that short period among data is better for prediction based on smoothed data sets. R. L. Czudaj [5] studied volatility of agricultural futures trading volume, interest rates, time-varying impulse responses for markets of coffee, corn, cotton. It was used Markov Chain Monte Carlo algorithm to find shocks in volatility of indicators and causes of its.

Some authors compared effectiveness of contract farming as a form of vertical integration of agricultural sector that existed in West Africa [6], but they did not take into consideration the long-term tendency in development. Long-term dynamics in agriculture growth has studied by M. I. Ayuda and V. Pinilla [7]. Researchers

investigated the structure and trends of Spanish agricultural exports, shares, and its contribution in economy development. They revealed factors that impacted in Spain on the growth of whole economy. T. Baležentis and A. Oude Lansink [8] studied a dynamic productivity of Lithuanian grain and oilseed farms. M. Hachula and M. Rieth analyzed the impact of financial investors on price formation in agricultural futures markets [9]. As it is seen, scientists raise mainly problems related to the peculiarities in dynamic data sets and the factors that impact on agriculture, form volatility in prices of securities and fluctuations of indicators in agribusiness activity or productivity.

To use for analysis correct data is the way to reveal real factors and their impact on consequences in development. The measurement of bias between the real and model data that was gained by the linear regression and production functions were presented by Kibrom A. Abay. [10]. As it was claimed after conducted research, the quality of collected data influences on the quality reconstruction of theoretical models of economy development. A. Ford Ramsey studied how weather impacts on yield distribution with Bayesian spatial quantile regression method. He proved that yield modelers should consider spatially varying effects in their investigations of agriculture development. He recommended for it to use appropriate statistical models [11]. The necessity to use nonlinear methods in long-term data sets analysis of agriculture development was shown in issue by other explorers [12].

The example and interesting part of scientific heritage in the field of information deep analysis can be found in the economic research of development dynamics. The results were presented in reconstructed cycles in business activity and numerous attempts to predict crises. Moreover, some economists tried to prove existence of memory in long-term processes in economy systems as in alive organisms despite their complexity and origin [13]. Considerably, existence of long-term memory can be revealed in humanity activity and in all its aspects from economy processes to society historical memory, and thus the problem of genuine information remains actual in related areas. Previous events influence on future. To get pure information is important, because it helps to make theoretical model of development and predict its outcomes. The global task of other explorations was to reveal and understand main trends in dynamics without incidental factors that can slightly break but not strongly change the main tendency of direction [14; 15].

Mentioned question of relevant data is important due to the necessity to predict and avoid crisis periods or make them not such disastering. Contemporary Ukrainian researchers try to study experiences of foreign country strategies that base on the analysis of long-term tendencies in development [16; 17]. The quality information problem is studied by representatives of other sciences that suggested an analytical background on the main ideas and approaches in information field theory [18].

The elimination from data sets random oscillations is suggested to be made by various methods. For all reasons, the smoothing methods and filter approaches are the most applicable in investigation of the long-term trends. The smoothing with moving averages causes data set shortening by the size of the period that is the data averaging

range. As proved by researchers such shortening leads to the loss of information about boundary events of the process and hence to the wrong conclusion about whole behavior of economic system. The Holt-Winters method bases on the exponential smoothing with investigation of the cyclical and seasonal components that change direction of curve. Method helps to make forecast, but the precision of it is too sensitive to the previous fluctuations and as many other methods it theoretical model includes considerable deviation from real trends [19]. The filtration method by Hodrick-Prescott provides separation of input data sets on the several functions and each of them is suitable to reconstruct processes on different levels of determination without loss of information [20, p. 2–5]. One of the functions is the trend or the most structural and determined component that is modelled by the constant factors. The second one describes seasonal and cyclical fluctuations shaped by periodical impacts. Lastly, the function of random fluctuations that formed usually due to the events that are stochastic and unpredictable [14].

The purpose of the article. The purpose of the paper is to study agriculture development in independent Ukraine using methods for decomposition of data sets to obtain structural components according to their level of determination and to investigate main tendencies without random fluctuation.

Results and discussion. This research was held on the base of statistical data from World Bank official site [21] and covered the period of 1996–2018 in development of agriculture, forestry, and fisheries in Ukraine. Studied indicators are food export fraction in GDP, added value created by agriculture, forestry, and fisheries (in USD in current course) and it share in GDP, official exchange rate of national currency (UAH per USD), average added value per one agrarian employee (in USD), agriculture raw partition in production export. To decompose data series into components by the Hodrick-Prescott method and to construct scatter plots, scripts were created for the purpose of calculations and their visualization by means of GNU Octave. This article presents differences between behavior patterns of development in Ukrainian agriculture for the period of 1996–2018 in case of uncleaned data and data without random fluctuations. The next stage in our investigation with comparing correlated data dynamics helped to reveal turning points in agriculture trends.

Suppose that rise of agriculture added value correlates with increase of percentage of food exports in GDP. It means that the more significant development of agriculture in comparison with other branches of economy, the more fraction of food production export and vice versa. At first sight these both indicators can be related through the linear regression and this fact is illustrated by scatterplot in the Fig. 1.

Form of scattering points area foresees linear model that approximately describes dependence of food export fraction on added value amount created by agriculture, forestry, and fish economy. Moreover, verification by Fisher and Student criteria makes it possible not to reject the hypothesis of model adequacy and the significance of the coefficient of the regression equation at x . However, the insignificance of the free coefficient of the regression equation suggests that the

influence of other factors that are not considered in the model should be excluded and leave the determined structural components that formed the general dynamics of the agriculture.

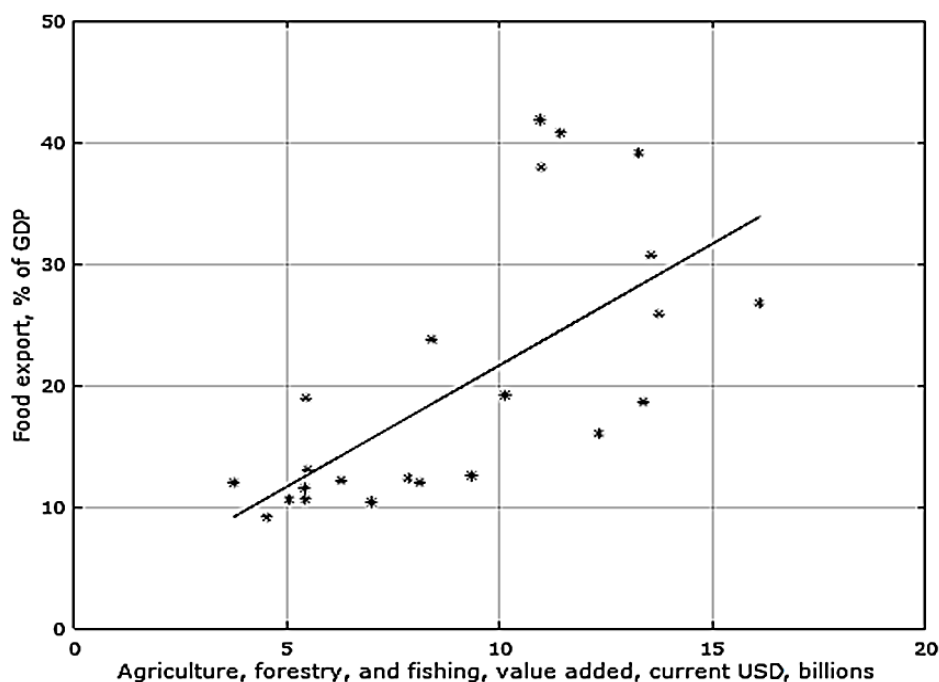


Fig. 1. Changes in the percentage of food exports depending on the value added created by agriculture, forestry, and fisheries (USD, at current exchange rates)

Source: calculated and built by the authors based on data [21].

It was shown by E. Peters [13] that time series can be characterized not only by autocorrelation of residues, but also by the memory of past control processes, and it is expressed in the corresponding reaction to the deterministic influence. The direction and elongation of the correlation cloud, the concentration of points on the two indicators plane reflects the effect from systemic, deterministic influence. Considerable residual variance means the existence of other influences, which to a lesser extent but still form a trend of the process. Nowadays econometrics allows successfully approximate theoretical models to the real data, however, built trends may not reveal all development peculiarities in economy. For example, looking at the Fig. 1 we cannot say for sure which moments of agricultural development were the most decisive, and when the growth line changed significantly or turned into the opposite direction. Simultaneously, correlation cloud allows to assume the positive relation between features but not to reconstruct dynamics of process in whole.

To see how portrait of indicators behavior can be clarified and thus to make more coherent conclusion, we conducted analysis, which results are given below. To reveal turning points, where systemic factors affected on investigated variables, data sets should be cleaned from random and cyclical fluctuations with Hodrick-Prescott method for data smoothing [14, p. 3]. This method was tested by V. Dmytriieva in research of tendencies in dynamics of crop production in Ukraine for the period 1990–2017 [22], where it was concluded about necessity of correct data collection, verification, and cleaning.

Shortly, R. Hodrick and E. Prescott [14] offered to decompose data set Y_t on several components (G_t – structural, C_t – cyclical and ε_t – deviation in measurement accuracy):

$$Y_t = G_t + C_t + \varepsilon_t. \quad (1)$$

Using the criteria of least squares:

$$\sum_{t=1}^T C_t^2 + \lambda \sum_{t=2}^T [(G_{t+1} - G_t) - (G_t - G_{t-1})]^2 \rightarrow \min, \quad (2)$$

structural component can be found theoretically according to the formula:

$$G_t^* = A \cdot Y_t. \quad (3)$$

In this equation A is a covariation matrix:

$$A = (I_T + \lambda K^T K)^{-1}, \quad (4)$$

where:

- K – the matrix of $(T-2) \times T$ – dimension and it consists of second differences of data set;
- K^T – the transposed matrix K ;
- I_T – the matrix unit of $T \times T$ – dimension;
- T – the length of the time series;
- λ – the smoothing parameter that can be picked up according to the period of time series (for example, $\lambda = 14400$ for annual data, $\lambda = 100$ for month data, $\lambda = 1600$ for quarterly data) [20, p. 3–6].

Determined components of dynamics data sets of value added created by agriculture, forestry, and fisheries (in USD) and food export fraction from GDP of Ukraine are in the Fig. 2 with solid smooth line, real data are shown with points, and, finally, broken line of other fluctuations is located underneath both graphs.

The correlation cloud without random fluctuations is presented in the Fig. 3. As it was calculated, the correlation in uncleaned data equals to 0,68, and correlation based on smoothed data sets is 0,83. Here the direction of development is sketched by the solid line with arrow. Thus, it is possible to reveal three different processes with three main turning points (they are undersigned and shown with arrows):

- synchronic decline from 1996 to 1999 of both dynamics,
- simultaneous growth after 1999 up to 2013,
- lowering in value added (USD, at current exchange rate) and at one time sharp rise of food export percentage after 2013 up to 2018.

The first period is explained with systemic decline in Ukraine economy that led to the cutback in the amount of agricultural production and its export. The second one demonstrates the rise of business activity that was observed in all spheres of economy including agriculture.

The third period is interesting with its opposite directions in development, when in conditions of a slight decrease in the amount of value added (agriculture, forestry, and fisheries product) the share of food exports had continued to grow.

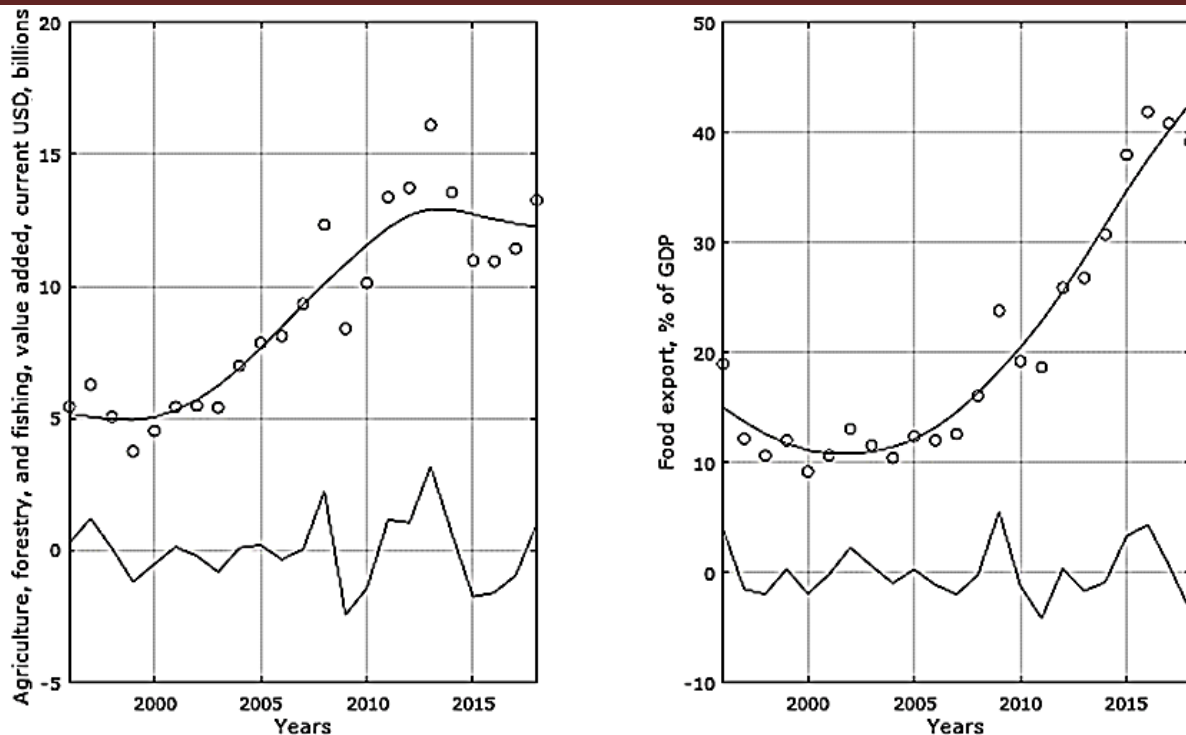


Fig. 2. Trends in value added created by agriculture, forestry, and fisheries in USD at exchange rate (left) and the percentage of food exports in total GDP (right)

Source: calculated and built by the authors based on data [21].

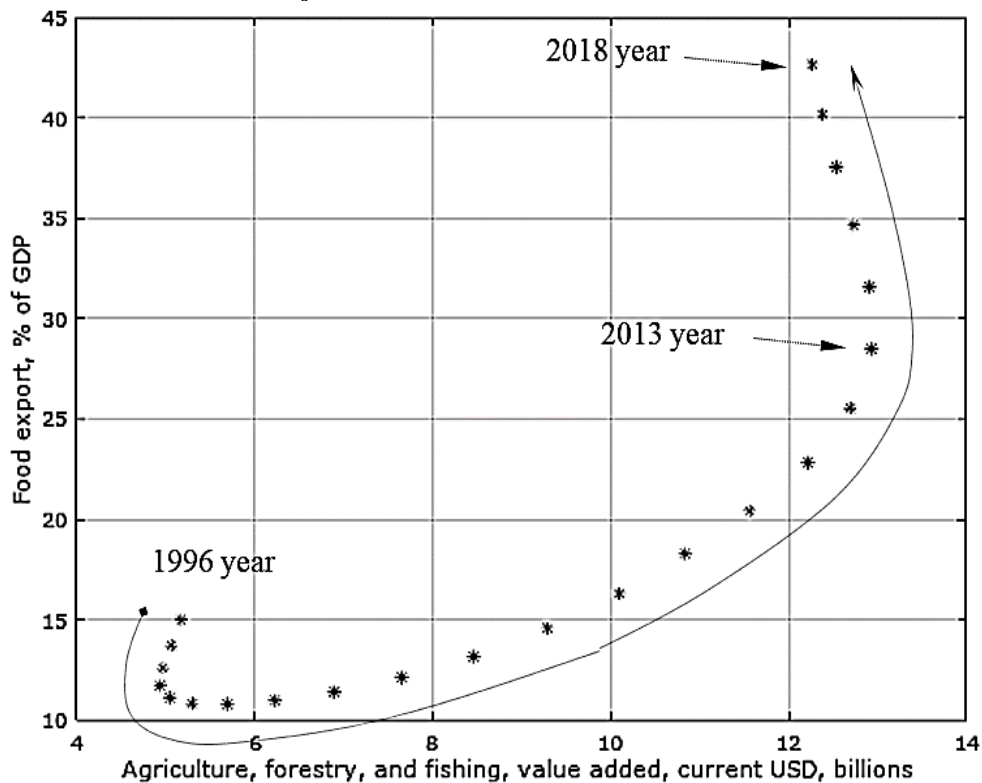


Fig. 3. Correlation cloud built on purified data on the food export share in GDP dependent on value added in agriculture, forestry, and fisheries (in USD, at exchange rate)

Source: calculated and built by the authors based on data [21].

Described tendency provoked two questions to investigate. The first, was decline of value added caused by decrease of branch productivity? And the second, could instability in the national currency value relative to the USD call cutback of value added and lead to the rise of food export fraction in GDP? Therefore, we investigated dynamics of official currency rate and value added per worker (Fig. 4).

Since 2014 dynamics of the UAH rate against the USD has changed due to the National Bank of Ukraine provided mechanisms for the currency value formation on the market. Government has rejected strategy of fixed rate of national currency and, consequently, it affected on economy. At the beginning the inflation jumped up for the short period, but then correct regulation of bank and finance system helped stabilize economic development and stimulate business activity in our country despite foreign expansion. At the same time, rise of hryvnia value has impacted on the cost of products and services. Thus, it is assumed that foreign currency value increase partly could have led to the fast growth of the value added created by agriculture.

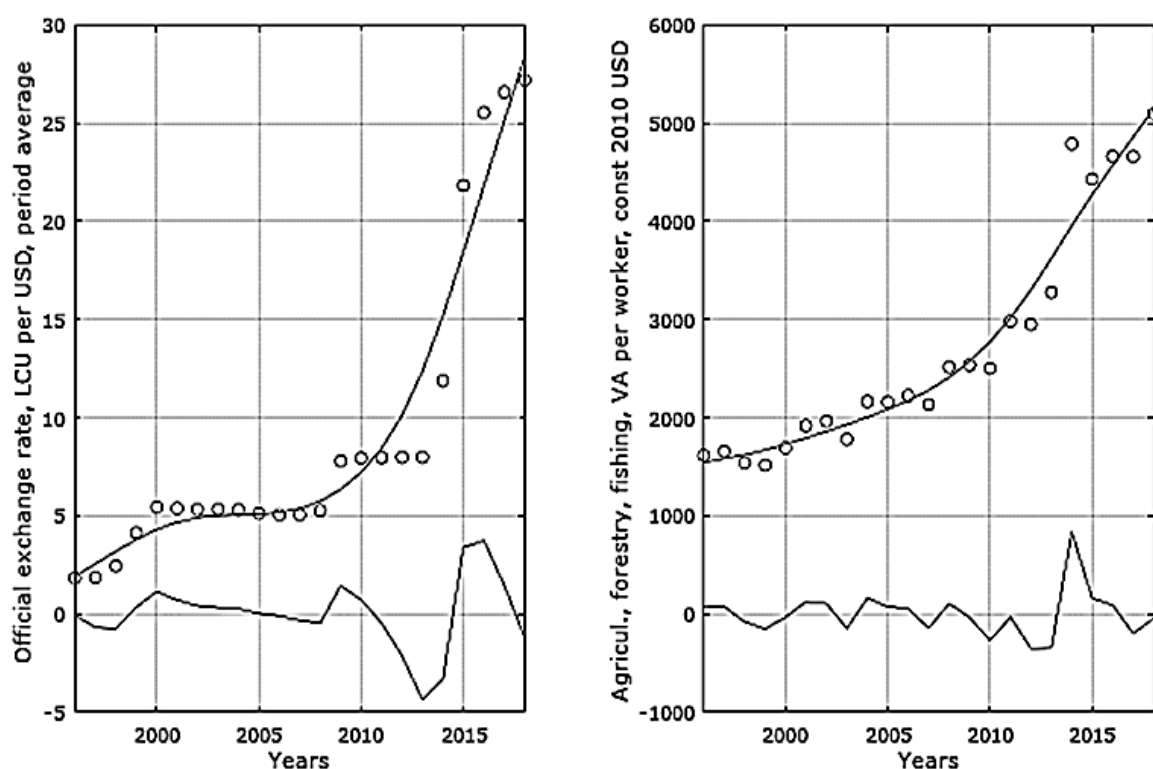


Fig. 4. Trends in the official exchange rate of the UAH against the USD (left) and value added per agricultural worker (right)

Source: calculated and built by the authors based on data [21].

The solid line with arrow in the Fig. 5 of scattering points presents sharp upgrowth of the agricultural product price, that was created by one employee, synchronically to rise of the foreign exchange rate. This tendency is observed at the right-side graph of correlation of deterministic components during the period 2009–2018 (the correlation here is 0,97 contrary to 0,91 of its value calculated on the basis of unfiltered data). It does not mean that amount of product has become bigger, but it is obvious that the product created by one employee began to be valued at an amount in currency equivalent many times larger than it was in 1996–2008. Can this trend be considered as a

negative phenomenon in the development of agricultural and related industries?

To answer the one question, it was made attempt to understand another. What was the tendency of agriculture, forestry, and fisheries development in fractions of value added in GDP and export of food as an outcome of its production? The dynamic components free of random fluctuations show asynchronous tendencies in the Fig. 6. At the period as fraction of food export (in the right) was going up from 2007 and gained the highest point of rise in the 2018, the fraction of value added created by agriculture and related industries (in the left) had started growing only after 2010 and to 2018 year had not yet equaled to the fixed amount of 2000 year.

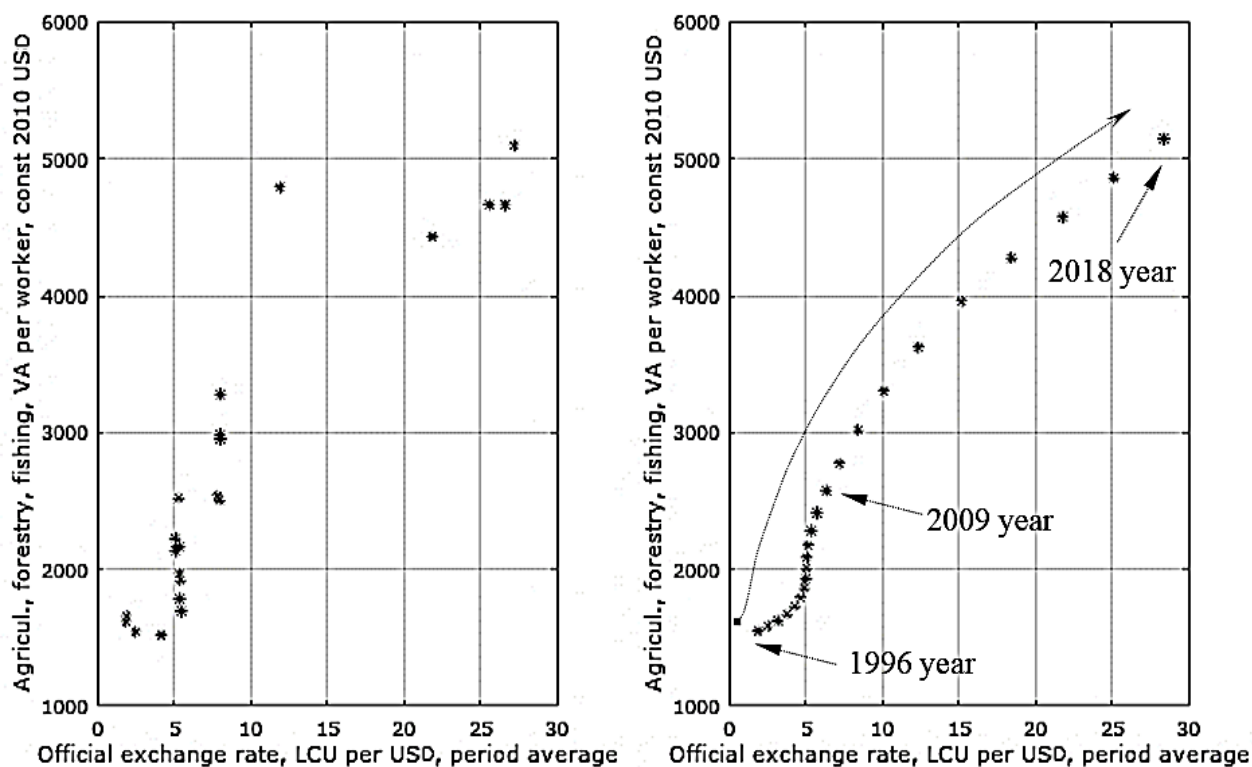


Fig. 5. Dynamics of change in the cost of employee labor in agriculture depending on the growth of the value of foreign currency

Source: calculated and built by the authors based on data [21].

Supposed that production of agriculture had started to be estimated in higher price even staying on the level of percentage in GDP that was lower than its value of 2000 year. Such a revaluation was made possible by the intentions of Ukraine agriculture to meet the requirements of international markets, which manifested itself in improving product quality. Points cloud in the Fig. 7 (left) built on the real data does not allow describe tendency firmly, its correlation form is undefined.

Whereas data filtering helped to determine structural components and reveal trend (Fig. 7, right) with crucial turning points in it (the arrows show direction and turning points signed in the graph). It is noticed the existence of the opposite directions that have different values of correlation: the first is -0,83 and the second is 0,99 based on the filtered data (against -0,58 and 0,87 based on the unfiltered data). The trajectory on the right shows that since 1999 the share of value added of agriculture, forestry and fisheries in the country's GDP had been declining, while the

share of food exports had remained virtually unchanged and was quite low until 2009. It is noticed that direction has changed qualitatively after 2009 and turned into the growth of the agriculture production fraction in Ukraine economy simultaneously with considerable rise of income from food export.

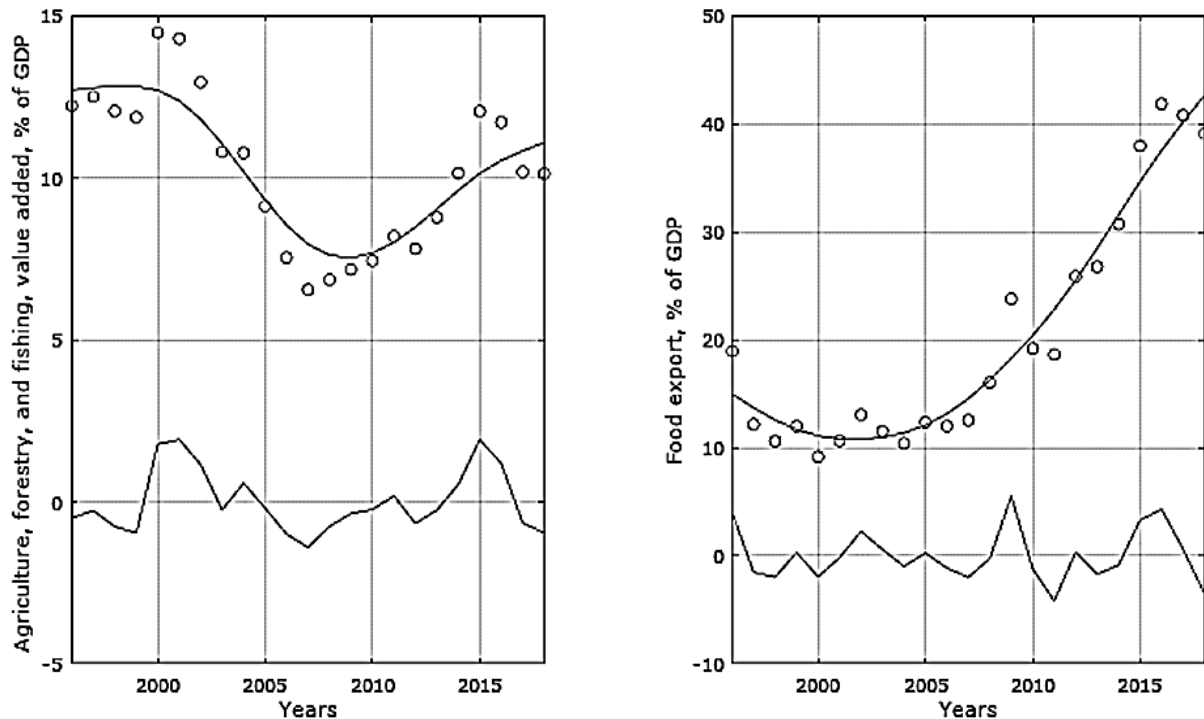


Fig. 6. Trends in the share of GDP of agriculture (left) and food exports (right)
 Source: calculated and built by the authors based on data [21].

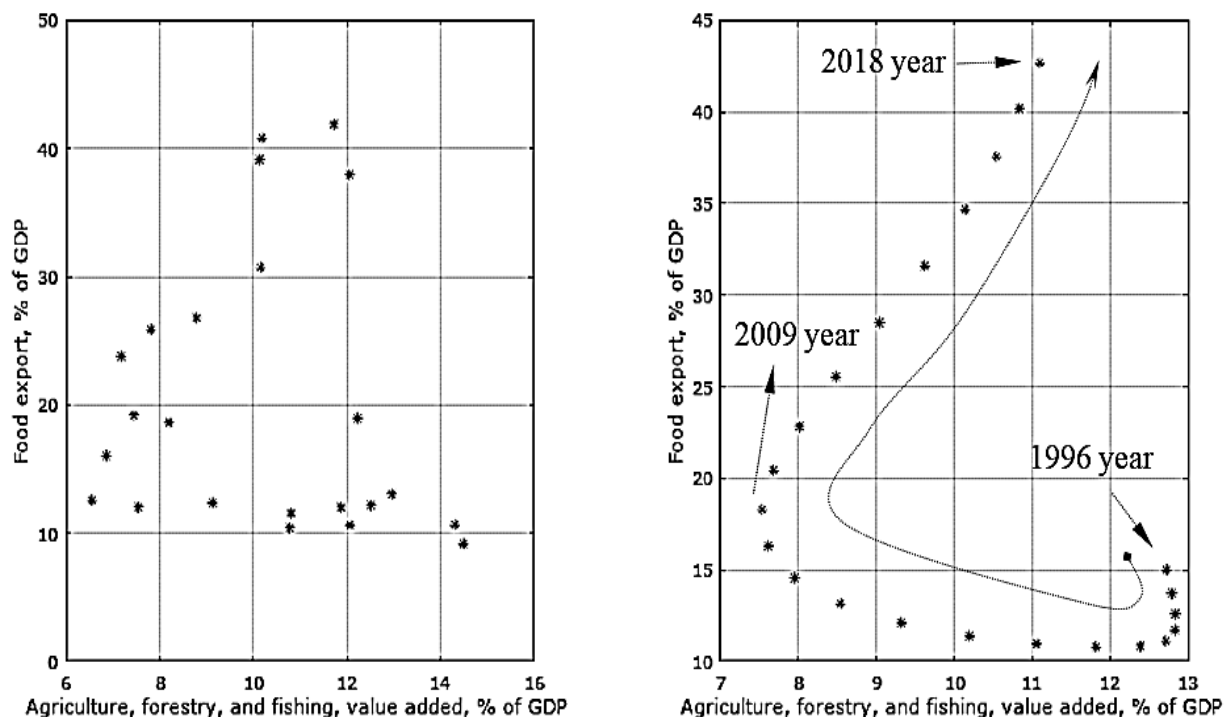


Fig. 7. Correlation dynamics of shares in GDP of food exports and value added created by agriculture, forestry, and fisheries (real and filtered data sets)
 Source: calculated and built by the authors based on data [21].

Importantly that made above conclusion is confirmed by the dynamics of change in the share of the studied industry in GDP from the average productivity of the employee worked in it (Fig. 8, right). From 1996 to 2009 decrease of agriculture value added percent of GDP was occurred on the background of practically unchanged productivity of branch. Qualitative turn took place in indicators dynamics after 2009 (it is pictured in the graph with arrows) and it is seen clear that the more product had being created by agriculture employee the bigger share of it was becoming in GDP. This fact means that increase of agriculture part was accompanied with likely shortening of other branch productivity shares.

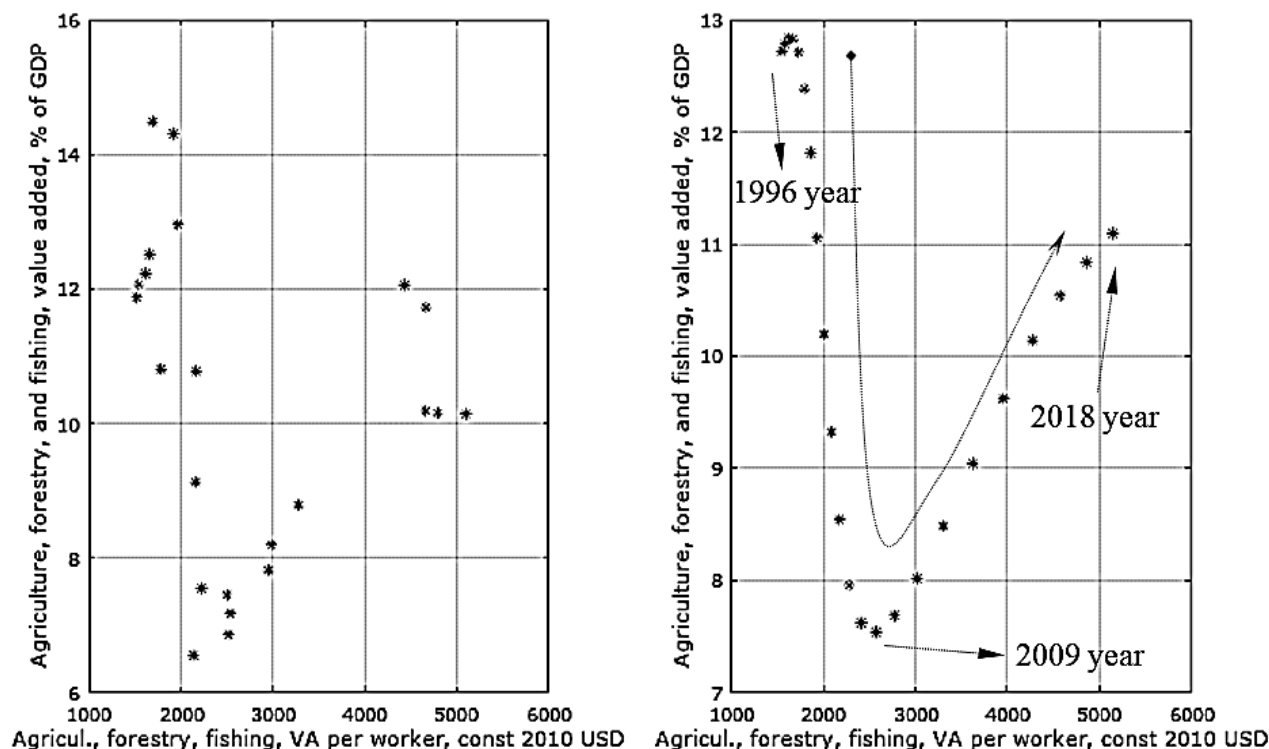


Fig. 8. Dynamics of agriculture value added part in GDP in correlation with productivity of agriculture employee

Source: calculated and built by the authors based on data [21].

As it was in the previous described Fig. 7, the dynamics of two directions in the Fig. 8 improved after data filtering. The correlation of the first direction is -0,97 (against -0,77) and the second is 0,99 (against 0,84 based on the unfiltered data).

Agribusiness is the raw provider as for internal participants of economy activity, as for external subjects of economic process. Thus, it is matter to study how fraction of raw selling has changed in total export. The trend of raw materials export is described by the wavy line that is identical to the tendency behavior of share of value added created by agriculture, forestry, and fisheries (Fig. 9). It could be assumed that being researched indicators should present strong positive correlation, because the more product is made by the branch, the more it may be sold abroad.

As it could be seen, the fraction of raw export was inconsiderable in GDP and after going down to 0.8 % in 2008 it went up to 2 % only in 2018 year. The share of value added was on the bottom level of 6.8 % in 2008, but after that it has risen

higher than 10 %. It can be considered that agriculture tried to sell more raw materials than it was earlier. Was the described dynamics so unambiguous? As it can be noticed in both graphs, the 2015' stress peak took place in Ukraine (presented in broken lines) that was caused by foreign aggression and thus splash of instability in economy. Were there any consequences of that stress for the agriculture?

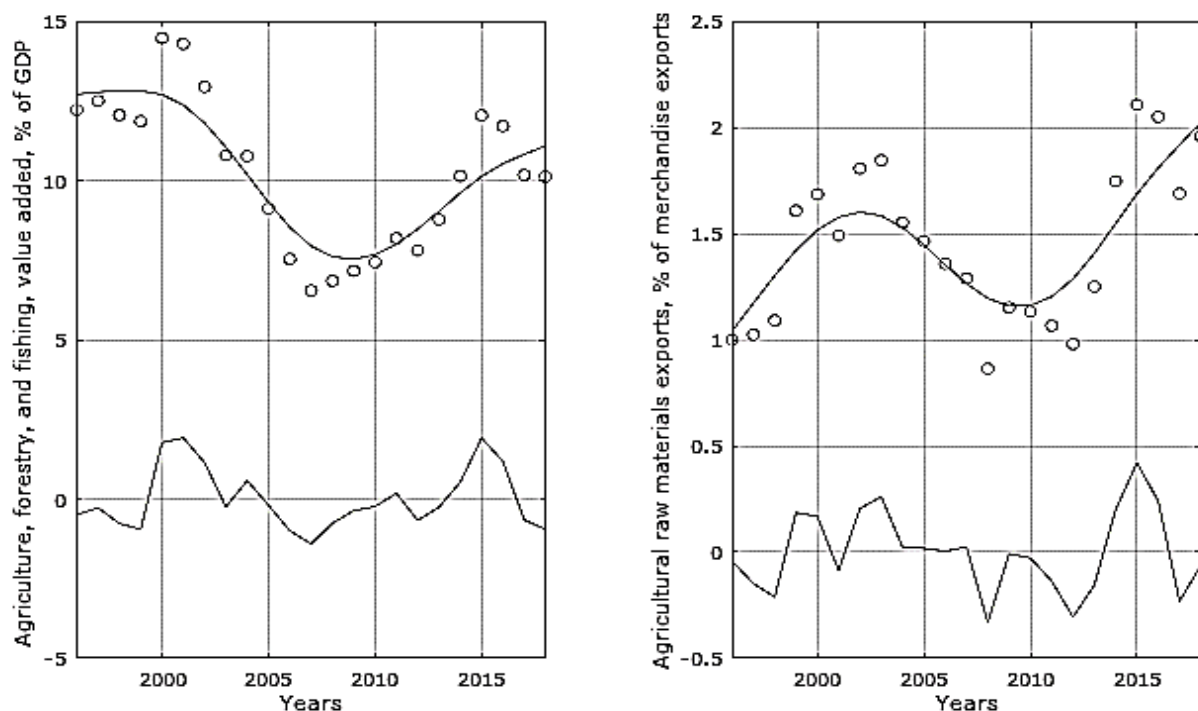


Fig. 9. Dynamics of the shares of raw export and value added created by agriculture and related industries

Source: calculated and built by the authors based on data [21].

To answer the questions, the correlation of both dynamics was analyzed by authors. Fig. 10 (left) presents scattering of points without firmly determined dynamics. The increasing trend could be approximated to this scatter, but filtering processes helped reveal the several opposite tendencies in the dynamics. Analysis of filtered data are shown in the right graph by the solid line with arrow leads to the conclusion that in sales abroad the fraction of raw export was increasing from 1996 to 2000, while part of agriculture value added was staying unchanged in GDP.

As it can be seemed, the branch potential has been spent up to the 2000 year and the process of agriculture production has started to reduce simultaneously with decline of raw export. For the weak economy unexpected powerful factor would be disastrous. The financial crisis happened in 2008–2009 has impacted all the world economy. The evidence of it can be found in various investigations described as countries suffered from the consequences. The decline in long-term dynamics that happened due to the financial crisis was typical not only for Ukraine but for foreign countries too [23].

Nevertheless, the several years regress in Ukraine agrarian sector finished in 2009 and the industry began to revive. Such tendency is confirmed by the behavior of all reconstructed dynamics as a conclusion of conducted analysis. Therefore, the 2009

year can be fixed as a notable turning point in the agriculture development.

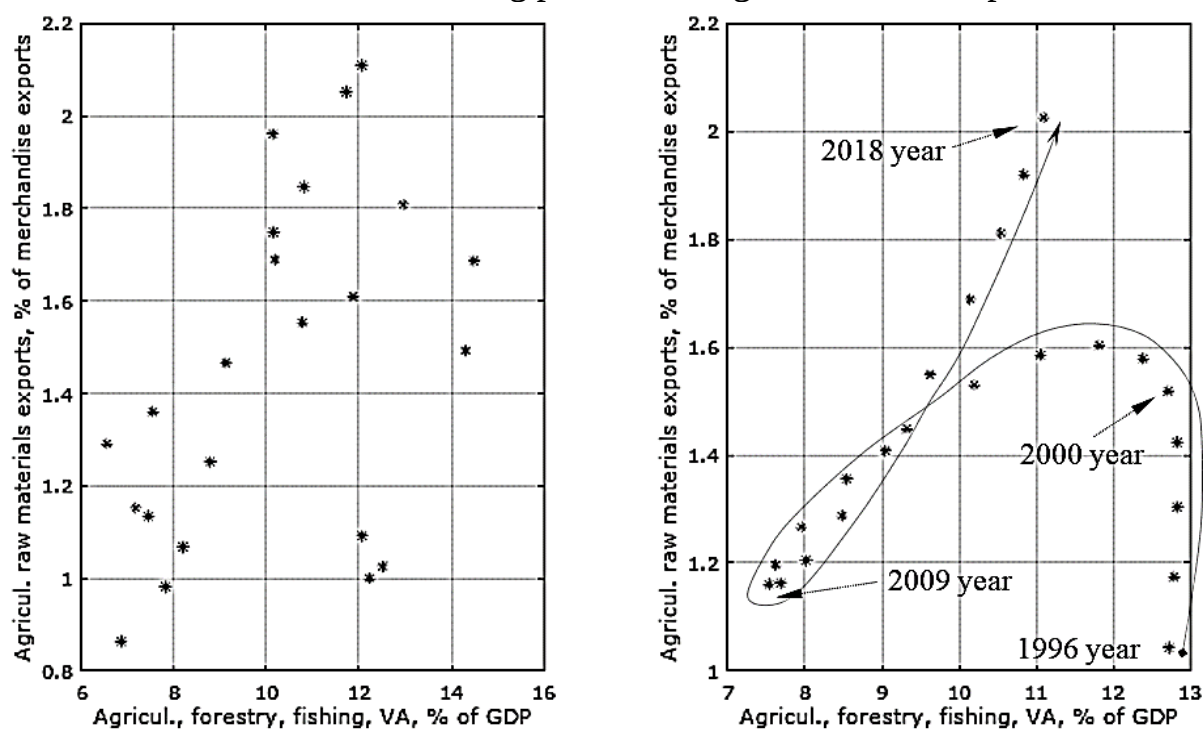


Fig. 10. Correlation dynamics of the shares of raw export and value added created by agriculture and related industries

Source: calculated and built by the authors based on data [21].

What caused the revive of agriculture economy? The Verkhovna Rada of Ukraine adopted the Law “On State Support of Agriculture of Ukraine” in 2004 [24]. Another Law “On Amendments to Certain Laws of Ukraine on Improving the Mechanisms of State Regulation of the Agricultural Market” was approved in 2009 [25]. The laws were provided for insurance of agricultural products and support the national production through the State intervention fund established by the Agrarian Fund. The main task of it was commodity and financial interventions to support prices stability. The law defined certain types of agricultural products (goods) as objects of state price regulation. Besides, government made decision to do constantly monitoring of agrarian market, lending, investing, and subsidizing of agricultural enterprises. Thus, our state acted as a regulator and insurer in case of adverse events. It is worth to notice that due to it support the agriculture economy in Ukraine started to hold to the European standards of production quality that allowed country to expand step by step own export abroad despite the financial crisis of 2008–2009.

Site “AgroPortal” has presented statistics according to which in 2018 year 4,2 billion UAH was invested in agriculture including 57 % for support livestock branch and 22 % for purchases of agricultural machinery. In 2019 the budget has been expanded on 40% in comparing with sum of previous year and the amount of expenditure for livestock support was increased in 1,5 times [26]. Described above tendencies proved that decisions made in time by government had motivating effect on agriculture development. Moreover, as it was asserted by S. Gutkevych, the state support gave investors reason to contribute to Ukraine agriculture development [27,

p. 53]. The fraction of agriculture branch increased to the level of almost 40 % in 2018 from 24 % in 2009 as the World Bank statistics evidenced [21]. Besides that, since 2009 the average amount of agriculture production per one employee has appraised higher. Value added per worker in 2009 was 2537.8 USD and in 2018 it become already 5099.3 USD. Simultaneously, the shares of other industries had cut down. That means that agriculture in Ukraine improved own position among other branches. As a provement, the agriculture value added fraction in GDP in 2009 was 7.2 %, but in 2018 it reached the level of 10.1 %. The food export percentage in merchandise exports of our country has risen despite the impact of the World financial crisis on the Ukraine economy.

It is supposed that part of positive result was caused by impact of rational management. Even taking into consideration the rapid fluctuations in the value of foreign currency and decline of hryvnia value, that happened in all industries and kinds of business activities, the agriculture started changing in Ukraine GDP structure thanks to augmentation of own part of income and productivity.

Conclusions. This article presents the effectiveness of use methods that can help clean data from random fluctuations and raise quality of analysis of time series. As it presented in the paper, the correlation method applied in analysis of real data sets allows to assume existence and to establish type of dependence in tendencies of two indicators. However, to reveal in development of branches or entire country economy turning points, where these systems crucially have been changing the direction of their trends, it does matter to apply methods for data sets filtration, to exclude random oscillations and, thus, to obtain structural components with clear dynamics. Such approaches help more firmly represent development of the branch and explain behavior of other related characteristics. The Hodrick-Prescott-method was used here to decompose without information loss the input data sets into several functions according to their levels of determination and stability of influence on trends formation.

As it was calculated, the quality of analysis based on the filtered data was increased up to 10 percent in average. As a result of conducted research, at least two periods in agriculture development during the 1996–2018 were discerned. It was found out that each of them is characterised by its own direction. The first is from 1996 to 2008 had features of decline and stagnation, thus the agriculture, forestry, and fisheries value added (% of GDP) slimed in 1.7 times. The second is from 2009 up to 2018 has demonstrated enlargement of mentioned indicator in 1.4 times. As the analysis shows, the branch productivity has increased in twice since 2009. It was clarified that 2009 year has became the main turning point where development of agriculture in Ukraine changed trends into positive direction. The revealing of these stages became possible due to studying the correlated dynamics of filtered data sets.

In perspective, the use of filtering approach for data cleaning before the indicator's dynamics modelling can help to build more precise predictions of their behavior on the base of purified data. It is supposed to apply such methods to forecast decline or growth in development of Ukraine economy. Analyzing agriculture

development, it is necessary to take into consideration specific of the branch, its seasonal character, dependence on nature and weather changes, made decisions for financial and material support, economical conjuncture and other factors that form trend of the branch. It is anticipated to be used all overmentioned in further studies of the dynamics in order to identify large and medium cycles in the development of the agricultural sector, which could help to identify peaks and periods of recession in business activity in this area.

References

1. Samarets, N. and Nuzhna, S. (2019), Formation of agrarian component of ukrainian commodity exports. *Economics. Ecology. Socium*, vol. 3, pp. 34–47. <https://doi.org/10.31520/2616-7107/2019.3.1-4>.
2. Nigatu, G. and Adjemian, M. (2020), A wavelet analysis of price integration in major agricultural markets. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, vol. 52(1), pp. 117–134. <https://doi.org/10.1017/aae.2019.35>.
3. Krishnamurthy, V., Leoff, E., and Sass, J. (2018), Filterbased stochastic volatility in continuous-time hidden Markov models. *Econometrics and Statistics*, vol. 6, pp. 1–21. <https://doi.org/10.1016/j.ecosta.2016.10.007>.
4. Leippold, M. and Yang, H. (2019), Particle filtering, learning, and smoothing for mixed-frequency state-space models. *Econometrics and Statistics*, vol. 12, pp. 25–41. <https://doi.org/10.1016/j.ecosta.2019.07.001>.
5. Czudaj, R. L. (2019), Dynamics between trading volume, volatility, and open interest in agricultural futures markets: a Bayesian time-varying coefficient approach. *Econometrics and Statistics*. vol. 12, pp. 78–145. <https://doi.org/10.1016/j.ecosta.2019.05.002>.
6. Codjo, O. S, Acclassato, D., Fiamohe, R., Kpenavoun, S, and Biaou, G. (2020), Comparative analysis of the preference of producers and processors for domestic rice production contracts in Benin. *Agribusiness*, vol. 36, pp. 242–258. <https://doi.org/10.1002/agr.21618>.
7. Ayuda, M. I. and Pinilla, V. (2020), Agricultural exports and economic development in Spain during the first wave of globalisation. *Scandinavian Economic History Review*, pp. 1–18. <https://doi.org/10.1080/03585522.2020.1786450>.
8. Baležentis, T. and Lansink, A. O. (2019), Measuring dynamic biased technical change in Lithuanian cereal farms. *Agribusiness*, vol. 36, is. 2, pp. 208–225. <https://doi.org/10.1002/agr.21623>.
9. Hachula, M. and Rieth, M. (2020), Estimating the Impact of Financial Investments on Agricultural Futures Prices using Changes in Volatility. *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 102, issue 3, pp. 759–785. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaz024>.
10. Abay, K. A. (2020), Measurement errors in agricultural data and their implicationson marginal returns to modern agricultural inputs. *Agricultural Economics*, vol. 51, pp. 323–341. <https://doi.org/10.1111/agec.12557>.
11. Ramsey, A. F. (2019), Probability distributions of crop yields: a bayesian spatial quantile regression approach. *American Journal of Agricultural Economics*,

vol. 102, is. 1, pp. 220–239. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaz029>.

12. Sotoudeh, M. A. and Worthington, A. C. (2017), Nonlinear effects of oil prices on consumer prices: a comparative study of net oil consuming and producing countries. *Review of Economic Analysis*, vol. 9, pp. 57–79.

13. Peters, E. E. (2004), *Fractal market analysis: applying Chaos theory to investment and economics* (Internet-trading Trans.), Internet-trading, Moscow, Russia. (Original work published 2003).

14. Hodrick, R. J. and Prescott, E. C. (1997), Postwar U.S. business cycles: an empirical investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 29, no. 1, pp. 1–16.

15. Bekaert, G., Hodrick, R. J. and Kiguel, A. (2019), Variance risk in global markets. *SSRN Columbia Business School Research Paper Forthcoming*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3442649>.

16. Reznikova, O. O., Voitovsky, K. E. and Lepikhov, A. V. (2020), *Natsional'ni systemy otsinyuvannya ryzykiv i zahroz: krashchi svitovi praktyky, novi mozhlyvosti dlya Ukrainy* [National systems of risk and threat assessment: best world practices, new opportunities for Ukraine], NISS, Kyiv, Ukraine.

17. Tyshchenko, L. and Chaibok, A. (2017), Financial Stress Index for Ukraine. *Bulletin of the National Bank of Ukraine*, vol. 240, pp. 5–14.

18. Sviatets, Yu. A. (2017), Information field of historical research. *Dnipropetrovsk University bulletin. History & archaeology series*, vol. 25(1), pp. 29–42. <https://doi.org/10.15421/261703>.

19. Kobets, S. and Luzina, A. (2019), Application of adaptive models for forecasting a net sales. *Efektivna ekonomika*, vol. 4, available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6991>.

20. Polasek, W. (2011), The Hodrick-Prescott (HP) filter as a bayesian regression model. Economics Series (277). Institute for Advanced Studies, Vienna, Austria.

21. The World Bank (2020), Ukraine. World Development Indicators, available at: <http://api.worldbank.org/v2/en/country/UKR?downloadformat=excel>.

22. Dmytriieva, V. A. (2018), Tendencies in Ukrainian dynamics of crop production: effects of data sets smoothing. *Efektivna ekonomika*, vol. 12. <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2018.12.87>.

23. Davydenko, N. and Pasichnyk, Y. (2017), Features of socio-economic development of the Baltic States and Ukraine. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 3, no. 5, pp. 97–102. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2017-3-5-97-102>.

24. The Verkhovna Rada of Ukraine (2004), The Law of Ukraine “On state support of agriculture of Ukraine”, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1877-15>.

25. The Verkhovna Rada of Ukraine (2009), The Law of Ukraine “On amendments to certain laws of Ukraine concerning the improvement of mechanisms for state regulation of the market of agricultural products”, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1447-17>.

26. AgroPortal (2019), Infographics. The first agricultural results of the year in infographics, available at: <https://agroportal.ua/ua/publishing/infografika/pervye-agrarnye-itogi-goda-v-infografike>.

27. Gutkevych, S. (2019), Investment attractiveness of industries: features and trends. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 5, no. 3, pp. 50–58. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-3-50-58>.

Citation:

Стиль – ДСТУ:

Dmytriieva V., Sviatets Yu. Turning points in agriculture development in Ukraine: results of analysis on the base of purified data. *Agricultural and Resource Economics*. 2021. Vol. 7. No. 1. Pp. 5–21. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.01>.

Style – APA:

Dmytriieva, V. and Sviatets, Yu. (2021), Turning points in agriculture development in Ukraine: results of analysis on the base of purified data. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 7, no. 1, pp. 5–21. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.01>.

JEL: O13, P28, P32, Q56, Q57

**Svitlana Fedulova¹, Volodymyr Dubnytskyi¹, Nataliia Naumenko¹,
Vitalina Komirna², Iryna Melnikova³, Batyrhan Agabekov⁴**

¹Ukrainian State University of Chemical Technology

²European Social-Technology University

³Kyryvi Rih National University

⁴West Kazakhstan Humanitarian Academy

^{1,3}Ukraine

²Poland

⁴Kazakhstan

EFFECTIVE ECONOMIC GROWTH UNDER CONDITIONS OF REGIONAL WATER MANAGEMENT DEPENDENCE

Purpose. The purpose of the article is an identifying the impact of regional water management dependence on economic growth in the region.

Methodology / approach. The subject of the study is theoretical and methodological basics of a new scientific paradigm for regulation the development of the regional socio-economic systems under the conditions of limited water resources. The study used traditional and special research methods, including: historical and logical – to analyze the evolution of regional socio-economic systems under conditions of limited water resources; abstractions and analogies – to reveal the essence of water-efficient regional socio-economic systems in the modern processes of regionalization and globalization; theoretical generalization, analysis and synthesis – to specify the categorical apparatus; statistical analysis to assess the level of needs of regional socio-economic systems in water resources and create an index of regional water management dependence; method of correlation analysis (biserial correlation, using a point biserial Pearson's correlation coefficient).

Results. The main idea of the paper is to study the issues of development of regional socio-economic systems under the conditions of limited water resources. Considering this, the paper is aimed at studying the impact of regional water management dependence on economic growth in the region. The tasks for development of regional socio-economic systems on the basis of water efficiency are defined, as well as the concept “water-efficient regional socio-economic system” is defined. The study presents a hypothesis about the need to change the paradigm of regulation of regional development on the basis of water use efficiency and regional water management dependence. In order to trade effectively with the main crops, it is necessary to determine whether there are sufficient water supplies in a given country and its regions. For this purpose, the authors proposes to use own indicator, such as the index of regional water management dependence. The characteristic of water management dependence is given, from regions where only up to half of the water supply of the territory is used, and to regions where more than 100 % of the water supply of the territory is used. The research has updated that the expansion of knowledge and understanding of the specifics of the water sector can solve significant problems. It is proved that the economic growth of the Ukrainian economy due to the agricultural sector has its limits and is limited by the water management dependence of the territories, ie the limitation of certain territories of the regions of Ukraine in terms of water resources. The next effective economic growth is possible only through the implementation of water-efficient technologies and intensification of water-efficient

activities in the region.

Originality / scientific novelty. The study for the first time defines the concept of water-efficient regional socio-economic system, so it is a socio-economic system that provides for the restoration of water resources in the region, reducing the water intensity of gross regional product (GRP) and approaching European norms and proposes the classification of regions according to the index of regional water management dependence on the basis of its threshold values. A scientific and methodological approach to assessing the level of needs of regional socio-economic systems in water resources has been improved, based on the application of the index of regional water management dependence, which is proposed to calculate the ratio of total fresh water use in the region to the volume of available river runoff in the region (parts of the water potential). The classification of regional socio-economic systems according to the level of water supply has been improved, which is based on the definition of threshold values of the index of regional water management dependence. The methodological bases for assessing the impact of the spatial economy on regional development under conditions of limited water resources have been improved, which differ in substantiating the dependence of the level of development of regions on the available water potential of the territory.

Practical value / implications. The results of the study allow a more comprehensive approach to the study of the problem of using water resources in Ukraine in the context of their limitation. The results of the study showed that the economic complex in most regions is water-intensive and unbalanced, as well as does not provide restoration of water resources by environmental parameters and requires the implementation of infrastructure schemes for redistribution of water resources between regions for economic activity. The results are recommended for consideration by local governments and regional administration for the development and implementation of “Regional programs for the development of water management in the region” and for the development of “Strategies for regional development until 2025–2027”.

Key words: growth, region, water, resources, dependence, management.

Introduction and review of literature. In the light of institutional transformations in Ukraine, the formation of a vision of a new significance for a regional economy should become a priority. Taking into account the processes of decentralization, which are now actively implemented in Ukraine, more and more attention is focused on the resource specialization of the region. Perspective resources that will be able to give a big impetus to regional development in the future can be considered water resources, which are considered as an alternative source of energy and are the basis of sustainable development in general. The effectiveness of regional water use differs from water conservation by the fact that it is aimed at reducing waste rather than limiting its use.

As is noted in the 4th World Water Development Report (WWDR4) within the framework of the UN Water Assessment Program, in the future world water resources can be subject to increased pressure. The demand for water is increasing and climate change is expected to threaten its availability (UNESCO-WWAP, 2012). Water is not limited to political boundaries. Experts estimate that international pools are located in 148 countries, 21 of which are completely located inside these basins. In addition, about 2 billion people around the world depend on underground water resources, which include 273 transboundary aquifers. Numerous growth factors driving water use and related uncertainties can challenge existing transboundary agreements (UNESCO-WWAP, 2012).

There are four main sources of demand for water:

- agriculture,
- electricity generation,
- industrial use,
- household consumption.

Energy and water are connected in the closest manner. Water is an indispensable production resource for suppliers of primary energy and electricity used for raw material extraction, cooling in heating processes, purification, cultivation of crops for biofuels, and the commissioning of turbines. Energy is needed to ensure the availability and use of water resources by human beings through their selection, transportation, purification, desalination and irrigation.

There is a direct link between water and food production. Cultivation of crops and livestock – processes that require high capacity of water. Agriculture accounts for 70 % of all water selected by the agricultural, municipal and industrial (including energy) sectors. The growing demand for livestock products, in particular, increases the demand for water. It also affects the quality of water, which in its turn reduces its availability. Responsible water management in agriculture will be an important contribution to the global water security of the future (UNESCO-WWAP, 2012).

Water resources are one of the most regulated areas of EU environmental law. Based on the need for a fundamental review of the legislative framework for the development of a new EU water resource policy, as well as consultations with a wide range of specialists, the European Economic Commission has proposed a new framework directive, called Directive 2000/60/ EC of the European Parliament and of the Council on the establishment of the framework for Community action in the field of water policy dated on 23d of October, 2000 (hereinafter referred to as the Water Framework Directive, WFD).

In 2000 Ukraine approving the Concept of Water Management Development of Ukraine by the Resolution of Verkhovna Rada of Ukraine dd. 14.01.2000, determined that the existing in Ukraine powerful economic complex, based on the structure and level of territorial-sectoral water consumption, water utilization and water protection, is volatile, unbalanced, and for ecological parameters does not correspond to the possibilities of water resources restoration, and also determined the need to include environmental priorities in socially oriented measures of a market economy (Fedulova and Pivovarov, 2017).

The analysis of global trends for the period up to 2030 shows that demand for water resources will increase significantly due to an increase in the population of the planet. In this regard, in the scientific circle, increasingly, the concept of water security is introduced. In 2009, the World Economic Forum gave priority to water security as a global risk by stating that “water security is a thread that brings together food, energy, climate, economic growth and human security challenges that the world economy faces during the next decade” (van Beek & Linclahen Arriens, 2014).

According to estimates by the National Intelligence Council of the USA, the demand for food by 2030 will grow by 35 percent, while water will rise by 40.

Almost half of the world's population will live in areas that suffer from a severe shortage of freshwater (National Intelligence Council of the USA, 2013).

The world scientific community began to use the term “water security” much earlier than the Ukrainian scientific world. At the 2nd World Water Forum in 2000, the World Water Council presented its vision of “the world of water security – a vision for the sake of water, life and the environment”. The Global Water Partnership (GWP) published a paper entitled “Towards Achieving Water Security: Platform for Action”.

Consequently, the technical committee of the Global Water Partnership presented the definition of the term “water security”, namely: “Water security, at any level, from domestic to global, means that everyone has access to a sufficient amount of safe water at an affordable price for clean, healthy and productive life, while ensuring the protection of the environment” (van Beek & Linclahen Arriens, 2014).

On May 25, 2016, the Global Water Partnership of Ukraine and the Institute of Water Problems and Melioration of NAAS conducted the Second National Political Dialogue on discussing issues of achieving water security in the agricultural sector of the country and managing droughts as important components of the country's food security in conditions of climate change.

It is worth noting that in Ukraine a new scientific concept of “water security” begins to emerge, which is closely linked both to the economic security of regional state systems and with national security. This scientific field, of course, requires the formulation of research tasks, the development of methods for analysis and evaluation, as well as the related thresholds, the mechanism for implementing the water security system in order to ensure an adequate response to destabilizing factors and the preservation of economic development of the state.

Thus, generalizing the world tendencies of spatial development and tendencies of economic development in Ukraine, one can state that there is a problem of effective regional water use. The main activities and documents that update the study of this problem are presented in Table 1.

Thus, it is clear from Table 1 that humankind originally belonged to water as a common good, not understanding its limitations and possible global scenarios for the development of the world. But in 1992, at the 1st World Water Forum in Marrakesh (Morocco), it was proclaimed that “water is a marketable, expensive commodity that can be waged for war”. Since 2000, at the 2nd World Water Forum in The Hague (Netherlands), for the first time, it was raised the issue about the world of water security. In the future, this vision began to be developed. In the EU summit in Brussels in 2012, the Concept “20/20/20” was adopted, which included the vision of water as energy.

Consequently, the world trends in spatial development demonstrate the need to take into account water scarcity, on the one hand, in developing a regional development regulatory policy and their prospect of effective use on the other. Priority is given to the problem of infrastructure provision on the path to regional and national growth (Morris & McGuinness, 2019; Mishra, Palleti & Mathur, 2019).

Table 1

**The main events and documents that update the research of the problem
of effective regional water use**

Measures or documents	Year	Main thesis
1	2	3
<i>All the world</i>		
United Nations Conference on Water Resources in Mar del Plata (Argentina)	1977	All people, regardless of the stage of their development and their social and economic conditions, have the right of access to drinking water that meets the needs of quality and quantity. Water is defined as a common good .
United Nations Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro (Brasil)	1992	Main document: Agenda for the 21st Century: - global management of fresh water; - integration of sectoral water management plans and programs within the framework of national social and economic policy. Water has no high priority.
1st World Water Forum in Marrakesh (Morocco)	1997	Water is a market, expensive commodity , for which war can be waged.
2nd World Water Forum in the Hague (the Netherlands)	2000	The World Water Council presented its vision of “the world of water security – a vision for the sake of water, life and the environment”. The Global Water Partnership (GWP) published a paper entitled “Towards Achieving Water Security: Platform for Action”. Water is defined as absolutely necessary element for the life of both humanity and ecosystems, and as a fundamental condition for the development of countries.
Framework Directive 2000/60 / EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy (Water Framework Directive)	2000	This directive has accelerated the historical process of managing transboundary water resources.
Millennium Summit in New York (the USA)	2000	The Millennium Development Goals are defined: “By 2015, to halve the proportion of people without access to safe drinking water”.
4th World Water Forum in Mexico City (Mexico)	2006	Key messages are defined: - ensuring water security and development require a minimum level of water infrastructure; - corruption is a barrier to achieving water security; - governments bear primary responsibility for the implementation of the right to water for all; - financing access to water for all requires solidarity and new mechanisms.
World Economic Forum	2009	Highlighting the priority of water security as a global risk, said that “water security is a thread that connects food, energy, climate, economic growth and human security challenges that the world economy faces over the next decades”.
Forecasts of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)	2010–2012	It is noted that water shortages in Central and Southern Europe will increase, and by 2070 the number of people worried about this problem will grow by 16–44 mln.

Continuation of Table 1

1	2	3
Estimates of the US National Intelligence Council	2010–2013	Demand for food will rise by 35 percent by 2030, and by 40 percent by water. Almost half of the world's population will live in areas that suffer from a severe shortage of freshwater.
6th World Water Forum in Marseille (France)	2012	Theme of the forum: “Water resources management in conditions of uncertainty and risk” . It has been determined that water is at the heart of all aspects of development: it is the only “intermediary” that connects various sectors of the economy and whose joint role can be managed by all sides of the global crisis together. Water is a key element of “green growth” and development of the “green economy”.
The 4th World Water Development Report (WWDR4) within the UN Water Assessment Program	2012	Determined that in the future world water resources can be subjected to increased pressure. The demand for water is increasing and climate change is expected to threaten its availability.
Camit EC y Bpoccepi	2012	Concept “20/20/20”. Water is considered as energy .
7th World Water Forum in Daegu (Korea)	2015	Launching the report “Water: Approach to Financing?”, The World Water Council demonstrated the growing need for investment in large water infrastructure schemes as a means of stimulating national growth. With increasing use of water for all types of activities – agriculture, industry, energy – water infrastructure should be multipurpose.
8th World Water Forum in Brasilia (Brazil) (9th scheduled for 2021)	2018	The 8th World Water Forum 2018 in Brazil was held under the general theme “Water Sharing” . At the World Water Forum, UN experts declared that the world is on the brink of water disaster.
<i>Ukraine</i>		
Concept of development of water economy of Ukraine, approved by the Verkhovna Rada of Ukraine dd.14.01.2000	2000	Determined that the existing powerful economic complex in Ukraine, based on the structure and level of territorial-sectoral water consumption, water use and water protection technologies, is water-insensitive, unbalanced, and according to environmental parameters does not correspond to the possibilities of water resources restoration, and also determined the need to include environmental priorities in socially-oriented measures of the market economy.
State Strategy for Regional Development for the period till 2020, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dd. August 6, 2014 No. 385	2014	Determined the influence of global trends in spatial development, in particular, the financial and economic crisis and the limited resources (primarily water), the growth of world food needs, the orientation of the territory that are the largest producers of food.
The Global Water Partnership of Ukraine and the Institute of Water Problems and Amelioration of the National Academy of Sciences of Ukraine	2016	Conducted the Second National Political Dialogue devoted to discussing the issues of achievement of water security in the agricultural sector of the country and the management of droughts as the important components of the country's food security in conditions of climate change.

Source: prepared by authors, according to data of World Water Council (2016), van Beek & Linclahen Arriens (2014), National Intelligence Council of the USA (2013), UNESCO-WWAP (2012), Cabinet of Ministers of Ukraine (2017), Fedulova & Pivovarov (2017).

According to the authors, water can be considered in several directions, namely: Water is a common good; a market, as it is an expensive product; a productive

resource (primarily energy); a safety factor.

The problem of water resource allocation and its efficient use refers to regional problems in Ukraine, especially in the world of decentralization.

The conducted review of scientific sources allows us to state the existence of an important scientific problem of effective regional water use taking into account infrastructure provision and compliance with the requirements of global water security of the future on the way of stimulating regional and national growth.

Over the past decades, the concept of food security, energy security and access to natural resources has been widely discussed. However, to date, more researchers are recognizing that the environment and security are interconnected. In particular, on the example of water resources, it can be argued that the deficit of fresh water represents both a direct and an indirect threat to safety, because on the one hand, as a result of this deficit there is a dangerous situation, and on the other hand, it is fraught with potential conflicts (Wehn & Montalvo, 2018; Bretschger & Vinogradova, 2019).

With the growth of water scarcity in a number of countries, recently due to global warming, a number of strategies have been developed to overcome it, which include savings on water consumption, saltinen or salty sea water desalination (Melina, Yang & Zanna, 2016). Another alternative is to minimize water consumption by importing water-based products – both agricultural and industrial, including energy. This thesis explains the concept of “virtual water”, which was developed in 1993 by the author of the concept of “virtual water” related to measuring the volume of water embodied in products and trade in food and other consumer goods, is a professor of the London University John Antony Allan (1998). He proposed a formula for calculating the amount of water needed to produce a particular product. This concept helps to understand how much water is needed in order to make different goods and services. The concept of “virtual water” has allowed a new look at issues of effective water use and water policy.

Water is usually not transported directly over long distances. Despite the fact that some cases of direct export of water are already fixed, there is neither the world market nor the standard global price of water. Instead, international trade in voluminous goods, the so-called virtual water market, already exists (Oki et al., 2017; Wichelns, 2010; OECD, 2015; Perelyot, 2010). As a rule, it is considered that trade in “real water” between territories without moisture is impossible due to long distances and associated costs, as well as because water as a productive resource is required to a large extent (Oki et al., 2017). International water trade through the construction of canals and the redistribution of river flows is very limited due to huge capital expenditures.

It should be noted that the problems of export-import of “virtual water” are extremely worried by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2017), the World Water Institute (SIWI, 2017), the Institute of World Resources (WRI, 2017), and many European researchers.

More and more we recall the statement of World Bank Vice-President I. Seragildin: “The Wars of the Twenty-first Century will be the wars for water”,

which he proclaimed in 1995 (Dinar, 2007).

For arid countries, the import of virtual water (first of all, in the form of agricultural products, which accounts for up to 70–90 % of water consumption, can be a good means of reducing domestic demand for water and, thus, mitigating the internal water shortage.

It should be noted that there are many factors that affect the flow of water-based products, which are many times more important than the water supply factor.

Thus, the question arises as to how water security determines the specialization of the region on the export or import of water-based products in the real practice of international trade.

A study conducted in 2003 by X. Yang and co-authors (Yang et al., 2003), which, after analyzing data on the countries of Africa and Asia, argues that for most countries, the degree of water availability is not a significant factor affecting international trade. However, after reaching a certain threshold for a shortage of water, the country begins to demand the import of cereals, which exponentially grows as water resources diminish. Later, researchers conclude that reducing water availability is an important factor in the growth of net imports of virtual water by countries in the region (Yang et al., 2007).

X. Yang's with co-authors research, allows us to trace the dynamics of the relationship between water resources supply and its trade specialization.

The purpose of the article is an identifying the impact of regional water management dependence on economic growth in the region.

Results and discussion. According to researchers from the University of Leiden, the Netherlands, by 2017, Ukraine is the world's largest food exporter, along with the United States (mainly South America), Australia and Russia. But the main importers of food products are Western Europe, Asia and Africa and the Middle East (Bacon, 2017).

It is a reason to worry that Ukraine is not a country with rich water potential, it is the poorest country in water resources among European countries (52.4 km³/year of average annual resources of river runoff). As well as Pakistan, which owns 55 km³/year of average annual resources of river flow. Ukraine belongs to the least water-dependent countries of Europe, since the stock of local resources of river runoff per person is about 1.0 thsd. cubic meters per year (Jacyk et al., 2017).

The river runoff during the last 8 years is fixed by scientists as unchanged in Ukraine. Earlier publications on geography textbooks also point to an unchanged number of river flows. Confirmation of the constancy of the river flow in Ukraine and the data of the site of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), which publishes that from 1992 to 2014 the river runoff in Ukraine is 55.1 km³/year (2017). However, calculations of this flow per person are made taking into account the current population of Ukraine (Table 2).

The largest amount of water resources (58 %) is zoned in rivers of the Danube basin in the border regions of Ukraine. The least water resources are Donbass, Krivorozhya, Autonomous Republic of Crimea and other southern regions of

Ukraine, where the largest water users are concentrated. The minimum level of water security, defined by the UN, it is 1.7 thsd. m³ per year per person. In Ukraine, this figure is only 1.0 thsd. m³ (Jacyk et al., 2017).

Table 2

Water supply of regions of Ukraine per 1 person, thsd. m³/year

Regions	Provision of average perennial river runoff of 1 person, thsd. m ³ /year			Average number of permanent population, thsd. people
	2007	2015	2017 ¹	
	local			2017 ¹
Ukraine	1.08	1.23	1.24	42315.836
Crimea	0.38	–	–	–
Vinnitsia	1.39	1.54	1.57	1575.997
Volyn	2.06	2.09	2.10	1036.977
Dnipro	0.24	0.27	0.27	3227.466
Donetsk	0.21	0.24	0.24	4209.374
Zhytomyr	2.27	2.52	2.55	1236.629
Zakarpattia	6.29	6.29	6.31	1255.633
Zaporizhzhia	0.32	0.35	0.36	1730.540
Ivano-Frankivsk	3.26	3.32	3.34	1375.979
Kyiv	0.46	0.44	0.44	4627.433
Kyrovohrad	0.84	0.98	1.00	954.588
Luhansk	0.57	0.66	0.67	2176.949
Lviv	1.87	1.94	1.96	2513.448
Mykolaiv	0.45	0.49	0.50	1145.010
Odesa	0.14	0.15	0.15	2373.736
Poltava	1.19	1.35	1.37	1412.491
Rivne	1.98	2.01	2.01	1160.645
Sumy	1.88	2.20	2.23	1097.215
Ternopil	1.58	1.70	1.72	1052.501
Kharkiv	0.56	0.61	0.62	2681.962
Kherson	0.12	0.13	0.13	1049.883
Khmelnitsky	1.5	1.65	1.68	1276.675
Cherkasy	0.72	0.81	0.83	1222.156
Chernivtsi	1.33	1.35	1.36	904.346
Chernihiv	2.77	3.30	3.39	1018.203

Note. ¹Data are given without taking into account the temporarily occupied territory of the Autonomous Republic of Crimea and the city of Sevastopol.

Source: prepared by authors, according to data of Jacyk, Grishchenko et al. (2017); Jacyk Tomiltseva et al. (2007); State Statistics Service of Ukraine (2018).

In the context of the regions, according to the UN methodology, sufficient river runoff is formed only in 8 regions – Volyn, Zhytomyr, Zakarpattia, Ivano-Frankivsk, Lviv, Rivne, Sumy and Chernihiv, which exceeds 1.7 thsd. m³ per year by 1 person.

With the decrease of the population in Ukraine, of course, there is an increase in river flow per person. In 2017 already exceeded the threshold value of the river runoff and Ternopil region.

As already described, the largest volumes of water consumption is for the

production of grain and agricultural products. Compared to 1990, the highest growth rates were recorded for grain and legume crops in Ukraine and sunflower, respectively, by 121.38 % and 475.94 %, that is, over the years of independence, grain and legume production increased 1.2 times, while sunflower seeds were almost by 4.8 times

If to investigate in the context of the last 10 years, then from 2007 to 2017 grain and legume production has already increased by 2.1 times, so there is a tendency to increase this production.

This dynamic studied since 1940 indicates that Ukraine only increased grain and legume production from 26419.7 thsd. tons in 1940 to 61916.7 thsd. tons in 2017 (in 2.3 times) and sunflower from 946.5 thsd. tons in 1940 to 12235.5 thsd. tons in 2017 (13 times).

The results of the research carried out by the working group of non-governmental organizations on climate change show that the climate of Ukraine has already started to change over the past decades (temperature and some other meteorological parameters are different from the values of the climate norm).

Against the background of building up the agrarian potential described above, in Ukraine since 1990 and to nowadays there has been a significant reduction in the volume of water use (compared with 1990 almost by four times) and a corresponding reduction in the technogenic load on water objects. There are several reasons for this: firstly, the reduction of national production is due to the reorientation of production to the domestic market during the crisis years 1991–1996, and secondly, the moral and physical aging of equipment and wastewater treatment systems over time, which also led to the decline of national production, and, of course, thirdly, the use of water-efficient technologies in recent years (technology of consistent recycled water supply on production, closed technologies) has to be taken into account.

A new scientific paradigm for regulating the development of regional social and economic systems based on the consideration of the limited water resources.

Taking into account nature of the region as a system and the need to take into account effective regional water use, the functioning of these systems changes the paradigm of regulation of regional development, namely, the authors proposes a new scientific paradigm for regulating the development of regional social and economic systems based on the consideration of the limited water resources, which is to consider them as a productive resource, a market commodity, a common economic good and a safety factor. The aim of the paradigm is to ensure a high level of well-being of the population by stimulating the water efficient activity of the regional socio-economic system on the basis of the development of infrastructure support for the reproduction of water resources.

Thus, the authors defines the concept of a water-efficient regional social and economic system – a socio-economic system that provides for the restoration of water resources in the region, reducing the water intensity of gross regional product (GRP) and approaching European norms.

In this study we have identified the following principles of a water-efficient

regional social and economic system:

1. Principle of natural conformity;
2. Principle of system integrity and integrity;
3. Principle of synergetics;
4. Principle of balance;
5. Principle of the global water problems.

The authors emphasize that the territories in their economic development shall adhere to the stated principles of a water-efficient regional social and economic system.

In order to conduct effective trade in major crops, it is necessary to determine whether there are sufficient water supplies in the country and its regions. To do this, the authors propose to use their own indicator, such as the index of regional water management dependence, which is proposed to be calculated as the ratio of total fresh water use in the region to the volume of available river runoff in the region (as the main part of water potential). Values greater than 1 will indicate a mismatch in the region's water recovery capacity.

As a value of the volume of available river runoff of a certain region, we have chosen the value of the "local" average perennial river runoff in the region. As already mentioned, such runoff in Ukraine is 52.4 km³/year of average perennial river runoff. This value is used as such, which is formed exclusively within Ukraine in the average water year. It is known that the lands of Ukraine belong to the zone of risky agriculture and are characterized by significant droughts.

In general, long-term observations indicate that in the average water year the potential resources of river waters in Ukraine are 88 km³/year ("total" average perennial river runoff), of which 52.4 km³/year ("local" average perennial river runoff) are formed within Ukraine. In a low-water year, such resources are much smaller and amount to 56 km³/year and 32 km³/year, respectively (Jacyk et al., 2017).

Given the fact that the lands of Ukraine belong to the zone of risky agriculture and the fact that most agricultural regions, according to the UN methodology, do not have a minimum level of water supply (1.7 thsd. m³ per year per person), we have chosen the value of "local" average perennial river runoff in the region to calculate the index of regional water management dependence.

It should be noted that the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) uses the water stress index for a similar purpose, which is defined as the ratio between total water intake and available freshwater resources. In its calculations, the organization uses the value of the "total" average perennial river runoff. But, in our opinion, given the limited water resources of Ukraine, the use of the value of the "total" average perennial river runoff is unacceptable. Because, as already mentioned, the lands of Ukraine belong to the zone of risky agriculture, are characterized by significant droughts, most agricultural regions, according to the UN methodology, do not have a minimum level of water supply, and recent years in Ukraine are characterized by low water – this is 32 km³/year of river runoff instead of 88 km³/year, which are used in the calculations of water stress.

Thus, using the statistics of the State Statistics Committee of Ukraine, the calculation of the index of regional water management dependence by the formula:

$$I_{\text{rwd}} = \frac{V_{\text{used water}}}{V_{\text{river runoff}}}, \quad (1)$$

where $V_{\text{used water}}$ – full use of fresh water in the region, km^3 ;

$V_{\text{river runoff}}$ – volume of available river runoff of this region, km^3 .

Index of regional water management dependence.

From the assumption that in the last 10 years (2007–2017) river runoff is unchanged, we will calculate the index of regional water management dependence according to the proposed formula (data on the use of fresh water in 2007–2016 by regions is taken from statistical reports) (Fig. 1).

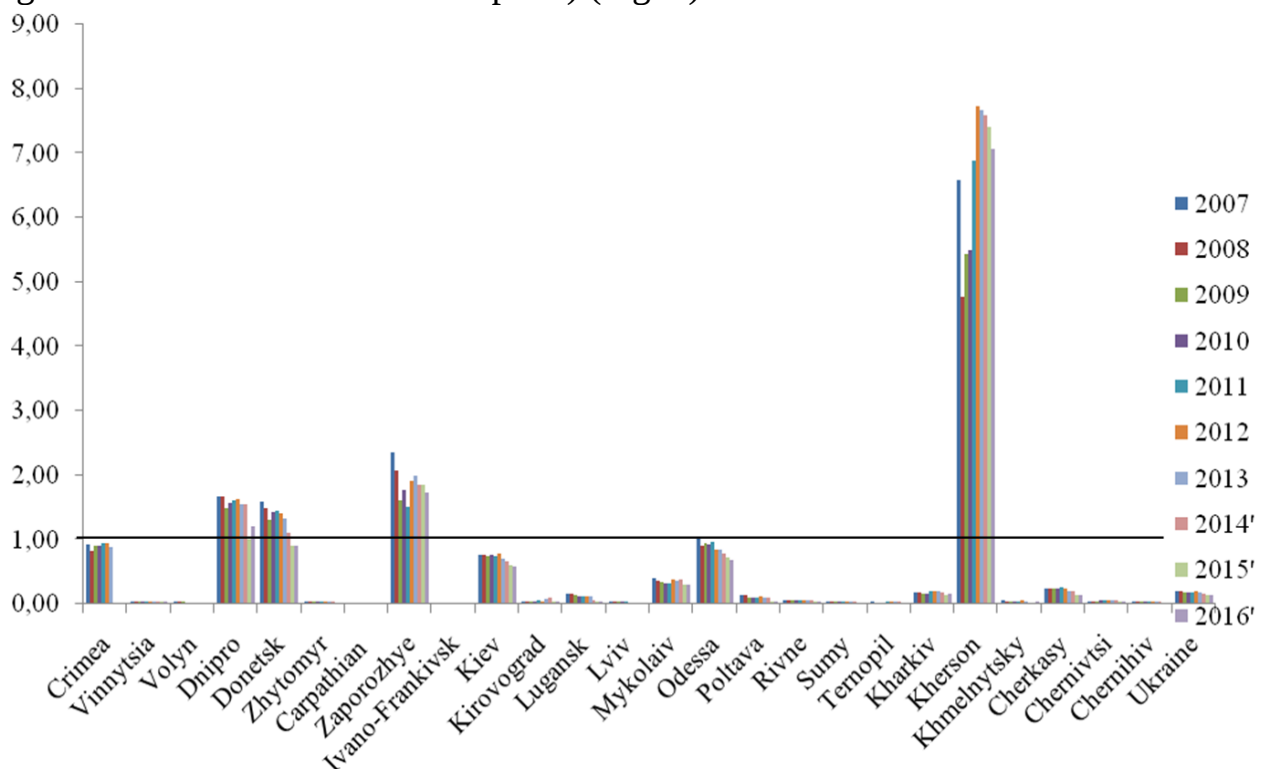


Fig. 1. Index of regional water management dependence

Source: author's calculations.

The Dnipro, Donetsk, Zaporizhzhia and Kherson regions are invariably the territories that have a critical value of the index of regional water management dependence for the last 10 years. Kherson region over this index exceeds other territories with critical values of almost 5–7 times.

The high level of the index of regional water management depend on Odesa and Kyiv regions along with Kyiv, as well as the temporarily occupied territory of the Autonomous Republic of Crimea from Sevastopol. The calculations for the Kyiv region and the city of Kyiv were carried out by summing the values, as for the Autonomous Republic of Crimea from the city of Sevastopol, as statistics of the river runoff are conducted only in the regions with their cities inclusive.

Thus, it is obvious that the economic complex of Ukraine is voluminous and

unbalanced, and also does not correspond to the possibilities of water resources restoration according to environmental parameters. We will introduce the following classification of regions according to the index of regional water-dependent dependence (Table 3).

Table 3

Threshold values of the index of regional water management dependence

Values I_{rwd}	Characteristics of water-dependent dependence	Characteristics of the territory by value I_{rwd}	Regions of Ukraine
0–0.5	Low	Used only to half of the water supply of the territory	The rest of the other regions
0.51–0.7	Average	Used from 51 to 70 % of the water supply area	No category of addiction
0.71–1.0	High	Used from 71 to 100 % of the water supply of the territory	Autonomous Republic of Crimea and the city of Sevastopol, city of Kyiv, Kyiv and Odesa regions
1.0 and >	Deficit	Used more than 100 % of the water supply of the territory. Needed significant infrastructure schemes for the redistribution of water resources between regions for economic activity	Dnipro, Donetsk, Zaporizhzhia and Kherson regions

Source: author's calculations.

It is clear that the resource availability of these territories as black earth and various subsoil and determines the vector of management of these territories. Accordingly, having such a resource potential, but without significant water supply, these areas are unlikely to change their economic vector in the near future, but they need to reflect on sustainable development in the future using water-efficient technologies.

The calculations of the authors confirm the research of the Institute of World Resources, which also includes the Autonomous Republic of Crimea, Kherson, Donetsk, Dnipro (small part) and Odesa (small part) of the region to areas with high water risk. However, the study of this institute focuses on climate change and its impact on the restoration of world water resources. But, the index of regional water-related dependence indicates the natural correspondence of the economic complex of the region. Thus, territories that do not comply with principle of natural conformity are Dnipro, Donetsk, Zaporizhzhia and Kherson regions. These areas have the characteristic of water management dependence “deficit”, which means that they use more than 100 % of the water supply of the territory, ie use water resources from other regions, through redistribution, for their economic activities. And for further economic development, significant infrastructure schemes are needed to redistribute water resources between regions. Kyiv region with the city of Kyiv and Odesa have a “high” water management dependence. These territories use from 71 to 100 % of the water supply of the territory, ie almost the entire water potential of the territory.

It is important to understand, based on global research (Han et al., 2021; Qasemipour et al., 2020; Caparrós-Martínez et al., 2020; Wu et al., 2020), that the reduction of water supply in Ukraine is an important factor in growth net imports of virtual water into the country, reaching a certain limit (Roobavannan et al., 2020; Arunrat et al., 2020). According to statistics, in 2020 the share of food and agricultural raw materials in the structure of Ukrainian exports, for the first time in history, exceeded 50 % of total export flows. Assuming that exports of food and agricultural raw materials continue to grow, the national economy will need to increase the use of water resources, which will be technologically impossible, and the import of virtual water from products that are not produced in large quantities in Ukraine.

Thus, it can be assumed that the economic growth of the Ukrainian economy due to the agricultural sector has its limits and is limited by water management dependence of the territories, ie the limitation of certain areas of Ukraine in terms of water resources. The next effective economic growth is possible only through the introduction of water-efficient technologies and intensification of water-efficient activities in the region.

Proof of this assumption is the lack of a correlation between the arithmetic mean for 10 years of fresh water use by region (mln m³) and the value of average long-term resources of river runoff in the regions (km³/year). Calculations have shown that, indeed, there is no connection between the water supply (water potential) of the regions and the use of fresh water by region.

At the same time, the index of regional water management dependence indicates the regions in which there is a dependence “deficit”. The ratio of the existence of dependence on water resources “deficit” and the lack of connection between water supply (water potential) of regions and the use of fresh water by regions indicate that Ukraine has a peak load on water resources, after which further economic growth is possible only by due to the introduction of water-efficient technologies and intensification of water-efficient activities of the region in order to reduce the water capacity of agricultural products. This trend is confirmed by world studies (Anbar et al., 2020; Hao et al., 2021; Gómez-Limón et al., 2020; Shi, 2020).

Data for the Autonomous Republic of Crimea were not used in the calculations due to the temporary occupation and lack of data. For calculations such method of the correlation analysis as biserial correlation with use of point biserial Pearson correlation coefficient was used (Table 4).

According to this method, the variable X is measured on a strong scale, and the variable Y – on a dichotomous scale. Then the point biserial correlation coefficient is calculated by the formula:

$$r_{pb} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_0}{s_x} \cdot \sqrt{\frac{n_1 n_0}{n(n-1)}}, \quad (2)$$

where $\bar{x}_1$ – average value for X objects with a value of “unit” by Y;
 $\bar{x}_0$ – average value for X objects with a value of “zero” by Y;

s_x – average square deviation of all values by X ;

n_1 – number of objects “unit” by Y ;

n_2 – number of objects “zero” by Y ;

$n = n_1 + n_0$ – sample size.

It is also necessary to calculate the point biserial coefficient using other equivalent expressions:

$$r_{pb} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}}{s_x} \cdot \sqrt{\frac{n_1 n}{n_0 (n-1)}}, \quad (3)$$

$$r_{pb} = \frac{\bar{x} - \bar{x}_0}{s_x} \cdot \sqrt{\frac{n_0 n}{n_1 (n-1)}}, \quad (4)$$

where $\bar{x}$ – total average value for variable X .

Thus, the calculations of the correlation between the arithmetic mean value for 10 years of fresh water use by region (mln m³) and the value of the average long-term resources of river runoff in the regions (km³/year) are presented in table 4.

Table 4

Calculation of the correlation between the arithmetic mean value of fresh water use by region and the value of the average long-term resources of river runoff in the regions

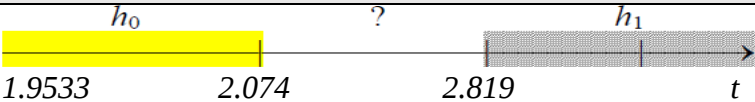
The value of the arithmetic mean value for 10 years of fresh water use by region, mln m ³ , x_i		$(x_i - \bar{x})^2$	Y 0	Y 1	Dichotomous scale for Y		The value of the average long-term resources of river runoff in the regions, km ³ /year, Y
Sample size: $n = 24, df = 22$					$n_1 = 14, n_0 = 10$		
Vinnysia	107.9	68018.81		107.9	high	1	2.47
Volyn	68.6	90062.51		68.6	high	1	2.18
Dnipro	1307.1	880586.74	1307.1		low	0	0.87
Donetsk	1324.8	914119.24	1324.8		low	0	1.02
Zhytomyr	141.2	51758.15		141.2	high	1	3.15
Zakarpattia	32.3	113167.76		32.3	high	1	7.92
Zaporizhzhia	1160	626149.10	1160		low	0	0.62
Ivano-Frankivsk	90.9	77175.16		90.9	high	1	4.59
Kyiv	1469.4	1211531.32		1469.4	high	1	2.04
Kyrovohrad	55.1	98347.57	55.1		low	0	0.95
Luhansk	162.8	42396.53	162.8		low	0	1.46
Lviv	161.3	43016.49		161.3	high	1	4.92
Mykolaiv	200.7	28225.40	200.7		low	0	0.57
Odesa	305.4	4007.42	305.4		low	0	0.35
Poltava	202.1	27756.95		202.1	high	1	1.94
Rivne	151.6	47134.22		151.6	high	1	2.33
Sumy	95.8	74476.68		95.8	high	1	2.45
Ternopil	60.5	94989.81		60.5	high	1	1.81
Kharkiv	302.7	4356.55		302.7	high	1	1.66
Kherson	933.1	318542.66	933.1		low	0	0.14
Khmelnysk	92.7	76178.30		92.7	high	1	2.14
Cherkasy	218.1	22681.62	218.1		low	0	1.01
Chenivtsi	64.5	92540.18	64.5		low	0	1.23
Chernihiv	140.3	52168.46		140.3	high	1	3.45
Amount	8848.9	5059387.61	5731.6	3117.3	x		x

Source: author's calculations.

For further calculations it is necessary to find the mean values for the variable X and the average square deviation S_x and the value of the point biserial correlation coefficient. The hypothesis of the significance of the point biserial correlation coefficient was tested using the Student's test. In the statistical tables for the number of degrees of freedom $df = 22$ we need to find the critical values of the Student's criterion $t_{\alpha}(df)$ (Table 5).

Table 5

Calculation of the mean values for the variable X , the average square deviation S_x , the value of the point biserial correlation coefficient and the empirical value of the Student's criterion

$\bar{x} = 368.70; \quad \bar{x}_1 = 222.66; \quad \bar{x}_0 = 573.16.$		
$S_x = 459.14$		
$r_{pb} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_0}{s_x} \cdot \sqrt{\frac{n_1 n_0}{n(n-1)}}$	$r_{pb} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}}{s_x} \cdot \sqrt{\frac{n_1 n}{n_0(n-1)}}$	$r_{pb} = \frac{\bar{x} - \bar{x}_0}{s_x} \cdot \sqrt{\frac{n_0 n}{n_1(n-1)}}$
-0.3844	-0.3844	-0.3844
$ t = 1.9533$		
		
1.9533	2.074	2.819

Source: author's calculations.

The empirical value of the Student's criterion is equal to

$$|t| = \frac{|r_{pb}|}{\sqrt{1 - r_{pb}^2}} * \sqrt{n - 2} = \frac{|-0.3844|}{\sqrt{1 - (-0.3844)^2}} * \sqrt{24 - 2} = 1.9533$$

Empirical value $|t| = 1.9533$ does not fall into the critical region, which allows us to accept the null hypothesis $\rho = 0$.

Thus, there is no connection between the water supply (water potential) of the regions and the use of fresh water by region.

According to the world organizations – Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2017); The World Water Council, AQUASTAT data (World Water Council, 2016) and the World Bank (2015, 2016, 2017), the so-called “influential countries”, which are the world's major exporters of cereals, have a much lower average water intensity of GDP than Ukraine. Thus, in Australia this indicator is 17.634 thsd. m^3/USD ; in France it amounts to 15.056 thsd. m^3/USD ; Brazil has 32.996 thsd. m^3/USD ; Canada – 33.531 thsd. m^3/USD ; USA – 40.065 thsd. m^3/USD ; Russia – 50.094 thsd. m^3/USD ; Paraguay – 54.786 thsd. m^3/USD ; Argentina – 106.186 thsd. m^3/USD ; Ukraine – 137.112 thsd. m^3/USD . And only Thailand and Pakistan have significantly higher figures, respectively, 182.485 thsd. m^3/USD and 1.698,272 thsd. m^3/USD . Our calculations of the water intensity of GRP in Ukraine confirm the European data for Ukraine (Fedulova et al., 2019).

However, this coincidence of results indicates that it is necessary to take into account in future development plans, the state of infrastructure for water management in the regions, to stimulate water efficiency in the region in deepening the

transformation of infrastructure, which should minimize the gross regional product (GRP), at least to the average value in Ukraine, to take into account the importance and value of water resources, which are becoming an expensive market commodity for both production and the population, as well as a safety factor. Large infrastructure projects require significant funds, which are currently lacking in Ukraine.

The analysis of the functioning of regional socio-economic systems under the influence of global challenges for efficient regional water use allows the authors to state the existence of a problem in infrastructure at the regional level. The modern world economy in the conditions of integration transformations actualizes the tendencies of regional development and determines that the regions are the driving force of the national economic system (Fedulova et al., 2020). The study of the transformation of the regional economy in the modern conditions of the geo-economic space serves as a scientific basis for solving management problems, stimulating the development of regions and the country as a whole.

Ukraine has an exceptionally high share of effective territory in the total area of the country. With the exception of two Eurasian states – Russia and Turkey, Ukraine is the largest European country in area and length. The compact and developed territory of the country is characterized by the absence of extreme living conditions. Ukraine has the largest array of chernozems. The almost central position of Ukraine between the North Pole and the equator and the proximity of the warm sea create favorable comfortable conditions for human life and economic activity. Ukraine differs from European countries in the severity of the climate (the difference between summer and winter temperatures), and much of the agricultural land is located in the zone of risky agriculture. Capital construction, including the construction of foundations, wall thickness, water supply and heating networks in Ukraine is much more expensive than in other European countries due to the harsh climate.

Thus, global trends in spatial development demonstrate the need to take into account the limited water resources on the one hand, when developing regulatory policies for regional development, and their prospects for effective use on the other. The problem of infrastructure support on the way of regional and national growth becomes a priority.

Conclusions. In this study the main measures and documents that update the study of the problem of effective regional water use has been described. From research it is clear that initially humanity treated the water resource as a common good, not understanding its limitations and possible global scenarios for world development. But in 1992, at the 1st World Water Forum in Marrakech (Morocco), it was proclaimed that “water is a market, expensive commodity for which wars can be fought”. The conducted theoretical analysis of the functioning of regional systems made it possible to state a change in the paradigm of regulation of regional development on the basis of water-efficiency and efficient regional water use.

Thus, the study defines the concept of water-efficient regional socio-economic system, so it is a socio-economic system that provides for the restoration of water resources in the region, reducing the water intensity of gross regional product (GRP)

and approaching European norms and proposes the classification of regions according to the index of regional water management dependence on the basis of its threshold values. A scientific and methodological approach to assessing the level of needs of regional socio-economic systems in water resources has been suggested, based on the application of the index of regional water management dependence, which is proposed to calculate the ratio of total fresh water use in the region to the volume of available river runoff in the region. parts of the water potential). The classification of regional socio-economic systems according to the level of water supply is developed, which is based on the definition of threshold values of the index of regional water management dependence.

The characteristic of water management dependence is given, from regions where only up to half of the water supply of the territory is used, and to regions where more than 100 % of the water supply of the territory is used. The proposed classification showed that the economic complex in most regions is water-intensive and unbalanced, as well as does not provide restoration of water resources by environmental parameters and requires the introduction of infrastructure schemes for redistribution of water resources between regions for economic activity. It was found that in Dnipro, Donetsk, Zaporizhia and Kherson regions more than 100 % of water supply of the territory is used, and in Kherson region this indicator is 5–7 times higher than this critical value. These areas have the characteristic of water management dependence “deficit”, which means that they use more than 100 % of the water supply of the territory, ie use water resources from other regions, through redistribution, for their economic activities. Thus, the situation has arisen that Ukraine, which does not have enough water resources, is now the so-called “influential country”, which is the main world exporter of grain.

Using the method of correlation analysis (biserial correlation using Pearson point biserial correlation coefficient), the assumptions has been proved that economic growth of the Ukrainian economy due to the agricultural sector has its limits and is limited by water management dependence of territories, ie the limitation of certain territories of the regions of Ukraine in terms of water resources. The next effective economic growth is possible only through the introduction of water-efficient technologies and intensification of water-efficient activities in the region.

Therefore, further research should be aimed at the development of ways to activation of water efficiency in the region in terms of deepening the transformation of infrastructure. We propose to understand activation as an interdependent, interacting set of processes, ie a management system or a way to influence on promotion of water efficiency in the region in the form of methods, tools, levers that will ensure the reproduction of water capital and high welfare, improving physical and mental health. Future research may also take into account the use of groundwater in Ukraine. Groundwater in Ukraine accounts for 13.8 % of the country’s total water consumption. Unfortunately, the smallest amount of groundwater is in the agricultural regions of Ukraine (0.28–0.43 m³/twenty-four hours – Dnipro, Odesa, Kyrovohrad, Donetsk, Mykolaiv, Zhytomyr and Vinnytsia regions).

References

1. Allan, J. A. (1998), Virtual water: a strategic resource. Global solutions to regional deficits. *Groundwater*, vol. 36, is. 4, pp. 545–546. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6584.1998.tb02825.x>.
2. Anbar, A. H., Abu-Dalhoum, M., Maslamani, A., Al Antary, T. M. and Sawwan, J. (2020), Agricultural patterns in Jordan: a new analytical approach. *Fresenius Environmental Bulletin*, vol. 29, no. 12, pp. 11006–11016.
3. Arunrat, N., Pumijumnong, N., Sereenonchai, S., Chareonwong, U. and Wang, C. (2020), Assessment of climate change impact on rice yield and water footprint of large-scale and individual farming in Thailand. *Science of the Total Environment*, vol. 726, 137864. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137864>.
4. Bretschger, L. and Vinogradova, A. (2019), Best policy response to environmental shocks: applying a stochastic framework. *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 97, pp. 23–41. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.07.003>.
5. Bacon, D. (2017), The MENA region, the virtual water trade, and the opportunity cost of agriculture. Leiden University, Netherlands.
6. Cabinet of Ministers of Ukraine (2014), Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine “On approval of the State Strategy for Regional Development until 2020”, available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/385-2014-%D0%BF>.
7. Caparrós-Martínez, J. L., Rueda-López, N., Milán-García, J. and de Pablo Valenciano, J. (2020), Public policies for sustainability and water security: the case of Almeria. *Global Ecology and Conservation*, vol. 23, e01037. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01037>.
8. Dinar, S. (2007), Water Wars? Conflict, cooperation, and negotiation over transboundary water in *Water: A Source of Conflict or Cooperation?* ed V. I. Glover, Science Publishers, Enfield, UK.
9. Fedulova, S., Dubnytskyi, V., Komirna, V. and Naumenko, N. (2019), Economic development management in a water-capacious economy. *Problems and Perspectives in Management*, vol. 17, is. 3, pp. 259–270. [https://doi.org/10.21511/ppm.17\(3\).2019.21](https://doi.org/10.21511/ppm.17(3).2019.21).
10. Fedulova, S. O. and Pivovarov, O. A. (2017), *Ekonomika pidpryyemstv vodopostachannya ta vodovidvedennya* [Economy of enterprises of water supply and sewage: training. manual], SHEI “Ukrainian State University of Chemical Technology”, Dnipro, Ukraine.
11. Fedulova, S., Pivovarov, O., Khudolei, V., Komirna, V. and Kalynovskyi, A. (2020), Water infrastructure and economic security of regional socio-economic systems: evidence from Ukraine. *Problems and Perspectives in Management*, vol. 18, is. 2, pp. 166–179. [https://doi.org/10.21511/ppm.18\(2\).2020.15](https://doi.org/10.21511/ppm.18(2).2020.15).
12. Global future trends 2030: alternative worlds (2013), Publication of the National Intelligence Council of the USA (O. K. Usmanova Trans.), ICWC Science and Information Center, Tashkent, Uzbekistan.
13. Gómez-Limón, J. A., Gutiérrez-Martín, C. and Montilla-López, N. M.

(2020), Agricultural water allocation under cyclical scarcity: the role of priority water rights. *Water*, vol. 12, is. 6, 1835. <https://doi.org/10.3390/w12061835>.

14. Han, X., Zhao, Y., Gao, X., Jiang, S., Lin, L. and An, T. (2021), Virtual water output intensifies the water scarcity in Northwest China: current situation, problem analysis and countermeasures. *Science of the Total Environment*, vol. 765, 144276. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144276>.

15. Hao, X., Yan, J., Sha, J., Ke, W., He, G., Song, C., Ma, Y. and Zhang, G. (2021), Exploring the synthetic optimal policies for solving problems of agricultural water use with a dynamic optimization simulation model. *Journal of Cleaner Production*, vol. 287, 125062. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125062>.

16. Jacyk, A. V., Grishchenko, Y. M., Volkova, L. A. and Pashenyuk, I. A. (2007), *Vodni resursy: vykorystannya, okhorona, vidtvorennya, upravlinnya* [Water resources: use, protection, reproduction, management], Kyiv, Genesis, Ukraine.

17. Jacyk, A. V., Tomiltseva, A. I., Mokin, V. B. et al. (2017), *Ekolohichni osnovy upravlinnya vodnymy resursamy* [Environmental Basics of Water Management], Instytut ekolohichnoho menedzhmentu ta staloho vykorystannya, Kyiv, Ukraine.

18. Melina, G., Yang, S. S. and Zanna, F. L. (2016), Debt sustainability, public investment and natural resources in developing countries: the DIGNAR model. *Economic Modelling*, vol. 52, pp. 630–649. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.10.007>.

19. Mishra, V. K., Palleti, V. R. and Mathur, A. (2019), A modeling framework for critical infrastructure and its application in detecting cyber-attacks on a water distribution system. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, vol. 26, 100298. <https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2019.05.001>.

20. Morris, J. and McGuinness, M. (2019), Liberalisation of the English water industry: what implications for consumer engagement, environmental protection, and water security? *Utilities Policy*, vol. 60, 100939. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2019.100939>.

21. Official website of Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (n.d.), available at: <http://www.fao.org>.

22. Official website of Institute of World Resources. (n.d.), available at: <http://www.wri.org>.

23. Official website of State Statistics Service of Ukraine (n.d.), available at: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

24. Official website of World Bank Annual (n.d.), Reports for 2015; 2016; 2017, available at: <http://www.worldbank.org>.

25. Official website of World Water Council (n.d.), available at: <http://www.worldwatercouncil.org>.

26. Official website of World Water Institute (SIWI) (n.d.), available at <http://www.siw.org>.

27. Oki, T., Yano, S. and Hanasaki, N. (2017), Economic aspects of virtual water trade. *Environmental Research Letters*, vol. 12, no. 4, 044002.

<https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa625f>.

28. Perelyot, R. A. (2010), *Vodnyy defitsit i ekonomika effektivnosti ispol'zovaniya vody* [Water scarcity and the economy of water efficiency] in "Rational management of nature: international programs, Russian and foreign experience". Obshchestvo nauchnykh znaniy KMK, Moscow, Russia.

29. Qasemipour, E., Tarahomi, F., Pahlow, M., Sadati, S. S. M. and Abbasi, A. (2020), Assessment of virtual water flows in Iran using a multi-regional input-output analysis. *Sustainability*, vol. 12, is. 18, 2534. <https://doi.org/10.3390/su12187424>.

30. Roobavannan, M., Kandasamy, J., Pande, S., Vigneswaran, S. and Sivapalan, M. (2020), Sustainability of agricultural basin development under uncertain future climate and economic conditions: a socio-hydrological analysis. *Ecological Economics*, vol. 174, 106665. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106665>.

31. Shi, X. (2020), Research on the influence of trade circulation on coastal agricultural economic growth. *Journal of Coastal Research*, vol. 115, spec. is. 1, pp. 96–98. <https://doi.org/10.2112/JCR-SI115-029.1>.

32. State Statistics Service of Ukraine (2010), *Dovkillya Ukrayiny. Statystychnyy byuleten* [Environment of Ukraine. Statistical bulletin], State Statistics Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

33. State Statistics Service of Ukraine (2014), *Dovkillya Ukrayiny. Statystychnyy byuleten* [Environment of Ukraine. Statistical bulletin], State Statistics Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

34. State Statistics Service of Ukraine (2017), *Dovkillya Ukrayiny. Statystychnyy byuleten* [Environment of Ukraine. Statistical bulletin], State Statistics Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

35. State Statistics Service of Ukraine (2015), *Pro vykorystannya vody v Ukrayini ta rehionakh. Statystychnyy byuleten* [About the use of water in Ukraine and regions. Statistical bulletin], State Statistics Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

36. State Statistics Service of Ukraine (2016), *Pro vykorystannya vody v Ukrayini ta rehionakh. Statystychnyy byuleten* [About the use of water in Ukraine and regions. Statistical bulletin], State Statistics Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

37. State Statistics Service of Ukraine (2017), *Sil's'ke hospodarstvo Ukrainy 2017. Statystychnyj zbirnyk* [Agriculture of Ukraine 2017. Statistical yearbook], State Statistics Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

38. State Statistics Service of Ukraine (2018), *Roslynnytstvo v Ukrayini. Statystychnyy byuleten* [Plant Growing in Ukraine. Statistical bulletin], State Statistics Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

39. van Beek, E. and Lincklaen Arriens, W. (2014), Water Security: putting the concept into practice. TEC background papers no. 20. Global Water Partnership (GWP), Stockholm, Sweden.

40. Water: fit to finance? Catalyzing national growth through investment in water security (2015), Report of the High Level Panel on Financing Infrastructure for a Water-Secure World. Organisation for Economic Co-operation and Development

(OECD), World Water Council, Marseille, France.

41. Water Resources Management in Uncertainty and Risk (2012), Overview of Important Messages of the 4th Report on the Development of Water Resources of the World (WWDR4), available at: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/wwdr4-2012>.

42. Wehn, U. and Montalvo, C. (2018), Exploring the dynamics of water innovation: foundations for water innovation studies. *Journal of Cleaner Production*, vol. 171, pp. 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.118>.

43. Wichelns, D. (2010), An economic analysis of the virtual water concept in relation to the agri-food sector. Hanover college, Indiana, USA.

44. Wu, Z., Zhang, Y., Hua, Y., Ye, Q., Xu, L. and Wang, S. (2020), An improved system dynamics model to evaluate regional water scarcity from a virtual water perspective: a case study of Henan Province. *Sustainability*, vol. 12, is. 18, 7517. <https://doi.org/10.3390/su12187517>.

45. Yang, H., Reichert, P., Abbaspour, K. C. and Zehnder, A. J. B. (2003), A water resources threshold and its implications for food security. *Environmental Science and Technology*, vol. 37, is. 14, pp. 3048–3054. <https://doi.org/10.1021/es0263689>.

46. Yang, H., Wang, L. and Zehnder, A. J. B. (2007), Water scarcity and food trade in the Southern and Eastern Mediterranean countries. *Food Policy*, vol. 32, is. 5–6, pp. 585–605. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2006.11.004>.

Citation:

Стиль – ДСТУ:

Fedulova S., Dubnytskyi S., Naumenko N., Komirna V., Melnikova I., Agabekov B. Effective economic growth under conditions of regional water management dependence. *Agricultural and Resource Economics*. 2021. Vol. 7. No. 1. Pp. 22–43. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.02>.

Style – APA:

Fedulova, S., Dubnytskyi, S., Naumenko, N., Komirna, V., Melnikova, I. and Agabekov, B. (2021), Effective economic growth under conditions of regional water management dependence. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 7, no. 1, pp. 22–43. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.02>.

JEL: Q10, Q12, Q14

**Oleksandr Oliynyk, Olena Skoromna, Oleksandr Gorokh,
Vitaliya Mishchenko, Maryna Yevdokimova**

*Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchayev
Ukraine*

NEW APPROACH TO RISK ASSESSMENT OF CERTAIN AGRICULTURAL PRODUCTS

Purpose. The main purpose of the research is to substantiate a new approach to assessing the risk of production and sales of certain types of the agricultural products.

Methodology / approach. The abstract-and-logical method (systematization of publications on risk assessment of the risk level); the economic and statistical one (determination of root-mean-square deviation (δ), the coefficient of variation (v), and the coefficient of residual variation); the marginal analysis (determination of the break-even level of production of certain types of the products) have been used.

Results. The methodological approach that allows determining the risk level of certain types of the products has been developed and it has been proposed to determine not only with the help of the break-even point, but also to supplement the following indicators – determining the reserve of safety and the reserve of financial strength. It is proved that similar obtained assessments of the certain product type production risk level using the analysis of variation indices can be reached by examining the break-even point indices, financial safety margin and the margin of safety. Research results show that unlike variation indices, the break-even point index, the financial safety margin index and the margin of safety index show the maximum amount of possible net income reduction.

Originality / scientific novelty. The methodical approach to the assessment of the risk level of agricultural production at the given level of profitability, which is based on the comparison of the levels of production intensity of certain types of the products, that ensures their break-even point, has been substantiated.

Practical value. The application of the proposed methodological approach allows the managers to determine how much to reduce the amount of the net income or the level of production intensity, but not to fall into the zone of loss.

Key words: agriculture, profit, margin analysis, risks, break-even point.

Introduction and review of literature. The entrepreneurial risks are an integral part of any business. First of all, the skilled assessment methods of their level are required to efficiently manage industrial and financial risks in the area of agricultural business.

The analysis of literature in the field of agricultural risk (Barry, 1984; Gomez-Limon et al., 2003; Hardaker et al., 2004; Nitsenko and Rudenko, 2017; Harwood et al., 1999; Johnson, 2008) shows that it is difficult to evaluate and manage risks in agriculture. Agricultural enterprises have to cope with large numbers of uncertainties. Most authors, among whom Baquet, Hambleton and Jose (1997), Cather (2010), Dimitrakopoulos, Kavussanos and Spyrou (2010) expected there are five distinct risk factors in agriculture: production risk, marketing risk, credit risk, personal risk, and

environmental risk. Whereas Hardaker et al. (2004) expands this list with business risks. Thus, each of these risks plays a role in the decision-making process of the owner, and therefore it is extremely important to properly assess and neutralize the risks in agriculture.

Relevance of problematic issues of identification substantiation of the system of minimization and neutralization of risks by business entities individual crops in crop production is confirmed by close attention domestic scientists to identify threats and potential opportunities for sustainable development (Isik and Khanna, 2003; Bilan et al., 2017; Just, 2003; Kravchenko et al., 2020). Some authors (Knight, 2002; Su et al., 2011; Cather, 2010) argue that the level of economic risk may differ among farm types due to differences in the continuity of production and the frequency of related market operations for each type, inherent price instability, the impact of government programs, differences in production variability and other related factors. Production risk in agriculture can also be traced among farmers seeking to increase their income through strategies for cultivating crops with greater risk and high returns (Hardaker et al., 2004; Nitsenko et al., 2017).

Adams (2008) introduced a generalized definition of the economic category risk, which is investigated by the inexhaustible uncertainty of the relationship between the reality of the economic system and the possibility of its transformation in some future reality. In the scientific works he develops quantitative identification, valuation and hedging tools economic risks of agro-industrial enterprises.

The main issues of the economic risk assessment theory and practice are stated in the works of such scientists as Dubrova (2006), Nitsenko et al. (2019), Kleiner (2007), Lapusta and Sharshukova (2008), Khristianovskiy and Lakhtionova (2007) and etc.

The scientists such as Blank (2005), Picus (2010), Nitsenko et al. (2018), Pisarevskiy and Steshenko (2008), Kirieieva et al. (2019), Klimenko and Dubrova (2005) and others paid great attention to the issue of the methodological tools in the risk level assessment. However, in spite of a large number of papers dealing with the study of risks, the level of prior studies of the risk assessment problem regarding a certain product type or a specific industry is not satisfactory and requires further research.

The purpose of the article. The main purpose of the research is to substantiate a new approach to assessing the risk of production and sales of certain types of the agricultural products.

Methodology and research methods. The abstract-and-logical method (systematization of publications on risk assessment of the risk level); the economic and statistical one (determination of root-mean-square deviation (δ), the coefficient of variation (v), and the coefficient of residual variation); the marginal analysis (determination of the break-even level of production of certain types of the products) have been used.

Results and discussion. The quantitative risk rating system includes absolute and relative values (Dubrova, 2006; Ostapenko et al., 2020; Ma, 2020; Sakhno et al., 2019). The risk can be determined in absolute terms by the possible risk cost in

material (physical) or value (monetary) terms.

There is the following system of risk measurement absolute values: absolute risk cost value (absolute level of losses), mathematical expectation, variance, semi-variance (half variance), seven-squared error and standard deviation (Tarasova, 2011).

The standard deviation shows how much on average the specific values of the feature deviate from their mean value. The standard deviation shows what variations the studied value has in the average for each strategy due to uncertainty and conflict of conditions. The standard deviation-based risk assessment approach is considered as a classical one. Moreover, the greater the value shall be, the greater the degree of risk shall be that is associated with a particular strategy, that is, the risk value.

The scientist Pikus (2010) holds the same opinion by stating that one of the most common classification methods of quantitative risk rating is statistical. The main tools in the statistical method are as follows: the average expected value of a random variable (X_{aver}); variance (δ_2); standard deviation (δ); variation factor (v); probability distribution of the studied random variable (Dao and Peduzzi, 2004).

The academician Blank (2005) distinguishes economic and statistical methods as a basis for financial risk level assessment. Within this method, the following relative and absolute indices can be calculated:

a) level of financial risk. It is characterized by the general assessment algorithm for this level set forth by the following formula:

$$RR = RP \cdot AL, \quad (1)$$

where RR – level of certain financial risk;

RP – probability of occurrence of the given financial risk (it is expressed as one of the measurement factors of this probability (variation factor, beta coefficient, etc.);

AL – amount of possible financial losses in realization of this risk in terms of value.

b) variance – characterizes the ratio between the degree of fluctuation in the expected revenue due to the studied financial transaction and its average value. The variance is calculated using the formula:

$$\delta^2 = \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2 P_i, \quad (2)$$

where δ^2 – variance;

R_i – certain value of the possible expected revenue variation for a given financial transaction;

$\bar{R}$ – average expected revenue for a given financial transaction;

P_i – possible frequency (probability) of gaining particular expected revenue variations for a financial transaction;

n – number of observations.

c) average (standard) deviation – as variance determines the degree of fluctuation of individual financial risk and it is calculated using the formula:

$$\delta = \sqrt{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2 P_i}, \quad (3)$$

d) coefficient of variation – makes it possible to determine the risk level if the indices of the average expected revenue due to the financial transactions differ from each other. The index is calculated using the formula:

$$CV = \frac{\delta}{\bar{R}}, \quad (4)$$

where CV – coefficient of variation;

δ – average (standard) deviation;

$\bar{R}$ – average expected revenue value for a given financial operation.

e) beta coefficient (or beta) – commonly used to assess the investment risks in certain securities; makes it possible to assess the ratio between the individual or portfolio systematic financial risk and the level of financial market risk as a whole. This index is calculated using the formula:

$$\beta = \frac{K\delta_i}{\delta_m}, \quad (5)$$

where β – beta coefficient;

K – correlation degree between the profitability level of an individual type of securities (or according to their portfolio) and the average profitability level of a given group of stock instruments on the market as a whole;

δ_i – average (standard) profitability deviation due to an individual type of securities (or according to their portfolio as a whole);

δ_m – average (standard) profitability deviation on the stock market as a whole.

The most common statistical risk level assessment method is the use of variation indices, in particular the coefficient of variation and the related standard deviation of the studied value.

The total assessment of production risk level and sales of certain products based on the used coefficient of variation comes out of the very essence of this index. The higher the value of the coefficient of variation is, the greater the fluctuations of the studied economic index are due to the influence of a set of objective and subjective factors, and consequently the greater the production and certain product marketing risk is. And conversely, a low coefficient of variation value or even its zero value should indicate a low risk level or no risk at all.

Pisarevskiy and Steshenko (2008) holds the same point of view stating that the greater the spread of values in the variation index is, the riskier the project is. The scientist has established the following qualitative assessment of different coefficients of variation: up to 10 % – weak fluctuations; from 10 % to 25 % – moderate fluctuations; more than 25% – high fluctuations. Therefore, the starting point is that the higher the variation is, the higher the risk level is.

The practical use of the coefficient of variation to assess the production and certain agricultural products marketing risk requires to solve the preliminary issue regarding the criteria choice or their system which variation is subject to be studied. Moreover, it is required to be aware of the fact that different indices will reveal different variation levels which will require to determine the criterion that will be used to determine the certain product type production risk level.

As the main purpose of any business is to get the profit under the Economic Code of Ukraine, it is quite natural to adopt this index. First of all, its variation will characterize how risky this or that product type is. However, the following factor should be kept in mind that the earned profit amount due to the production and sales of a certain type of agricultural product is practically and functionally related to the planting acreage of the respective crop in vegetation or livestock inventory which in their turn represent the result of appropriate management decisions. When studying the profit variation level and certain product type marketing it is reasonable to level up the impact of this factor and to formulate the economic series based on the weighted indices: in particular, the amount of profit per planting acreage unit of a certain crop or a forage acre requirement.

The variation index in agricultural yields and animal productivity is important in conjunction with the profitability index of certain agricultural products. However, the mentioned natural indices characterize the technological production efficiency of certain product types and are subordinate or factorial in regard to the profitability indices formation and variation.

Yield and profit variation indices due to the sales of basic agricultural products in the Kharkiv region within the period from 2010 to 2017 will be determined using the Table 1.

Table 1

Yield and profit variation indices based on sales of main types of agricultural products in agricultural enterprises of Kharkiv region within the period from 2010 to 2017

Agricultural product types	*Average yield (productivity)	Average profit (+), loss (-), UAH/ha (UAH/capita)	Standard yield (productivity) deviation, dt/ha	Coefficient of yield (productivity) variation, %	Standard profit deviation UAH/ha (UAH/capita)	Coefficient of profit variation, %
Winter wheat	38.2	1476.44	9.1	23.8	1174.9	79.6
Barley	25.92	478.66	5.5	21.4	480.0	100.3
Corn for grain	48.4	1330.0	11.9	24.6	1978.0	148.7
Sunflower	25.8	4697.9	3.6	13.8	3334.3	71.0
Cattle growth for meat	471.9	-1789.7	28.4	6.0	670.9	-37.5
Milk	5613.7	3260.5	813.1	14.5	1705.0	52.3
Pig growth for meat	409.8	-34.8	65.6	16.0	373.8	-1074.8

Note. *Agricultural yield – dt/ha, cattle or pig growth for meat – capita/day; milk – kg.

Source: made by the author based on enterprise statistical reporting.

The data in Table 1 show that the coefficient of agricultural yield and livestock productivity variation range from 6.0 % in cattle increase for meat to 24.6 % in corn for grain in Kharkiv region over the researched period. The sunflower has the lowest index of the coefficient of variation among the crop production.

When interpreting the obtained data of agricultural yield and livestock productivity variation, it requires to take into account the fact that there was an increase in agricultural yields and livestock productivity over the researched period due to the introduced new technologies and other innovations, which on the one hand should be considered as a positive action, though on the other hand it should be kept in mind that any increase in economic indices causes an increase in the variation index determined in a traditional way that as if should indicate an increased certain product type risk level. It is quite obvious that these differences are subject to be resolved.

When the coefficients of profit variation due to sales of main agricultural products (Table 1) are put under analysis it is necessary to pay attention to some fundamental points. Firstly, the coefficient index of profit variation significantly exceeds the coefficients of agricultural yield and livestock productivity variation. It is due to the fact that certain crops and livestock productivity variation is only one of the factors for income fluctuations, and moreover, they depend on a large set of other factors. Secondly, the attention is paid to the fact that the coefficient data of profit variation in certain products (barley, corn for grain, pig increase for meat) exceeds 100 %. It can occur only if the researched dynamic series had one or more negative observations. Alternatively stated, some years faced losses for the indicated types of products. For example, barley production was unprofitable in 2010 and 2013, corn in grain faced losses in 2013. Thirdly, the attention is paid to the negative index of the coefficient of cattle increase for meat and pig increase for meat profit variation. It is due to the fact that the beef production has been unprofitable from year to year, and the pork production was unprofitable from 2010 to 2012, as a result the average financial result index used to calculate the coefficient of variation is consequently negative. Fourthly, the nominal factors dynamics in production profitability of certain types of agricultural products is characterized by even faster growth within the researched period in comparison with the agricultural yield and livestock productivity indices that have much more significantly increased the coefficients of variation data.

The study of the financial results dynamic range based on sales has proved that the profit growth rate based on sales of sunflower is 833.44 UAH ha, of winter wheat is 318.32 UAH/ha, the cattle increase for meat is 231.02 UAH/capita.

Instead, the researched dynamic yield (productivity) range indicates a lower yield (productivity) growth rate as compared to the increase in profit (loss). As a result, the winter wheat productivity growth rate is 1.42 dt/ha, of sunflower is 1.37 dt/ha, of cattle for meat is 11.4 dt/capita.

Therefore, the indices growth rates selected to characterize their production risk levels are quite significant causing a significant misrepresentation of the findings.

To eliminate the detected defect, the residual variation coefficient which levels out the trend influence of the researched index and shows how the researched index level deviates from the trend line is proposed to be used for the statistical characteristics of certain agricultural product type production risk levels. To establish the trend, a linear graph of the dependence of yield and income on time has been

constructed and a linear function has been obtained.

The indices of residual yield and profit variation based on sales of main agricultural products in Kharkiv region within the period from 2010 to 2017 will be determined using the Table 2.

Table 2

Residual yield and profit variation indices based on sales of main agricultural product types in agricultural enterprises of Kharkiv region within the period from 2010 to 2017

Agricultural product types	*Average yield (productivity)	Average profit, UAH/ha (UAH/capita)	Standard yield (productivity) deviation, dt/ha	Coefficient of residual yield (productivity) variation, %	Standard profit deviation UAH/ha (UAH/capita)	Coefficient of residual profit variation, %
Winter wheat	38.2	1476.4	5.7	15.0	400.8	27.1
Barley	25.92	478.7	3.9	14.9	322.1	67.3
Corn for grain	48.4	1330.0	8.8	18.1	1367.2	102.8
Sunflower	25.8	4697.9	2.4	9.4	2259.1	48.1
Cattle growth for meat	471.9	-1789.7	16.9	3.6	238.1	-13.3
Milk	5613.7	3260.5	187.1	3.3	929.8	28.5
Pig growth for meat	409.8	-34.8	35.0	8.5	245.3	-705.1

Note. *Agricultural yield – dt/ha, cattle or pig growth for meat – capita/day; milk – kg.

Source: made by the author based on enterprise statistical reporting.

Having analyzed the data in the Table 2 it's possible to conclude that the variation indices have decreased significantly once the trends in agricultural yields, livestock productivity and analyzed product types production profitability have been leveled out. In absolute terms, the lowest index of residual variation coefficient was reached due to the financial result dynamics based on sales of cattle for meat. But it does not mean that this industry is the least risky. On the contrary, it is almost guaranteed that beef production is going to be unprofitable judging upon the established patterns. It prevents this industry from achieving the main business objective (that is to get the profit), and therefore it leads to a permanent decline in this industry.

The lowest index of the residual variation coefficient has winter wheat with 27.1 % and sunflower with 48.1 % among other listed crop products. This is one of the main reasons why the production volumes and these crops acreage keep increasing each and every year. Milk production in agricultural enterprises of Kharkiv region with 28.5 % gives even lower index of the residual profit variation coefficient. Though, milk production in the agricultural enterprises of the region tends to be cut down unlike winter wheat and sunflower, if milk production reached 2236254 dt per capita of 36.0 thousand livestock in 2014, then the production got cut

down to 2138828 dt per capita of 34.8 thousand livestock by 2016. It is caused by a number of circumstances. Firstly, milk production profitability is much lower than sunflower production. Secondly, dairy farming requires a high capital-output ratio (it requires lots of investments to start profitable milk production). Thirdly, the production cycle lasts longer in dairy farming requires than in most crop industries.

It is required to state their main disadvantages when summarizing the approbation of the methodological approach to the assessment of certain agricultural product type production and marketing risk level based on the variation indices of profit-and-loss indices. Firstly, the reporting data over an expanded time-being are required to be used to calculate variation indices of economic indices. What's the factor that can change the formation of efficient indices significantly? For example, the implemented state regulation of agricultural markets through commodity and financial interventions can significantly affect certain product type profitability variation. Secondly, the calculated index of the coefficient of variation, including the residual one, characterizes the average deviation level of the researched index from its average value or the trend line, but does not answer the question whether the certain product type production will keep being profitable if all the risk events occur that happened within the analyzed period. Thirdly, the coefficients of variation do not answer the question regarding the possible drop in production volumes, lower sales prices or an increase in the cost of a product that will lead to the breaking (overcoming) of a break-even point.

Margin analysis can help to find answers to these questions to a certain extent. It makes it possible to determine the ratio between product price, production (sales) volume and unit cost (Pronko et al., 2020). It is possible to determine the break-even margin using margin analysis, that is, to determine such the production and sales volume with which the company will receive neither profit nor loss, and the break-even level will be zero. Moreover, margin analysis makes it possible to determine a number of other indices, in particular, the financial safety margin, the reliability margin which are of crucial importance in taking managerial decisions whether it's worth developing the production of this or that product type.

Therefore, the idea emerged to use indices that are calculated within the margin analysis to characterize certain product type risk level. The first stage is characterized by a suggestion that the least risky products are the ones with the lowest break-even point. And in our opinion, this approach has the right to be used when comparing different agricultural product type risk levels, as it is problematic to apply the break-even volume index as far as this production volume is stated in different range units.

The possible use of both the average annual data for several previous periods and for the last year that is the most approximate to the planned (projected, future) period may be considered as the advantage of using margin analysis indices to characterize the certain agricultural product type risk level.

The margin analysis method, unlike others, makes it possible to determine a number of indices that are of crucial importance in managerial decision-making process. The determined margin of safety makes it possible to analyze how much the

sales can be cut down while avoiding production losses. The determined cash breakeven point shows the amount of sales that is required to cover expenses. The assessed options of managerial decisions lead to the best possible profit-oriented choice.

Determining the break-even point by the method of the equations is carried out by the formula:

$$Q_{\text{break-even}} = \frac{FC}{MI} = \frac{FC}{P-VC}, \quad (6)$$

where $Q_{\text{break-even}}$ – break-even volume of production (sales), cwt;

FC – fixed costs for the entire volume of production, UAH;

MI – marginal income per unit of the product, UAH;

P – sales price of a unit of the product, UAH;

VC – variable costs per unit of the product, UAH.

The break-even point in monetary terms is determined by the following formula:

$$BP = \frac{FC}{MIC}, \quad (7)$$

where BP – break-even point, UAH;

MIC – marginal income coefficient.

Another hypothesis in the undertaken research was the attempt to use the financial safety margin index to characterize the production risk level and marketing of certain agricultural product types. The financial safety margin is found out as the difference between the actual amount of income based on sales of a certain product type and its estimated value which provides a break-even financial result. Despite the fact that the financial safety margin for any product type is determined in currency units, these indices cannot still be compared. There are two reasons for it. Firstly, it is reasonable to calculate the financial safety margin per 1 ha of acreage and as for livestock production it's required to calculate per capita to assess the crop production and sales risk level. Secondly, different branches of agricultural production vary significantly in their possibility to intensify the production process, as a result the amounts of revenue can differ dramatically that can be obtained per one hectare of different planted crops or per livestock capita. For example, the average cost of winter wheat sowing per 1 ha was 9812.9 UAH/ha, and the revenue from sales was 14364.3 UAH/ha per 1 ha are, the sunflower production cost reached 12213.6 UAH/ha while the revenue was 20024.3 UAH/ha.

On the basis thereof, the financial safety margin calculated per hectare of particular crop acreage or capita of a particular livestock can only be used to compare the same product type production and marketing risk level in different farms or regions.

Relative indices are often used in economic science and practice when it is impossible to compare absolute or cost indices. In particular, the margin of safety represents such a relative index in the margin analysis, it is measured in percentage.

The margin of safety (assurance) is defined in percentage and characterizes the number of percentages that an enterprise can withstand if the sales volume is cut down before it reaches a break-even point. The margin of safety is calculated using

the formula:

$$MS = \frac{V - Tb}{V} * 100\% = \frac{SA}{V} * 100\%, \quad (8)$$

where *MS* – margin of safety, %;

V – achieved volume of sales;

Tb – volume of sales that provides a break-even level of production;

SA – safety area (possible cut down in the volume of sales which will ensure a break-even level).

Let's consider break-even indices, the financial safety margin and the safety area using the main product types produced by agricultural enterprises in Kharkiv region in 2010–2017.

Table 3

Financial safety margin and margin of safety determined with regard to main product types in agricultural enterprises of Kharkiv region from 2010 to 2017

Product type	Break-even point of production volume (per 1 ha/1 capita, dt)	Production costs that ensure the break-even point (per 1 ha/1 capita, UAH)	Financial safety margin, UAH	Margin of safety, %
Winter wheat	14.9	3109.3	4183.9	61.1
Barley	14.7	2548.7	963.4	43.4
Corn for grain	19.7	3605.9	3725.8	59.3
Sunflower	4.9	2421.8	9752.5	80.9
Milk	9.0	3478.9	16718.8	84.0
Pig growth for meat	1.8	3659.5	-849.8	-

Source: made by the author based on enterprise statistical reporting.

First of all, the attention is paid to the fact that there is no financial safety margin and reliability and margin of safety in the pig production for meat. It is caused by the fact that the production of this type of products was unprofitable within the researched period, and therefore the riskiest. It fully corresponds to the draw conclusions based on the study of coefficients of variation and residual variation.

The sunflower (80.9 %) has the highest index of margin of safety among the crop production and the milk (84.0 %) has it among the livestock production. Therefore, these products in agricultural enterprises of Kharkiv region are the least risky for production. This conclusion also completely coincides with the conclusion obtained due to the analyzed variation indices.

The lowest margin of safety and, accordingly, the highest risk level among crop production were detected in the production of barley and corn for grain.

The researched break-even levels of livestock production make it possible to draw the following conclusions: the production of cattle growth for meat was unprofitable throughout the researched period, variable unit costs were higher than the selling price as a result it is impossible to determine the break-even point.

Consequently, the margin of safety indices as well as the variation indices can be used to characterize and compare the different product type production risk level. Though, unlike the variation index, the break-even point indices, the financial safety

margin indices and the margin of safety are more informative for financial and operational management. As a result, the financial safety margin shows the maximum amount of possible net income reduction to financial managers, but without getting into the production loss area. Using the break-even point indices and the margin of safety indices operational managers can come to a conclusion regarding a possible cut down in the production intensification level of a certain product type which will not cause to get into the loss area.

Conclusions. The variation indices are among the statistical assessment methods of the production risk level and marketing of certain agricultural product types. The approved coefficient of variation to assess the main product type production risk level in agricultural enterprises of Kharkiv region showed that it is deficient due to the fact that its index depends on the growth trends of economic indices among other factors. And the higher the growth rate is, the higher the variation rate is. The residual variation coefficient of economic indices has no defect of this kind it levels out the trends influence towards their growth. Therewith, the variation index is little informative for financial and operational management.

The course of research made it possible to prove that similar obtained assessments of the certain product type production risk level using the analysis of variation indices can be reached by examining the break-even point indices, financial safety margin and the margin of safety.

Unlike variation indices, the break-even point index, the financial safety margin index and the margin of safety index show the maximum amount of possible net income reduction or the intensified production level cut down to financial managers but without getting into the loss area.

It is reasonable to concentrate the further studies on a large appraisal of break-even point indices, financial safety margin indices and margin of safety indices to assess the production risk level of different agricultural product types produced by different manufacturers and to justify the acceptable risk levels.

References

1. Adams, K. F. (2008), Risk perceptio and Bayesian analysis of international contruction contract risks: The case of payment delays in a developing economy. *International Journal of Project Management*, vol. 26, is. 2, pp. 31–38. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.05.007>.
2. Baquet, A., Hambleton, R. and Jose, D. (1997), Introduction to risk management, 1st ed., USDA Risk Management Agency, Washington, USA.
3. Barry, P. J. ed. (1984), Risk Management in Agriculture, Iowa State University Press, Iowa, USA.
4. Bilan, Yu. V., Nitsenko, V. S. and Samoilyk, Iu. V. (2017), Conceptual modeling of agri-food market development under economy's globalization. *Scientific bulletin of Polissia*, vol. 3, no. 11, part 1, pp. 54–61. [https://doi.org/10.25140/2410-9576-2017-1-3\(11\)-54-61](https://doi.org/10.25140/2410-9576-2017-1-3(11)-54-61).
5. Blank, I. A. (2005), Financial risk management, Nika-Centre, Kyiv, Ukraine.
6. Cather, D. A. (2010), A gentle introduction to risk aversion and utility theory.

Risk Management and Insurance Review, vol. 13, is. 1, pp. 127–145.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6296.2009.01173.x>.

7. Dao, H. and Peduzzi, P. (2004), Global evaluation of human risk and vulnerability to natural hazards. *Enviro-info*, vol. 1, pp. 435–446.

8. Dimitrakopoulos, D., Kavussanos, G. M. and Spyrou, S. I. (2010), Value at risk models for volatile emerging markets equity portfolios. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, vol. 50, is. 4, pp. 515–526.
<https://doi.org/10.1016/j.qref.2010.06.006>.

9. Dubrova, O. S. (2002), Modern view on risk management as an important compound of business management system. *Stratehiia ekonomichnoho rozvytku Ukrainy*, vol. 1(8), pp. 446–453.

10. Gomez-Limon, J., Arriaza, M. L., Riesgo, L. (2003), An MCDM analysis of agricultural risk aversion. *European Journal of Operational Research*, vol. 15, pp. 569–585.

11. Hardaker, J. B., Huirne, R. B. M, Anderson, J. R. and Lien, G. (2004), *Coping with risk in agriculture*, 2nd ed., CABI Publishing, Wallingford, USA.

12. Harwood, J., Heifner, R. H., Coble, K., Perry, J. and Somwaru, A. (1999), Managing risk in farming: concepts, research, and analysis. Agricultural Economic Report No. 774, U.S. Department of Agriculture, Washington, USA.

13. Isik, M. and Khanna, M. (2003), Stochastic technology, risk preferences, and adoption of site-specific technologies. *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 85, is. 2, pp. 305–317. <https://doi.org/10.1111/1467-8276.00121>.

14. Johnson, T. C. (2008), Volume, liquidity, and liquidity risk. *Journal of Finance Economics*, vol. 87, is. 2, pp. 388–417.
<https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2007.03.006>.

15. Just, R. E. (2003), Risk research in agricultural economics: opportunities and challenges for next twenty-five years. *Agricultural Systems*, vol. 75, no. 2–3, pp. 123–159. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(02\)00063-X](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(02)00063-X).

16. Khristianovskiy, A. T. and Lakhtionova, L. A. (2007), *Finansovyi analiz subiektiv hospodariuvannia* [Financial analysis of business entities], KNEU, Kyiv, Ukraine.

17. Kirieieva, E. A., Pryshliak, N. V., Shamanska, O. I., Salkova, I. Yu. and Kucher A. V. (2019), Strategic priorities and financial support of Ukrainian agricultural sector development. *International Journal of Ecological Economics & Statistics*, vol. 40, no. 2, pp. 25–37.

18. Kleiner, G. B., Tambovtsev, V. L. and Kachalov, P. M., (1997), Enterprises in an unstable economic environment: risks, strategies, security, Publishing House «Economics» Ltd., Moscow, Russia.

19. Klimenko, S. M. and Dubrova, O. S. (2005), *Obgruntuvannia hospodarskykh rishen ta otsinka ryzykiv* [Substantiation of business decisions and risk assessment], KNEU, Kyiv, Ukraine.

20. Knight, F. H. (2002), Risk. Uncertainty and Profit, 4 th ed., Mifflin Publishers, Houghton, UK.

21. Kravchenko, O., Kucher, A., Heldak, M., Kucher, L. and Wysmulek, J. (2020), Socio-economic transformations in Ukraine towards the sustainable development of agriculture. *Sustainability*, vol. 12, no. 13, 5441. <https://doi.org/10.3390/su12135441>.
22. Lapusta, M. and Sharshukova, L. (2008), Risks in entrepreneurial activity, Infra-M, Moscow, Russia.
23. Ma, B. (2020), Value shaping of ecological man: external standard and internal idea. *Future Human Image*, vol. 13, pp. 57–65. <https://doi.org/10.29202/fhi/13/6>.
24. Nitsenko, V., Mardani, A., Kuksa, I. and Sudarkina, L. (2018), Additional opportunities of systematization the marketing research for resource conservation practice. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*, vol. 40, no. 3, pp. 361–368. <https://doi.org/10.15544/mts.2018.34>.
25. Nitsenko, V., Mardani, A., Streimikis, J., Ishchenko, M., Chaikovsky, M., Stoyanova-Koval, S. and Arutiunian, R. (2019), Automatic information system of risk assessment for agricultural enterprises of Ukraine. *Montenegrin Journal of Economics*, vol. 15, no. 2, pp. 139–152. <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2019.15-2.11>.
26. Nitsenko, V., Mukoviz, V. and Sharapa, O. (2017), Accounting of transaction expenses of economic entities. *Scientific Bulletin of Polissia*, vol. 4, is. 12, part 2, pp. 71–78. [https://doi.org/10.25140/2410-9576-2017-2-4\(12\)-71-78](https://doi.org/10.25140/2410-9576-2017-2-4(12)-71-78).
27. Nitsenko, V. S. and Rudenko, S. V. (2017), Risk management at the enterprises of agro-food sector. *Actual problems of innovative economy*, vol. 3, pp. 12–21.
28. Ostapenko, R., Herasymenko, Y., Nitsenko, V., Koliadenko, S., Balezentis, T. and Streimikiene, D. (2020), Analysis of production and sales of organic products in Ukrainian agricultural enterprises. *Sustainability*, vol. 12(8), 3416. <https://doi.org/10.3390/su12083416>.
29. Pikus, R. V. (2010), *Upravlinnia finansovymy ryzykamy* [Financial risk management], Znannia, Kyiv, Ukraine.
30. Pisarevskiy, I. M. and Steshenko, O. D. (2008), *Upravlinnia ryzykamy* [Risk management], KhNUMG, Kharkiv, Ukraine.
31. Pronko, L., Furman, I., Kucher, A. and Gontaruk, Y. (2020), Formation of a state support program for agricultural producers in Ukraine considering world experience. *European Journal of Sustainable Development*, vol. 9, no. 1, pp. 364–379. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2020.v9n1p364>.
32. Sakhno, A., Polishchuk, N., Salkova, I. and Kucher, A. (2019), Impact of credit and investment resources on the productivity of agricultural sector. *European Journal of Sustainable Development*, vol. 8, no. 2, pp. 335–345. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2019.v8n2p335>.
33. Su, X., Zhao, Z., Zhang, H., Li, Z. and Deng, Y. (2011), An integrative assessment of risk in agriculture system. *Journal of Computational Information Systems*, vol. 7, pp. 9–16.

34. Tarasova, K. I. (2013), Methodological principles of quantitative risk assessment. Scientific notes of Ostroh Academy National University. Series «Economics», no. 23, pp. 367–372.

Citation:

Стиль – ДСТУ:

Oliynyk O., Skoromna O., Gorokh O., Mishchenko V., Yevdokimova M. New approach to risk assessment of certain agricultural products. *Agricultural and Resource Economics*. 2021. Vol. 7. No. 1. Pp. 44–57. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.03>.

Style – APA:

Oliynyk, O., Skoromna, O., Gorokh, O., Mishchenko, V. and Yevdokimova, M. (2021), New approach to risk assessment of certain agricultural products. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 7, no. 1, pp. 44–57. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.03>.

JEL: M41, M42, Q01, Q56, L15

Oleh Pasko¹, Tetiana Marenych²,
Olena Diachenko¹, Inna Levytska³, Inna Balla⁴

¹Sumy National Agrarian University

²Kharkiv Petro Vasilenko National Technical University of Agriculture

³National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

⁴State Agrarian and Engineering University in Podilia
Ukraine

STAKEHOLDER ENGAGEMENT IN SUSTAINABILITY REPORTING: THE CASE STUDY OF UKRAINIAN PUBLIC AGRICULTURAL COMPANIES

Purpose. The paper aims at finding out how significantly stakeholders are consulted and involved by preparers, Ukrainian publicly-listed agricultural companies, while compiling sustainability reporting (SR) and by assurance providers, during assurance processes of SR. The paper's main research question may be formulated as follows 'How deeply stakeholders are involved at Ukrainian agricultural companies in the preparation of their sustainability reporting and assurance?'

Methodology / approach. The study utilizes widely used techniques in this field content analysis of sustainability reports based on suggested coding rules which in turn grounded in the leading literature. Authors use a multidimensional coding system (with a maximum score of 12 points) which consists of three elements and offers an aggregate assessment of the information disclosure of the involvement of stakeholders in sustainability reporting. Also authors base on frameworks for classification of the stakeholders' engagement level into three levels (information, response and involvement strategies). The paper's sample although tiny, only five years/company observations, is comprehensive since it includes all Ukrainian agricultural companies presented in GRI SDD database one of the largest databases of its kind. To analyze only the latest relevant experience, authors have limited the report type to the latest GRI modification – GRI Standards. As a result of five steps in the sample formation process, it is equal to 3 companies that produced 5 reports in the period between 2017 and 2019 years.

Results. While the used coding structure allowed for a maximum of 12 points, the analysed reports were able to reach only half of this as one report earned 7, one – 6 and the rest was marked with 5 points. From the three companies from our sample frontrunner is Astarta Holding. Astarta Holding excels in materiality relevance (4 points) and is the only company assured its sustainability report. Authors find that the engagement strategy of the companies being analyzed mostly consists of action intended to inform (level 1) as well as consult and support stakeholders (level 2), whilst deep involvement strategy (level 3) is being almost neglected. In regards to focus, we find that the most cited stakeholders in engagement actions are on level 1 employees, consumers and suppliers. Consumers also alongside authorities and local communities are the most cited stakeholders on the level of response strategy, whereas the authorities are the single stakeholders' group being honoured to be treated on the highest third level. The authors' general impression is that for the most part legitimacy theory is the best theory to explain the behaviour of compilers of reports from the sample because mostly management uses rhetorical tools to cover its activities, while the reporting itself lacks specifics about negative externalities. For authors, it looks like an exercise in

self-legitimization. It appears that the companies studied has not yet fully performed the transfer from 'stakeholder management' to 'stakeholder engagement'. It is the authors' understanding that all this has roots in the very perverted perception of sustainability reporting as a continuation of financial reporting although it is not. In financial reporting, materiality is defined internally as a percentage of some indicators in the balance sheet and/or statement of financial performance, in sustainable reporting, materiality is not only important in the assurance, but it is a cornerstone in the preparation of SR itself.

Originality / scientific novelty. To the best of our knowledge, this study is the first that extends the analysis the stakeholders' engagement in the sustainability reporting to the Ukrainian agricultural companies, thus shedding some light on that unexplored (underexplored) practice.

Practical value / implications. First, sustainability reporting practices in Ukraine is in its infancy, and therefore any shortcomings identified will be a guide to action to adjust these approaches in the future. Secondly, our analysis can also be seen as the dissemination of best practices. The companies we have chosen are pioneers in this matter, so they can at the same time be considered as role models for others, but taking into account the experience gained by them. Besides, in addition to companies, our findings can be useful for regulators and public authorities alike in terms of adjusting the approach to regulating this area.

Key words: agricultural economics, stakeholder engagement, sustainability reporting, sustainability reporting assurance, content analysis.

Introduction. Worldwide, societal pressures on organizations to be accountable for their environmental and social impacts are becoming pervasive (Abeydeera, Tregidga & Kearins, 2016; Boiral, Heras-Saizarbitoria & Brotherton, 2019; Dienes, Sassen & Fischer, 2016). In response to mounting pressure and to inform stakeholders about corporate social responsibility, a growing number of companies starting regularly publishing their sustainability reports (KPMG, 2017). Sustainability reports, in turn, is increasingly being analyzed by stakeholders and is believed to be able to affect the company's status quo and have implications in terms of its competitive advantage (Boiral & Heras-Saizarbitoria, 2020; Herremans, Nazari & Mahmoudian, 2016; Manetti & Toccafondi, 2012; Rhianon Edgley, Jones & Solomon, 2010). Sustainability reporting has become a common practice and is broadly regarded to be positive, although a growing body of scholarly papers has condemned the transparency and utility of this practice (Boiral & Heras-Saizarbitoria, 2020; O'Dwyer & Owen, 2007; Rhianon Edgley et al., 2010; Sierra-García, Zorio-Grima & García-Benau, 2015).

One important note often missed is that sustainability reporting is not analogous to financial reporting and it differs from the latter in many respects and one of the main aspects is the involvement of stakeholders (Bepari & Mollik, 2016; Sierra-García et al., 2015). Sustainability reporting hinges hugely on stakeholders and what is reported should be what stakeholders demand (De Beelde & Tuybens, 2015). For example, the most used worldwide framework for Sustainability reporting (hereafter SR) Global Reporting Initiative (GRI) promulgates that 'when making decisions about the content of its report, the organization is to consider the reasonable expectations and interests of stakeholders' (GSSB, 2016, p. 8). Moreover, stakeholders are very important at an assurance stage as it is stakeholders who help

the assurance provider assess the SR (Bepari & Mollik, 2016). Thus, as has been noted many times in literature, the quality of SR ‘is closely tied to that of stakeholder engagement carried out, whether before or during drawing up of the report’ (Manetti & Toccafondi, 2012, p. 365).

The GRI is the most employed sustainability reporting framework that is endorsed across the globe (KPMG, 2017; Puroila & Mäkelä, 2019; Safari & Areeb, 2020). The GRI framework is used by firms representing 63 per cent of N100 reports (sample of 4,900 companies comprising the top 100 companies by revenue in each of the 49 countries researched in this study) and 75 per cent of G250 reports (the world’s 250 largest companies by revenue based on the Fortune 500 ranking of 2016) (KPMG, 2017, p. 28). As of today, GRI standards is regarded as the de facto global standard for sustainability reporting (Hahn & Kühnen, 2013, p. 5).

It is important to distinguish between ‘stakeholder management’ and ‘stakeholder engagement’ (Andriof & Waddock, 2017; Manetti & Toccafondi, 2012). The former is a simple management of the expectations of the parties involved where companies involve stakeholders in decision-making processes, include them in the company’s management, share and impart information, initiate dialogue and establish a model of mutual responsibility (Manetti & Toccafondi, 2012). Whereas ‘stakeholder engagement’ assumes mutual devotion and two-ways commitment to address and solve issues that arise in the relationship of companies with their general and specific environment (Andriof & Waddock, 2017). Therefore, stakeholder engagement is a dynamic process of building a context of interaction, mutual respect, dialogue and change, not just one-sided management of stakeholder expectations (Andriof & Waddock, 2017).

This high level of involvement of stakeholders in SR and SR assurance models explains constantly changing nature of those processes, as they incessantly must to match fluctuating expectations of stakeholders.

In the light of foregoing, our study aims at finding out how significantly stakeholders are consulted and involved by preparers, Ukrainian publicly-listed agricultural companies, while compiling SR and by assurance providers, during assurance processes of SR. Our sample although tiny, only five years/company observations, is comprehensive since it includes all Ukrainian agricultural companies presented in GRI SDD database one of the largest databases of its kind. We utilize widely used technics in SR content analysis of sustainability reports based on suggested coding rules (Guthrie & Abeysekera, 2006). According to (Parker, 2005) for researchers in the field of CSR context analysis acts as the dominant means of research from the beginning of such research (2005). Typically, content analysis has been used in the CSR literature to assess the quality and scope of disclosure of various CSR aspects in the annual report of public companies (Guthrie & Abeysekera, 2006). It should be noted that studies have tended to report on different social and environmental elements (e.g. energy usage, minority interests, labour practices, corporate governance, etc.) as well as often studies utilize this approach to compare these elements with previous research in this jurisdiction or to provide an

international comparative review (Guthrie & Abeysekera, 2006). Only recently researchers expanded the use of content analysis on others social and environmental areas as testify the studies of Bouten et al. (2011), Manetti & Toccafondi (2012) and Torelli et al. (2020). The technique of content analysis ‘is a method of codifying the content or text of a piece of writing into categories based on chosen criteria’ (Guthrie & Abeysekera, 2006, p. 118). Content analysis is a method of collecting data from sustainability reporting, which involves the codification of qualitative and quantitative information into predictable categories to determine a certain pattern in the presentation and reporting of information on a particular issue. We use a multidimensional coding system, which consists of three elements and offers an aggregate assessment of the information disclosure of the involvement of stakeholders in sustainability reporting.

We rely on three components to assess the level of stakeholder involvement. First, it is materiality relevance for SR a very important concept in sustainability reporting. The lack of references to materiality indicates the lack of stakeholder involvement and vice versa, in the case where a significant part of the SR is devoted to materiality, the involvement of stakeholders increases. Given that the level of stakeholder involvement may vary, we introduce the second indicator such as stakeholder engagement level which assesses the level of cooperation of the company with stakeholders through the closeness of contact (no, indirect/partial and direct). Since SR assurance is very important for stakeholders the third our indicator is related to this issue. Unlike in SR, where stakeholders have an advisory role, in an Sustainability reporting assurance (hereafter SRA), they act as a supervisor and controller, as they verify the information contained in the documents at the request of the auditor, who acts as a gatherer and guarantor of the process (Manetti & Toccafondi, 2012). To gauge SR assurance stakeholders engagement we utilize coding rules based on the AccountAbility, Federation of European Accountants, and GRI guidelines which favour stakeholders engagement and which has proved in much prior research (Gürtürk & Hahn, 2016; Perego & Kolk, 2012).

Our main research question may be formulated as follows ‘How deeply stakeholders are involved at Ukrainian agricultural companies in the preparation of their sustainability reporting and assurance?’ We aim to understand the role that Stakeholder engagement (hereafter SE) plays in the process of SR of Ukrainian agricultural companies. The study of this issue is important due to several important aspects. First, sustainability reporting practices in Ukraine is in its infancy, and therefore any shortcomings identified will be a guide to action to adjust these approaches in the future. Secondly, our analysis can also be seen as the dissemination of best practices. The companies we have chosen are pioneers in this matter, so they can at the same time be considered as an example to follow for others, but taking into account the experience gained by them. Thirdly, to the best of our knowledge, this study is the first that analyzing the involvement of stakeholders in the sustainability reporting process in the context of Ukrainian agricultural companies. In fact, the above aspects are the contribution of this article to the literature.

The purpose of the article is to assess how significantly stakeholders are consulted and involved by preparers, Ukrainian publicly-listed agricultural companies, while compiling sustainability reporting (SR) and by assurance providers, during assurance processes of SR. The paper's main research question may be formulated as follows 'How deeply stakeholders are involved at Ukrainian agricultural companies in the preparation of their sustainability reporting and assurance?'.

The paper is structured as follows. Next section situates the concept of stakeholder engagement in sustainability reporting literature and contains a detailed description of the content analysis framework used in the paper as well as the paper's sample. The penultimate section presents the paper's results. The paper concludes with a summary of the main findings, limitations of the study as well as venues for the future research all gathered in discussion and conclusion section.

Research methodology and design. *Stakeholder engagement in sustainability reporting.* Sustainable development is an enormously disputed and value-laden concept which offers no firm definition as well as indicators of it 'with much disagreement over what is to be sustained, for whom, how and who decides' (Brown & Dillard, 2014, p. 1124). That in turn 'render ideas of objective, standardized accountings highly problematic' (Brown & Dillard, 2014, p. 1124). To identify and report on its unique and unparalleled impact, each company has a responsibility to conduct an in-depth materiality assessment, involving closely stakeholders in the process. The concept of materiality aims to increase the openness, honesty of sustainability reporting, as well as the accountability of compilers by turning SR into a discussion of what matters and reducing information noise in them (Puroila & Mäkelä, 2019). AccountAbility just recently even proposed 'Dynamic Materiality' concept that recognizes that 'what is considered material may change over time, and therefore takes a forward-looking, adaptive approach to reprioritizing ESG topics to allow for more regular action on newly identified risks' (AccountAbility, 2020).

The concept of materiality is quite widely used in practice, as evidenced by the latest global study on the matter by KPMG (KPMG's latest 2017 survey did not contain this information) where more than three quarters (79 per cent) of G250 companies cited materiality as a guiding principle for SR (KPMG, 2013, p. 54). Although the very concept of materiality is well formulated, its application in practice is not homogeneous (and it cannot be so) (Moroney & Trotman, 2016). Moreover, identifying and prioritizing material issues or 'what material is' as it turns out often becomes a challenging task (Andriof & Waddock, 2017; Puroila & Mäkelä, 2019; Salvador et al., 2020).

In this study, we rely on the three pillars of stakeholders involvement (Fig. 1). First of all, what matters is the attention to materiality in SR. Thus, the materiality and approach to it also mean the degree of involvement of stakeholders. If a company does not mention materiality in the report, it means that it reports on its vision of sustainable development, which does not coincide with the point of view of

stakeholders, because there was no proper consultation. In our concept, the more a company discloses materiality in its SR, the more the company engages stakeholders.

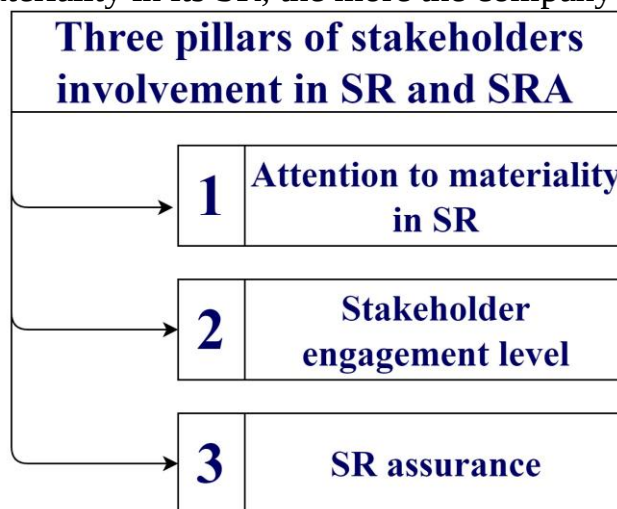


Fig. 1. Three pillars of stakeholders involvement in SR and SRA

Source: compiled by the authors.

This in turn is based on several assumptions. First, all conceptual frameworks for SR, and first of all, the GRI on which our study is based, involve the broad involvement of stakeholders in SR and its evaluation. Second, realizing this, a company cannot provide extended materiality information without consulting stakeholders, as this will be noticed immediately. In our coding system, the more details a company presents about its materiality determination process, the more points it receives and, conversely, no mention or incident of mentioning that materiality was used as a basic principle resulting in close-to-zero disclosure will mean that the company will receive minimum points.

Second, we also take into account the level of SE, which we classify into three levels: 1) no involvement; 2) indirect and/or partial engagement and 3) direct engagement.

And thirdly an important element of stakeholder involvement is their participation in the process of SRA. Such participation not only enriches stakeholders as participants but also users of sustainable reporting, the same stakeholders, the peers of those who helped assured SR. This is a very important aspect of sustainable reporting in general, which emphasizes the overall quality.

Frameworks for classification of the stakeholders' engagement level. In the classification of the stakeholders' engagement level, we draw on the seminal prior works in the field, namely (Gable & Shireman, 2005; Gioia & Chittipeddi, 1991; Moratis & Brandt, 2017; Morsing & Schultz, 2006; Stocker, Arruda, Mascena & Boaventura, 2020).

First, we are going to employ three CSR communication strategies proposed by Morsing and Schultz that depict the stakeholder 1) information, 2) response and 3) involvement strategies (Table 1).

It is clear from the table that the movement from information strategy to involvement strategy is a line of progression.

In this relationship, it is important to grasp the gulf between sensemaking and sensegiving the terms firstly appeared in (Gioia & Chittipeddi, 1991).

Table 1

The essence of the three CSR communication strategies proposed by Morsing and Schultz

Aspects	The stakeholder information strategy	The stakeholder response strategy	The stakeholder involvement strategy
Stakeholder role	Stakeholder influence: support or oppose	Stakeholders respond to corporate actions	Stakeholders are involved, participate and suggest corporate actions
Identification of CSR focus	Decided by top management	Decided by top management. Investigated in feedback via opinion polls, dialogue, networks and partnerships	Negotiated concurrently in interaction with stakeholders
Strategic communication task	Inform stakeholders about favourable corporate CSR decisions and actions	Demonstrate to stakeholders how the company integrates their concerns	Invite and establish a frequent, systematic and pro-active dialogue with stakeholders, i.e. opinion makers, corporate critics, the media, etc.
Third-party endorsement of CSR initiatives	Unnecessary	The integrated element of surveys, rankings and opinion polls	Stakeholders are themselves involved in corporate CSR messages
Communication ideal	Public information, one-way communication	Two-way asymmetric communication	Two-way symmetric communication
Communication ideal: sense-making and sensegiving	Sensegiving	Sensemaking Sensegiving	Sensemaking Sensegiving in iterative progressive processes

Source: Morsing & Schultz, 2006, p. 326.

Sensemaking means ‘trying to figure out the meaning of the proposed strategic change effort, what its effect on them would be, and what their role in it would entail’ (Gioia & Chittipeddi, 1991, p. 442), whereas sensegiving is ‘to provide a viable interpretation of a new reality and to influence stakeholders and constituents to adopt it as their own’ (Gioia & Chittipeddi, 1991, p. 443). Thus, sensemaking connotes ‘making sense of an ambiguous situation for himself’, while sensegiving is ‘a mode of making sense for others’ (Gioia & Chittipeddi, 1991, p. 443).

It is worth noting in this regard that Gioia and Chittipeddi employed those concepts to internal stakeholders solely (managers, employees) and only later (Craig-Lees, 2001; Cramer, Jonker & van der Heijden, 2004; Johnson, Redlbacher & Schaltegger, 2018; Morsing & Schultz, 2006; Stocker et al., 2020) extent their scope to external stakeholders as well.

The next classification indicator is the mode of stakeholder engagement proposed by Gable and Shireman (2005) (Table 2).

Table 2

Modes of Stakeholder Engagement and Sample Actions

Mode	Sample Action
Track	Monitor, Compile Actions
Inform	Annual Report, Quarterly Communiqué
Consult	BackChannel Dialogue
Support	Strategic Philanthropy/Sponsorship
Collaborate	Joint Project (informal)
Partner	Joint Project (formal)
Network	Joint Project (formal or informal with several groups)

Source: Gable & Shireman, 2005, p. 18.

Each mode associated with certain actions, based on the analysis of which can be determined accordingly the mode itself.

All these studies are summarized in Stocker et al. (2020) who came up with a universal classification that combines all of the above approaches (Table 3).

Table 3

Classification of the engagement level

Communication strategy level	Type	Interaction process	Interaction process
(Morsing & Schultz, 2006)	(Gable & Shireman, 2005)	(Gioia & Chittipeddi, 1991)	(Gable & Shireman, 2005; Morsing & Schultz, 2006)
Level 1 – information strategy	Track	Sensemaking	Monitor, compile actions, terms of Data Protection & Confidentiality, contracts, registration
	Inform	Sensegiving	Annual report, reports, briefings, brochures, magazines, website, intranet, social media, newsletters, guide/manual, Tours, plant visits, exhibitions, special days, Training & Development
Level 2 – response strategy	Consult	Sensemaking ≥ Sensegiving	BackChannel dialogue, opinion polls, forums, surveys, market surveys/research, meetings, sessions, contact centre, phone, customer service, interactions, complaints & suggestions.
	Support	Sensemaking ≥ Sensegiving	Strategic philanthropy/sponsorship, advisory activities
Level 3 – involvement strategy	Collaborate	Sensemaking ≥ Sensegiving	Initiatives, actions, cooperation, working groups, commissions, committees, agreements, associations
	Partner	Sensemaking = Sensegiving	Joint projects (formal/informal), programs, alliances

Source: Stocker et al., 2020, p. 2075.

Thus, proposed by Stocker et al. (2020) classification of the engagement level is a comprehensive contemporary approach grounded in leading literature that allows to capture and gauge the stakeholders' engagement level. We fully endorse this

approach and are poised to employ it in our research, the results of which are laid down in the result section of this paper.

Moreover, we embrace as well three-level analysis steps for assessing the stakeholders' engagement level (Fig. 2) following Stocker et al. classifying stakeholders' engagement on several levels including quality, focus, extent (Stocker et al., 2020).

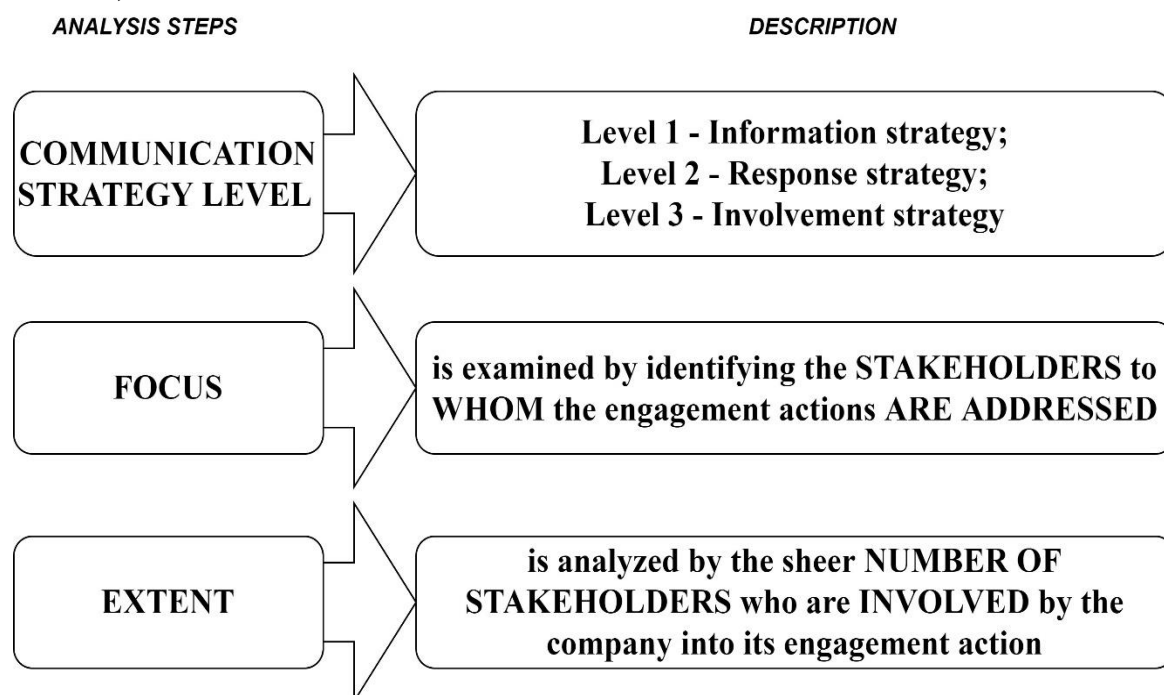


Fig. 2. Three-level analysis steps for assessing the stakeholders' engagement level

Source: compiled by the authors.

The sample. In the formation of our sample, we tried to proceed with two criteria in mind. First, the sample must be comprehensive, ie include all companies on a certain basis. Second, the reports to be analysed must be in the database of a recognized international organisation, which gives greater reliability to such data. To form our sample we choose GRI SDD database one of the most comprehensive databases on sustainability disclosure. Next, to form a sample, we performed several steps described below.

We applied our first criterion – the company must be from Ukraine. Our search for Ukraine returned 78 reports found from 22 organizations. Our next step was to separate the companies in the field of agriculture for this we entered in the search parameters as sector 'Agriculture'. After applying these criteria 2 Organizations found providing 14 Reports. As MHP is also one of the five companies in terms of land use in Ukraine and in order to expand our sample, we also included this company in our sample. To analyze only the latest relevant experience, we have limited the report type to the latest GRI modification – GRI Standards. As a result of five steps in the sample formation process, it is equal to 3 companies that produced 5 reports (Table 4).

Table 4

Formation of the sample

Steps	Filter applied	Sample by the end of the step
1	GRI SDD	15169 Organizations found 63790 Reports found
2	Country 'Ukraine'	22 Organizations found 78 Reports found
3	+ Sector 'Agriculture'	2 Organizations found 14 Reports found
4	+ MHP	1 Organization 2 Reports
5	+ Report Type 'GRI Standards'	3 Organizations found 5 Reports found

Source: compiled by the authors.

A detailed description of the reports comprising our sample is given in table 5.

Table 5

Characteristics of the reports comprising our sample

Company	Year	Reports details
Astarta	2019	Publication year: 2020 Report type: GRI – Standards Adherence Level: In accordance – Core Report details verified and submitted to GRI: Yes External assurance: No
Astarta	2018	Publication year: 2019 Report type: GRI – Standards Adherence Level: In accordance – Core Report details verified and submitted to GRI: Yes External assurance: Yes Level of Assurance: Limited/moderate Assurance Standard: ISAE3000
Kernel	2019	Publication year: 2019 Report type: GRI – Standards Adherence Level: In accordance – Core Report details verified and submitted to GRI: Yes External assurance: No
MHP	2019	Publication year: 2020 Report type: GRI – Standards Adherence Level: In accordance – Core Report details verified and submitted to GRI: Yes External assurance: No
MHP	2017	Publication year: 2018 Report type: GRI – Standards Adherence Level: In accordance – Core Report details verified and submitted to GRI: No External assurance: No

Source: compiled by the authors based on Sustainability Disclosure Database.

Coding structure and process. In order to assess the level of involvement of stakeholders in reporting based on previous studies like (Gürtürk & Hahn, 2016;

Manetti & Toccafondi, 2012; Perego & Kolk, 2012; Torelli et al., 2020), a coding system with a maximum of 12 points was developed (Table 6).

Table 6

Coding structure used

Materiality relevance for SR (1–6)	Stakeholder engagement level (1–3)	SR assurance (1–3)
1. No reference to materiality; 2. The report only mentions that materiality was one of the principles based on which the report was prepared; 3. The report includes only a fleeting discussion on what was considered material; 4. Beyond the discussion of what is material, the report reveals the material issues that arose during the analysis; 5. The description of the process, as well as its results, are given with a higher degree of detail; 6. The report is dedicated heavily to the materiality issue.	1. A statement of no involvement or lack of statements about it whatsoever; 2. Indirect and/or partial engagement of reference stakeholders through remote activities such as surveys, questionnaires, interviews, and individual talk, analysis of generic information gathered by external companies, analysis of complaints/suggestions, and analysis of the press review; and 3. Direct and/or wide involvement of stakeholders through direct and participative activities such as focus groups, dedicated events, meetings, and workshops (Torelli et al., 2020)	0 – No assurance Quality of assurance report based on coding rules for content analysis based on (Gürtürk & Hahn, 2016; Perego & Kolk, 2012) 1. 1–16; 2. 17–25; 3. 25–35.

Source: compiled by the authors based on literature.

The developed coding system is based on three pillars defined in the first section of this study and includes Materiality relevance for SR (up to 6 points), Stakeholder engagement level (up to 3 points) and SR assurance (up to 3 points).

In order to maintain maximum objectivity in the coding process, it was carried out by four people independently of each other, including three authors of this article and one person as a knowledgeable expert. In the event of significant differences in assessments of certain aspects, experts were asked to reassess these aspects once again until a consensus was reached.

Results and discussions. This section describes the results of the application of the content analysis to the sustainability reports of Ukrainian agricultural listed firms. The general characteristics of the sustainability reports according to the coding structure used are presented in table 7.

Table 7

The results of the application of the content analysis to the sustainability reports of Ukrainian agricultural listed firms

Company	Year	Materiality relevance for SR (1-6)	Stakeholder engagement Level (1-3)	SR assurance (0-3)	Overall score
Astarta	2019	4	2	0	6
Astarta	2018	4	2	1	7
Kernel	2019	3	2	0	5
MHP	2019	3	2	0	5
MHP	2017	3	2	0	5

Source: compiled by the authors based on their assessment gained in the process of content analysis.

Before we proceed with our analysis it is also worth noting that only 3 reports in our sample are entirely devoted to sustainability reporting or non-financial reporting (ASTARTA Holding, 2019; MHP, 2018, 2020), while the other two reports are annual reports, in which part of the information is devoted to non-financial reporting (ASTARTA Holding, 2019; Kernel Holding, 2019).

Further material will be presented in the following order. First of all, we will consider the comparative aspects of these companies, and then we will specify the separate moments which have caught our eye at the analysis on each company separately.

Our general impression is that although the work with stakeholders is ongoing, at the same time, the motivation for this is not to work with stakeholders per se, but because ‘it is necessary’. In other words, in our opinion, it is the legitimacy theory which best describes the approach of the companies we analyze. The legitimacy theory argues ‘that an organisation is legitimised when its value system matches that of the social system of which it forms a part, and that where there is a mismatch, the organisation’s legitimacy is threatened’ (Parker, 2005, p. 846). The legitimacy theory as Parker rightly points out in this interpretation has ‘the appearance of a pronouncedly bourgeois managerial theory’ (Parker, 2005, p. 846).

Activities with stakeholders begin with their classification, in this relationship it was instructive to compare the approaches of companies in this aspect (Table 8).

Table 8

Classification of stakeholders groups in analysed companies

ASTARTA Holding	Kernel Holding	MHP
• Shareholders/Investors • Employees • Creditors • Consumers/Clients • Local Communities/Land Owners • Suppliers • Media • Authorities • Local farmers	Internal • Employees; • Management; • Shareholders; External • Debt providers and rating agencies • Suppliers (incl 3rd party farmers) • Customers • National media • Local media • Local communities • Local officials • Regulatory authorities	• People; • Communities; • Customers, business partners and suppliers; • Shareholders, financiers and the investment community; • Governments and regulators; and • Media.

Source: compiled by the authors based on companies’ SR.

For the most part, the list of stakeholders is the same, however, in our view, the aspect of including a particular stakeholder as a separate group or as part of a subgroup is also important. For example, MHP has the smallest number of stakeholder groups in this respect, which means that they included several stakeholder groups in one group. We emphasize that this fact alone does not lead to

any conclusions, however, *ceteris paribus*, there may be less active work with stakeholders, who may get lost in the broad groups into which they are classified by the company.

Frequency of mentioning some keywords in SR reveals quite a lot in our opinion (Table 9).

Table 9

Frequency of mentioning some keywords in SR

Aspects	ASTARTA Holding		Kernel Holding	MHP	
	2019	2018	2019	2019	2017
Materiality (as applied to SR)	3	3	9	0	1
Material	23	28	21	15	4
Stakeholders	32	33	14	35	36

Source: calculated by the authors based on companies' SR.

Word 'materiality' is not affluently presented in analysed SR, especially it is true for Astarta and MHP where there is only a few or no whatsoever mentioning of the word. While Kernel Holding redeems it with 'material' it cannot be said about MHP. In those reports that are annual reports rather than individual SR reports, the word materiality is mentioned more concerning financial rather than sustainable reports. For example, in the Astarta Holding SR for 2018, the auditor mentioned the word 'materiality' 5 times in its audit report, but it referred to the materiality of the financial, not sustainability reporting.

For example, an excerpt from the report of ASTARTA Holding: 'During the year, executives of the respective departments of the Company submit communication plans of engagement with external stakeholders depending on the subject in focus. As a result, the Company regularly receives up to date information on topics of stakeholder's interest. Management team reviews and analyses the obtained information based on materiality criteria and then the most important topics are integrated into a materiality matrix' (ASTARTA Holding, 2020, p. 14). And these are two of the three uses of the word 'materiality' in the company's report.

All our coders assessed both ASTARTA Holding reports with 4 points in respect to materiality (see table 7) meaning that beyond the discussion of what is material, the report reveals the material issues arose during the analysis. We believe that this is largely due to the fact that the company in both cases came out in its analysis on a materiality matrix as an example see (ASTARTA Holding, 2020, p. 19).

Consider, for example, how ASTARTA Holding has worked with stakeholders (Table 10).

At the same time, such information looks too general, moreover, it is not specific, ie such as to distinguish this company from others – all phrases sounds to us like commonplace platitudes.

Moreover, in our opinion, this information is not enough to form a clear opinion about the involvement of stakeholders and how often it has been done. For example, it is mentioned as a form of communication interviews and in this relationship, a whole host of questions arise: 1) how often the interviews were conducted; 2) these

interviews were strictly thematic or covered all possible areas; 3) how many people participated; 4) what is the coverage of the whole category of suppliers and so on.

Table 10

Engagement form for different groups of stakeholders

No.	Group of stakeholders	Engagement form
1	Shareholders/Investors	Annual and periodical reports, meetings, presentations, corporate website, participation in conferences, publications in media and social networks, official correspondence.
2	Employees	Meetings, thematic seminars, corporate events, corporate publications, questionnaires, collective agreements, corporate ethics code, training sessions, consultations, Company's 'hotline', social networks, official correspondence.
3	Creditors	Annual and periodical reports, meetings, presentations, corporate website, participation in conferences, publications in media and social networks, official correspondence.
4	Consumers/Clients	Corporate website, questionnaires, presentations, annual and periodical reports, consultations, negotiations, interviews, corporate website, social networks, Company's 'hotline', official correspondence.
5	Local Communities/Land Owners	Conferences, round tables, social and charitable programs, publications in media, printed materials (posters, booklets), corporate website, regular meetings with the local community.
6	Suppliers	Corporate website, questionnaires, presentations, annual and periodical reports, consultations, negotiations, interviews, corporate website, social networks, Company's 'hotline', official correspondence.
7	Media	Annual and periodical reports, meetings, presentations, corporate website, participation in conferences, publications in media and social networks, official correspondence.
8	Authorities	Consultations and meetings, seminars, official correspondence, joint projects on local infrastructure development, official correspondence.
9	Local farmers	Conferences, round tables, social and charitable programs, publications in media, printed materials (posters, booklets), corporate website, regular meetings with local.

Source: compiled by the authors based on companies' SR (ASTARTA Holding, 2020, pp. 15–17).

It is also quite unexpected that the most important issues for both the company and the stakeholders were Financial results and Operational results as evidencing from Matrix of material topics (ASTARTA Holding, 2020, p. 19).

Another matter that puzzles us is how often can material topics to change? Table 11 shows the 5 most material topics (both for the company and for stakeholders) from the Matrix of material topics for two years, which testifies that none between them was spared from the previous year.

We have not found that this matter was addressed in the literature, but, as it seems to us, there must also be certain longevity (duration), which is measured over a period of time.

Table 11

Comparison of material topics from Matrix of material topics ASTARTA Holding in 2018 and 2019 reports

No.	2018	2019
1	The macroeconomic and political situation in Ukraine	Financial results
2	Land lease payments	Operational results
3	Investment program	Occupational safety
4	Structure of the Group	Strategy of the Company
5	Salary, bonuses and compensations	Changes in legislation regulating agriculture

Source: compiled by the authors based on companies' SR (ASTARTA Holding, 2019; 2020).

During the year, the materiality could alter, but alter completely to the extent so that no element that was important in the previous year remained in it? In our opinion, this is somewhat inconsistent with our understanding of how it should be, which means that there may be reliance on some skewed procedures or some sudden changes occurred (for example, the work and survey of a completely different cohort of stakeholders from year to year or a change of team in the company, etc.).

Another feature of Astarta is that the company has Stakeholder Engagement Plan (SEP) (ASTARTA Holding, n.d.) which as stated 'was developed for an increase in public knowledge as well as for stakeholders and improvement of procedures of the Company' (ASTARTA Holding, n.d., p. Introduction).

In this document, the company classified and mapped the company's stakeholders (Fig. 3).

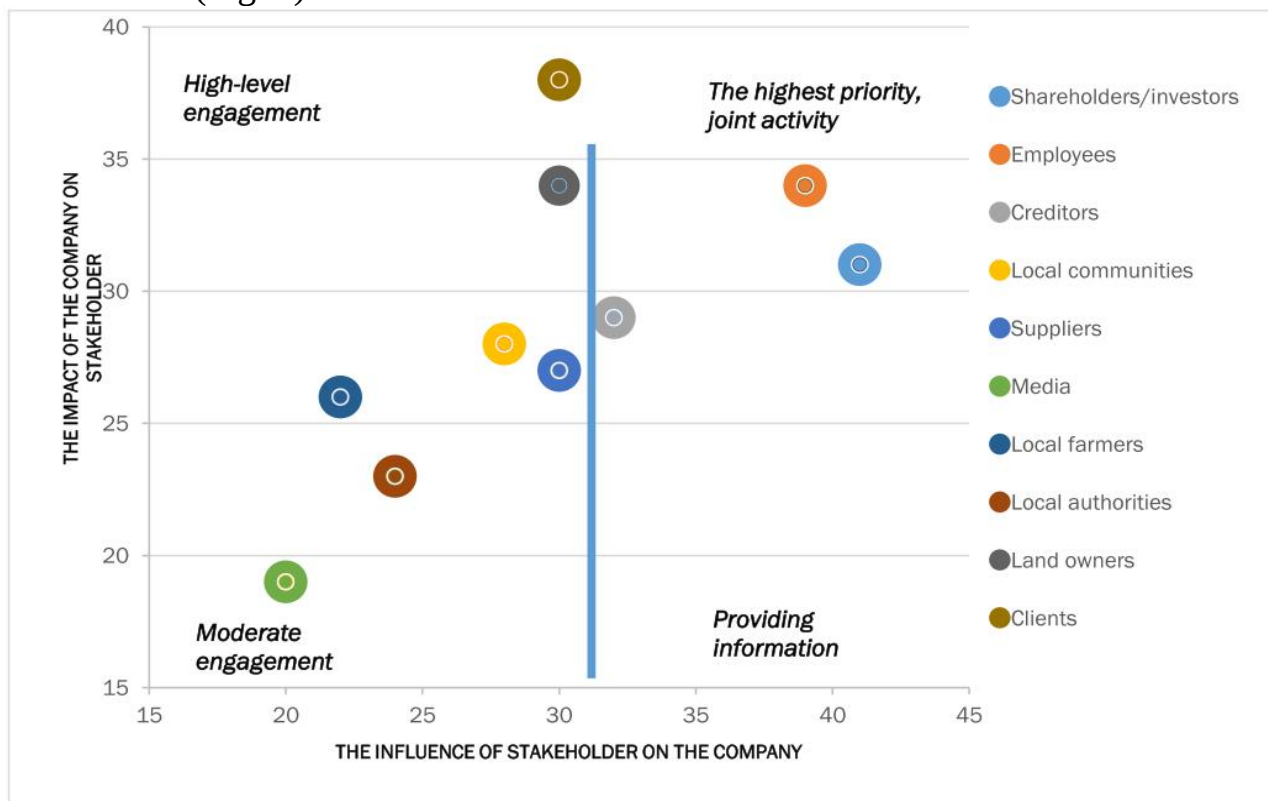


Fig. 3. The map of stakeholders at ASTARTA Holding

Source: ASTARTA Holding, n.d., p. paragraph 5.3.

What strikes us in this figure is that it seems it is more about financial stakeholders, not stakeholders at all as local communities were downgraded to the bottom of the pack, while shareholders are featured prominently on the top.

At Kernel, although the company submits an annual report rather than a separate sustainability report, issues related to sustainability are set out separately and highlighted in the report very clearly.

Although the company identifies eleven groups of stakeholders, which are listed in the report, at the same time, in the report itself, the company notes that ‘this report focuses on material issues determined based on feedback obtained from employees and capital providers and a managerial assessment of the aspects’ importance for the sustainable development of the company’ (Kernel Holding, 2019, p. 41). Thus, the company assessed material aspects based on feedback from only two groups of stakeholders, and these groups do not always suffer directly from the company's actions in terms of environmental impact. For example, a company indicates that capital providers were consulted, however, our understanding is that the providers of capital can only be hurt financially from any actions of the company, but will not experience material damage to their environment, which may be the case for communities where the company operates. Moreover, capital providers have a mind leaning to all financial, so they will choose all aspects that can financially affect the campaign, but they are not eager to contemplate any aspect of sustainable development in its true term (Mensah, 2019).

Although the company boasts that its lenders such as the European Bank for Reconstruction and Development and European Investment Bank ‘are another valuable source of guidance on materiality and governance of the Group’s sustainability aspects’ (Kernel Holding, 2019, p. 41) and that its latest projects were planned so that them ‘had to be structured to meet the requirements of Environmental and Social Policies of both institutions’ (Kernel Holding, 2019, p. 41) it’s a small consolation because a wide range of other stakeholders, although as it is written that was consulted, in fact, was not. Thus, the whole endeavour of sustainability reporting is losing ground because, as already mentioned, it should be based on issues that concern the immediate circle of stakeholders. Recognizing as the main stakeholder of capital providers the company knocks out the ground from under feet concerning SR as through this step company pervert the very idea of it.

Because we found no direct proofs of direct stakeholder involvement, Kernel gains 2 points because indirect communication is present.

What distinguishes MHP from other companies is that they clearly state and it is even indicated in the annual report, the level of SE. Board of directors of MHP: 1) Designs and sets strategy and policy; 2) Authorises and monitors the stakeholder engagement plan; 3) Sets local community strategy and budget; 4) Facilitates dialogue with key stakeholders; 5) Monitors feedback and dialogue from key stakeholders, whereas management is responsible for the provision and maintenance of experienced and dedicated resources to manage key stakeholder relationships both at Group and local levels (MHP, 2020, p. 12).

Although in MHP reports the classification of stakeholders is clearly indicated and issues concerning each stakeholder group, which probably stem from engagement with latter, are raised there is no prioritization of targets and stakeholders which somewhat stifles the whole endeavour. We found it unsatisfactory and labelled MHP's report as the report which includes only a fleeting discussion on what was considered material. Based on our content analysis MHP's SE falls into the category of indirect and/or partial engagement.

Table 12 outlines our findings in terms of the number of actions, the most cited actions, and the most cited stakeholders at each of three level (information, response and involvement).

Table 12

Analysis of the engagement level, actions, and stakeholders

Engagement level	Number of actions	Number of actions, %	Most cited actions	Most cited stakeholders in the actions
Level 1 – information strategy	161	62.4	Annual and periodical reports Corporate website Presentations Publications in media Thematic seminars Corporate publications Company 'hotline' Social networks Official correspondence	Employees (28) Consumers (16) Suppliers (16) Clients (14) Local Communities (13) Shareholders (12) Creditors (12) Investors (10) Media (10)
Level 2 – response strategy	93	36.0	Meetings and Events Participation in conferences Questionnaires (surveys) Consultations Negotiations Interviews Round tables Social and charitable programs	Local Communities (10) Authorities (9) Consumers (9) Land owners (9) Suppliers (9) Employees (8) Clients (8) Shareholders (5) Investors (5) Creditors (5) Media (4)
Level 3 – involvement strategy	4	1.6	Joint projects on local infrastructure development	Authorities (4)
Total	258	100.0	x	x

Source: calculated by the authors based on companies' SR.

We find that most actions concentrate on level 1 and 2. In other words, the engagement strategy of the companies being analyzed mostly consists from action intended to inform (level 1) as well as consult and support stakeholders (level 2), whilst deep involvement strategy (level 3) is being almost neglected.

In regards to focus, we find that the most cited stakeholders in engagement actions are on level 1 employees, consumers and suppliers. Consumers also alongside authorities and local communities are the most cited stakeholders on the level of

response strategy, whereas the authorities are the single stakeholders' group being honoured to be treated on the highest third level.

The results of the study thus indicate that external stakeholders, such as authorities and local communities, require and enterprises respond to these requirements in a more structured approach that calls for interaction at the third and second levels (involvement and response strategies respectively).

Conclusions. Our study aims at finding out how significantly stakeholders are consulted and involved by preparers, Ukrainian publicly-listed agricultural companies, while compiling SR and by assurance providers, during assurance processes of SR. The main purpose of our study was to determine the SE level, with the main tool employed – content analysis of sustainability reports. Our general impression is that for the most part legitimacy theory is the best theory to explain the behaviour of compilers of reports from our samples because mostly management uses rhetorical tools to cover its activities, while the reporting itself lacks specifics about negative externalities. Unfortunately, this looks like an exercise in self-legitimization. It appears that the companies studies have not yet fully performed this mentioned in the introduction transfer from ‘stakeholder management’ and ‘stakeholder engagement’.

While our coding structure allows for a maximum of 12 points, the analysed reports were able to reach only half of this as one report earned 7, one – 6 and the rest was marked with 5 points. From the three companies from our sample frontrunner is Astarta Holding. Astarta Holding excels in materiality relevance (4 points) and is the only company assured its sustainability report. The fact that the company has not yet performed an audit is to some extent justified, as the assurance is the next stage in the development of sustainability reporting when the actual reporting itself is at the appropriate level. Being at the right level means, first of all, organizing proper interaction with stakeholders. It is our understanding that all this has roots in the very perverted perception of sustainability reporting as a continuation of financial reporting although it is not. In financial reporting, materiality is defined internally as a percentage of the indicators in the balance sheet and/or statement of financial performance, in sustainable reporting, materiality is not only important in the assurance, but it is a cornerstone in the preparation of SR. In SR the materiality (as judged and assessed by stakeholders) forms a bone around which all other elements assemble. SR envisages some ‘delegation of decision-making power to stakeholders’ (Manetti, 2011, p. 119) something we believe is only in its infancy in the companies studied. Moreover, if we consider these companies as representatives of the country, it should be noted that they are one of the best representatives. Moreover, none of these companies operate in sectors of high social or environmental impact and anyway produce SR, while many companies operating in those sectors shy of any transparency of its social or environmental impact. The average level in the country will be even lower.

We find that most actions companies concentrate is on level 1 and 2. In other words, the engagement strategy of the companies being analyzed has mostly

consisted from action intended to inform (level 1) as well as consult and support stakeholders (level 2), whilst deep involvement strategy (level 3) is being almost neglected. In regards to focus, we find that the most cited stakeholders in engagement actions are on level 1 employees, consumers and suppliers. Consumers also alongside authorities and local communities are the most cited stakeholders on the level of response strategy, whereas the authorities are the single stakeholders' group being honoured to be treated on the highest third level. The results of the study thus indicate that external stakeholders, such as authorities and local communities, require and enterprises respond to these requirements in a more structured approach that calls for interaction at the third and second levels (involvement and response strategies respectively).

Our study should be considered along with its limitations. First of all, SE quality is believed to be a vague concept that involves several approaches to its definition and that avoids quantitative measurement by its nature. It follows from the latter that the definition of SE quality through content analysis has its value, but should be considered with caution. Moreover, context analysis involves the application of a certain subjectivity. Although we took all the necessary steps in the form of a significant number of coders, which helped us move from the subjective opinion of one to the objective opinion of the majority (we used a consensus approach), still some vestiges of subjectivity may remain in our decision.

Issues that raise some doubts are related to the coverage of stakeholders and the tangibility of this work by stakeholders. Therefore, areas of further research could be fact-checking the participation of stakeholders through interactions with them. The frequency of changes in material topics from year to year (something we found to be a feature in our sample) may also be the subject of further research, as it seems to us that certain country differences can be studied on a large array of data from various jurisdictions.

References

1. Abeydeera, S., Tregidga, H. and Kearins, K. (2016), Sustainability reporting – more global than local? *Meditari Accountancy Research*, vol. 24, no. 4, pp. 478–504. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-09-2015-0063>.
2. AccountAbility (2020), *Dynamic materiality: the emerging trend shaping the future of sustainability strategy and reporting*, available at: <https://www.accountability.org/insights/dynamic-materiality-the-emerging-trend-shaping-the-future-of-sustainability-strategy-and-reporting>.
3. Andriof, J. and Waddock, S. (2017), *Unfolding stakeholder engagement in Unfolding stakeholder thinking*, 1st ed, Routledge, London, pp. 19–42. <https://doi.org/10.4324/9781351281881-2>.
4. ASTARTA Holding (2019), Annual report 2018, available at: <https://sdd-pdf.s3.amazonaws.com/report-pdfs/2019/f9851ded08a643146377d13bfef9997e.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJZQ4KYD2D35QKCDA&Expires=1604238437&Signature=tcWjUXklq2Yiycq4f%2BFcog2suyk%3D>.
5. ASTARTA Holding (2020), Sustainability report 2019, available at:

<https://database.globalreporting.org/reports/77548/download-report-pdf>.

6. ASTARTA Holding (no date), Stakeholder Engagement Plan (SEP), available at: <https://astartaholding.com/files/uploads/1de54f3b422f91bb6c0c180008df459a.pdf>.

7. De Beelde, I. and Tuybens, S. (2015), Enhancing the credibility of reporting on corporate social responsibility in Europe. *Business Strategy and the Environment*, vol. 24, no. 3, pp. 190–216. <https://doi.org/10.1002/bse.1814>.

8. Bepari, M. K. and Mollik, A. T. (2016), Stakeholders' interest in sustainability assurance process. *Managerial Auditing Journal*, vol. 31, no. 6/7, pp. 655–687. <https://doi.org/10.1108/MAJ-06-2015-1208>.

9. Boiral, O. and Heras-Saizarbitoria, I. (2020), Sustainability reporting assurance: creating stakeholder accountability through hyperreality? *Journal of Cleaner Production*, vol. 243, 118596. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118596>.

10. Boiral, O., Heras-Saizarbitoria, I. and Brotherton, M.-C. (2019), Assessing and improving the quality of sustainability reports: the auditors' perspective. *Journal of Business Ethics*, vol. 155, no. 3, pp. 703–721. <https://doi.org/10.1007/s10551-017-3516-4>.

11. Bouten, L., Everaert, P., Van Liedekerke, L., De Moor, L. and Christiaens, J. (2011), Corporate social responsibility reporting: a comprehensive picture? *Accounting Forum*, vol. 35, no. 3, pp. 187–204. <https://doi.org/10.1016/j.accfor.2011.06.007>.

12. Brown, J. and Dillard, J. (2014), Integrated reporting: on the need for broadening out and opening up. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, vol. 27, no. 7, pp. 1120–1156. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-04-2013-1313>.

13. Craig-Lees, M. (2001), Sense making: Trojan horse? Pandora's box? *Psychology and Marketing*, vol. 18, no. 5, pp. 513–526. <https://doi.org/10.1002/mar.1019>.

14. Cramer, J., Jonker, J. and van der Heijden, A. (2004), Making sense of corporate social responsibility'. *Journal of Business Ethics*, vol. 55, no. 2, pp. 215–222. <https://doi.org/10.1007/s10551-004-1903-0>.

15. Dienes, D., Sassen, R. and Fischer, J. (2016), What are the drivers of sustainability reporting? A systematic review. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 154–189. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-08-2014-0050>.

16. Gable, C. and Shireman, B. (2005), Stakeholder engagement: a three-phase methodology. *Environmental Quality Management*, vol. 14, no. 3, pp. 9–24. <https://doi.org/10.1002/tqem.20044>.

17. Gioia, D. A. and Chittipeddi, K. (1991), Sensemaking and sensegiving in strategic change initiation. *Strategic Management Journal*, vol. 12, no. 6, pp. 433–448. <https://doi.org/10.1002/smj.4250120604>.

18. GSSB (2016), GRI 101: FOUNDATION 2016, available at: <https://www.globalreporting.org/standards/gri-standards-download-center>.

19. Gürtürk, A. and Hahn, R. (2016), An empirical assessment of assurance statements in sustainability reports: smoke screens or enlightening information?

Journal of Cleaner Production, vol. 136, pp. 30–41.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.089>.

20. Guthrie, J. and Abeysekera, I. (2006), Content analysis of social, environmental reporting: what is new? *Journal of Human Resource Costing & Accounting*, vol. 10, no. 2, pp. 114–126.
<https://doi.org/10.1108/14013380610703120>.

21. Hahn, R. and Kühnen, M. (2013), Determinants of sustainability reporting: a review of results, trends, theory, and opportunities in an expanding field of research. *Journal of Cleaner Production*, vol. 59, pp. 5–21.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.005>.

22. Herremans, I. M., Nazari, J. A. and Mahmoudian, F. (2016), Stakeholder Relationships, Engagement, and Sustainability Reporting. *Journal of Business Ethics*, vol. 138, no. 3, pp. 417–435. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2634-0>.

23. Johnson, M., Redlbacher, F. and Schaltegger, S. (2018), Stakeholder engagement for corporate sustainability: a comparative analysis of B2C and B2B companies. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, vol. 25, no. 4, pp. 659–673. <https://doi.org/10.1002/csr.1484>.

24. Kernel Holding (2019), Annual Report 2019, available at: <https://sdd-pdf.s3.amazonaws.com/report-pdfs/2019/0f7ddc9891c8fb8ee13e3e46eaaaf60d.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJZQ4KYD2D35QKCDA&Expires=1604238615&Signature=GPHo%2BfGj0kd0J7A3UxZY%2FAp679A%3D>.

25. KPMG (2013), The KPMG survey of corporate responsibility reporting 2013, available at: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2013/12/corporate-responsibility-reporting-survey-2013.pdf>.

26. KPMG (2017), The road ahead. The KPMG survey of corporate responsibility reporting 2017, available at: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/be/pdf/2017/kpmg-survey-of-corporate-responsibility-reporting-2017.pdf>.

27. Manetti, G. (2011), The quality of stakeholder engagement in sustainability reporting: empirical evidence and critical points. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, vol. 18, no. 2, pp. 110–122.
<https://doi.org/10.1002/csr.255>.

28. Manetti, G. and Toccafondi, S. (2012), The role of stakeholders in sustainability reporting assurance. *Journal of Business Ethics*, vol. 107, no. 3, pp. 363–377. <https://doi.org/10.1007/s10551-011-1044-1>.

29. Mensah, J. (2019), Sustainable development: meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: literature review. *Cogent Social Sciences*, vol. 5, no. 1, 1653531. <https://doi.org/10.1080/23311886.2019.1653531>.

30. MHP (2018), Non-financial report 2017, available at: <https://sdd-pdf.s3.amazonaws.com/report-pdfs/2018/fa7e8b657c12308cc3fcbe8b16ef6b73.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJZQ4KYD2D35QKCDA&Expires=1604238880&Signature=6udBzVmTVZ0bJcEaDerhNVq7Uho%3D>.

31. MHP (2020), Non-financial report 2019, available at: <https://sdd->

pdf.s3.amazonaws.com/report-pdfs/2020/4e3d73b95d5d350d80f8892ff2683ea4.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJZQ4KYD2D35QKCD&Expires=1604238797&Signature=zLe5wmNhHYXoRdNhIYvOLy%2Fkews%3D.

32. Moratis, L. and Brandt, S. (2017), Corporate stakeholder responsiveness? Exploring the state and quality of GRI-based stakeholder engagement disclosures of European firms. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, vol. 24, no. 4, pp. 312–325. <https://doi.org/10.1002/csr.1408>.

33. Moroney, R. and Trotman, K. T. (2016), Differences in auditors' materiality assessments when auditing financial statements and sustainability reports. *Contemporary Accounting Research*, vol. 33, no. 2, pp. 551–575. <https://doi.org/10.1111/1911-3846.12162>.

34. Morsing, M. and Schultz, M. (2006), Corporate social responsibility communication: stakeholder information, response and involvement strategies. *Business ethics: a European review*, vol. 15, no. 4, pp. 323–338. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8608.2006.00460.x>.

35. O'Dwyer, B. and Owen, D. (2007), Seeking stakeholder-centric sustainability assurance. *Journal of Corporate Citizenship*, no. 25, pp. 77–94. <https://doi.org/10.9774/GLEAF.4700.2007.sp.00009>.

36. Parker, L. D. (2005), Social and environmental accountability research: a view from the commentary box. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, vol. 18, no. 6, pp. 842–860. <https://doi.org/10.1108/09513570510627739>.

37. Perego, P. and Kolk, A. (2012), Multinationals' accountability on sustainability: the evolution of third-party assurance of sustainability reports. *Journal of Business Ethics*, vol. 110, no. 2, pp. 173–190. <https://doi.org/10.1007/s10551-012-1420-5>.

38. Puroila, J. and Mäkelä, H. (2019), Matter of opinion: exploring the socio-political nature of materiality disclosures in sustainability reporting. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, vol. 32, no. 4, pp. 1043–1072. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-11-2016-2788>.

39. Edgley, C. R., Jones, M. J. and Solomon, J. F. (2010), Stakeholder inclusivity in social and environmental report assurance. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, vol. 23, no. 4, pp. 532–557. <https://doi.org/10.1108/09513571011041615>.

40. Safari, M. and Areeb, A. (2020), A qualitative analysis of GRI principles for defining sustainability report quality: an Australian case from the preparers' perspective. *Accounting Forum*, vol. 44, is. 4, pp. 1–32. <https://doi.org/10.1080/01559982.2020.1736759>.

41. Salvador, R., Barros, M. V., do Prado, G. F. et al. (2021), Knowledge and technology transfer in sustainability reports: fomenting stakeholder engagement for sustainable development. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, vol. 28, is. 1, pp. 251–264. <https://doi.org/10.1002/csr.2046>.

42. Sierra-García, L., Zorio-Grima, A. and García-Benau, M. A. (2015), Stakeholder engagement, corporate social responsibility and integrated reporting: an

exploratory study. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, vol. 22, is. 5, pp. 286–304. <https://doi.org/10.1002/csr.1345>.

43. Stocker, F., de Arruda, M. P., de Mascena, K. M. C. and Boaventura, J. M. G. (2020), Stakeholder engagement in sustainability reporting: a classification model. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, vol. 27, is. 5, pp. 2071–2080. <https://doi.org/10.1002/csr.1947>.

44. Torelli, R., Balluchi, F. and Furlotti, K. (2020), The materiality assessment and stakeholder engagement: a content analysis of sustainability reports. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, vol. 27, is. 2, pp. 470–484. <https://doi.org/10.1002/csr.1813>.

Citation:

Стиль – ДСТУ:

Pasko O., Marenych T., Diachenko O., Levytska I., Balla I. Stakeholder engagement in sustainability reporting: the case study of Ukrainian public agricultural companies. *Agricultural and Resource Economics*. 2021. Vol. 7. No. 1. Pp. 58–80. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.04>.

Style – APA:

Pasko, O., Marenych, T., Diachenko, O., Levytska, I. and Balla, I. (2021), Stakeholder engagement in sustainability reporting: the case study of Ukrainian public agricultural companies. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 7, no. 1, pp. 58–80. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.04>.

JEL: Q11, C53, L11

**Nataliia Shyian¹, Valentyna Moskalenko²,
Olexandr Shabinskyi³, Volodymyr Pechko⁴**

¹Kharkiv National Agrarian University named after V. V. Dokuchayev

²Chernihiv Polytechnic National University

³Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture

⁴Institute of Postgraduate Education, National University of Food Technologies
Ukraine

MILK PRICE MODELING AND FORECASTING

Purpose. The purpose of the article is to substantiate the methodological approach to forecasting the selling price of milk, which is produced and sold by agricultural producers in the Ukrainian market of raw milk.

Methodology / approach. The basis of the methodological approach is the construction of models describing the change in sales prices for milk and certain types of dairy products (pasteurized milk with a fat content of up to 2.5 %, sour cream with a fat content of up to 15.0 %, soft fat cheeses) during 2017–2019 and forecasting the sale price of milk for a period of 6 months. The ARIMA model was used in the forecast, taking into account the degree of correlation between changes in the price of milk and the analyzed types of dairy products. The time factor (time lag) of one month and the share of milk in the price of the finished dairy products were also considered.

Results. The forecast results allowed us to determine milk sales prices for January–June 2020. In addition, the study showed the lack of a single direction in their change during the bias period, namely – increase in milk sales price during February–January 2020 and its reduction till June 2020. The obtained forecast values of milk selling price, considering the share of milk in the selling price of finished dairy products, were adjusted according to the time lag.

Originality / scientific novelty. Novelty is an algorithm for using a methodical approach to forecasting the purchase price of milk, taking into account the correlation between milk prices and prices for certain types of dairy products; time lag and the share of milk prices in the sale price of finished dairy products.

Practical value / implications. Comparison of the obtained forecast data of the price with the actual prices of milk sales indicated the existence of insignificant differences between them, proving the adequacy of the proposed methodological approach to be used in forecasting of milk prices at the enterprises.

Key words: price of dairy products, dairy markets, dairy products, price correlation, forecasting on dairy market.

Introduction and review of literature. Forecasting is an important element of the economic decision-making process at any hierarchical level of management and in any area of human activity, including economic. It is especially important in areas of the economy with seasonal production and a significant period of capital turnover. Such areas include the agricultural sector of the economy and the livestock industry. The latter has its own characteristics in development and operation, one of which is a long period of turnover of invested capital. Therefore, forecasting of

financial and economic indicators of their activities is relevant for enterprises to plan their future income and expenses from operating activities and to develop the right strategy. Prediction of product prices, their forecasting by the company's management creates favorable conditions for reasoned decision-making.

In the scientific field, methods, models and approaches in forecasting are widely studied (E. Yanch, 1974 [1]). The works on forecasting formation and analytical research in the field of science and technology by G. Dobrov are well-known (Dobrov, 1989 [2]; Dobrov et. al, 1989 [3]). Indicative modeling and forecasting in various applied fields were studied by A. Ivakhnenko (Ivakhnenko, 1981 [4] Ivakhnenko and Muller, 1984 [5]). The management concept of scientific and technical progress as well as implementation of the forecast on the basis of expert estimations was considered by V. Glushkov (Glushkov, 1969 [6]).

In modern life we see further use of forecasting approaches to various spheres of human life and society. The Institute for Economics and Forecasting of the National Academy of Sciences of Ukraine is among the institutions which activities are aimed at forecasting any social and economic phenomena. As part of the institution's activities, a macro-forecast for the development of Ukraine's economy and its agricultural sector for both the long-term and short-term perspective is being developed. In particular, one of the latest developments of the Institute presents the forecast macroeconomic indicators of Ukraine for 2020. It pays attention to the forecast indicators of GDP dynamics, consumption, gross accumulation, export, import of goods and services, forecast indicators of agricultural development, consumer and producer's price indices, forecast of the budget revenue and its expenditures, inflation, unemployment, average monthly wages, and forecast risks [7]. The basis of forecast indicators is different forecasting methods.

The use of forecasting methods is often determined by the scope and specifics of the results. The work by K. Filipova presents an analysis of methods for forecasting the innovative development of the enterprise. Considering them, the researcher emphasizes feasible use of probabilistic-automatic modeling method in this area, which allows assessing alternative plans for innovative development of the enterprise and choosing the best of them by profitability. This method is considered an effective tool for assessing the profitability of innovative projects, predicting the innovative development of the enterprise (Filipova, 2016 [8]).

Considering the choosing of forecasting methods in the agricultural sector, attention is often paid to the use of average sliding model, linear regression, in some cases – ARIMA model (Allen, 1994 [9], Demir et al., 2015 [10], Galvez-Soriano, 2018 [11]; Jadhav et al., 2017 [12], Kolkova, 2018 [13], Newbold, 1981 [14], Padhan, 2012 [15], Vedenieev, 2019 [16]). In the research by V. Vedenieev there are presented the results of analysis and evaluation of the effectiveness of a number of long-term models for forecasting the price of agricultural products in Ukraine, in particular, for such crops as barley, wheat, sunflower oil and soybeans (Vedenieev, 2019 [16]).

Based on the analysis, it is concluded that the use of the above methods in

forecasting selling price of agricultural products can reduce the degree of uncertainty in their formation. The most effective approaches to forecasting the price of agricultural products are also identified. Under conditions when the selling price is formed under the influence of the foreign market, when it comes to exporting products and forming the price for it, it is advisable to use the dollar selling price when implementing financial forecasts and developing long-term strategies for enterprise development. Under these forecasting conditions the best models for forecasting prices for agricultural products are, from a scientific point of view, models of the average sliding and decomposition of time series (Vedenieev, 2019 [16, p. 51]). In case of selling of agricultural products on the domestic market, the best results of forecasting the price of products were obtained, using linear regression (Vedenieev, 2019 [16, p. 51]).

In some cases fluctuations in raw material prices are studied and predicted with an emphasis on their relationship to macroeconomic volatility. The results of a number of studies show that these dependencies are not the same for all countries of the world. The macroeconomic response to commodity ups and downs depends on both the structural characteristics of the economy and the existing policy framework in the country [17]. While examining the macroeconomic response of a group of raw material-producing countries during periods of large price fluctuations, it is noted that price shocks have a significant impact on the dynamics of production and investment.

Polish researchers turned to the analysis of purchase prices for milk and selling prices for dairy products in Poland during 2004–2018, while studying the impact of a combination of factors on the volatility of milk prices. With understanding that milk prices, their volatility, are significantly affected by inflation, changes in supply and demand, consumer income, preferences, government policy and other factors, researchers concluded that the agricultural policy, implemented in EU countries, had a significant impact on milk prices in Poland (Borawski et al., 2020 [18]).

The so-called «multi-component pricing» deserves attention in the study of approaches to forecasting prices for agricultural products, in particular milk (Atsbeha et al., 2016 [19]). According to scientists, it is common on many farms in New Zealand, Denmark, the Netherlands, Australia, Norway and other countries. Thus, the determining factors in milk pricing are the livestock breed, seasonal factors, the lactation stage, etc., operating in the long run. Feed is a factor of influence in the short term. With the influence on the composition of milk, including the amount of fat and protein in it, one can influence the prices, forming a ratio of components in it, which is interesting for the market and the processing plant, providing the manufacturer with a forecast level of profitability (Atsbeha et al., 2016 [19]).

Attention is also paid to the issue of livestock development forecasting in terms of assessing trends and forecasting milk production. The study of Latvian scientists presents the results of forecast milk production in Latvia, using a time series model, taking into account the seasonal component. It is proved that there is a clear inverse relationship between the volume of milk production during the year and its selling price (Paura and Arhipova, 2016 [20]). At the same time, there is a confirmed

dependence: when milk production and sales increase, the prices decrease during the year – it happens in summer. When production and sales decrease – the prices grow – it happens in winter.

Scientists are building models of the effects of increasing milk yield on cows' health and reproductive capacity, using their genetic potential. They note that a significant increase in milk yield negatively affects their health and the number of calvings (Butler, 2000 [21]). Therefore, the results of such models require additional research to find the optimal value of milk yield, the level of which would increase the efficiency of the industry, the number of calvings and maintain the cows' health.

The research results show the effect of the time interval between the first and second calving by primiparous cows with a high genetic potential in terms of their productivity on their actual milk yield and the amount of milk obtained from them during lactation. According to the models, the increase in time between the first and second calving has a positive effect on the actual milk yield growth and milk production during lactation. Such cows also have more calvings, which is important from the point of view of animal reproductive function (Arbel et al., 2001 [22]).

J. Bergez et al., 2013 [23] modelled different scenarios of optimizing the reproductive function of cows, their lactation and productivity throughout the life, depending on their life span, first calving, its reproductive parameters, the number of lactations.

Using the GARUNS model, C. Gaillard, O. Martin, H. Blavy et al., modelled the use of cattle depending on their productivity, reproduction of cows of Holstein breed during lactation. According to scientists, further studies in the model should be included indicators of animal health to improve the accuracy of the forecast (Gaillard et al., 2016 [24]). The works by F. Zhang, M. D. Murphy, L. Shalloo, E. Ruelle, J. Upton present the results of the developed system for optimizing the forecast of milk production in dairy of Ireland (Model MPFOS (Milk Production Forecast Optimization System)). Scientists used the model of curve, regression and autoregression. Using the MPFOS model in forecasting, the optimal parameters of cow yield and gross milk production were determined. The model proved its effectiveness and feasibility (Zhang et al., 2016 [25]).

Among the models in forecasting daily milk yield of cows, used by scientists M. D. Murphy, M. J. O'Mahony, L. Shalloo, P. French, J. Upton, (SANN, MLR, NARX models), more accurate results were obtained with the NARX model (Murphy et al., 2014 [26]). There are other approaches to forecasting the development of industries, production volumes, and indicators of their efficiency (Dumas, 2008 [27], Glushkov, 1969 [6], Gurčík et al., 2016 [28]).

There are certain features concerning formation of prices for agricultural products in Ukraine, reflected in a number of scientific papers (Bosakovska, 2013 [29]; Gurska, 2013 [30]; Aranchiy et al., 2014 [31]; Rossokha and Petrychenko, 2018 [32]). They include growing influence of foreign economic transactions on the pricing process, production concentration (Yatsiv, 2015 [33]) in some cases – the influence of the processing sector on the formation of sales prices. An example of the latter is

the establishment of higher selling prices by milk processing enterprises to the producers supplying more (larger batches) milk. Processing companies are also ready to support such producers by expanding their raw material zones (Ivanova, 2017 [34]). The households, however, have lower purchase prices for milk, etc.

Thus, if we consider selling prices for milk as a factor in the profitable production of the industry, increasing its efficiency, and, accordingly, creating conditions for development, it is important to forecast them. A methodical approach, proposed and tested in the process of our research, is based on models describing changes in milk and certain dairy products sale prices (pasteurized milk up to 2.5 % fat, sour cream fat content up to 15 %, soft fat cheeses) during 2017–2019 and forecasting with their use the sale price of milk for a period of 6 months. The forecasting process took into account the degree of correlation between changes in the price of milk and the analyzed types of dairy products, considering the time factor (time lag), which was equal to one month and the share of milk in the price of finished dairy products.

The purpose of the article is to substantiate the methodological approach to forecasting milk prices, taking into account the time lag of changes in them and dairy products with parallel adjustment of milk prices. A novelty is the methodical approach to forecasting the price of milk, taking into account the correlation between its price and prices for certain types of dairy products, as well as the time lag and the share of milk prices in the selling price of dairy products.

Results and discussion. The study was conducted, using statistical data published on the official website of the State Statistics Service of Ukraine. They include selling prices for milk and certain types of dairy products, including pasteurized milk with a fat content of up to 2.6 %, soft fat cheeses and sour cream with a fat content of up to 15 %. Monthly sales prices during 2017–2019 were analyzed [35; 36].

At the first stage of the study we analyzed the dynamics of prices by constructing a trend line, represented by the equation $y = a_0 + a_1 x$. The line equation was used to determine the general pattern of the series. The results of calculations are given in Table 1. The obtained calculated data allowed determining, firstly, the existence of a general trend to increase the selling price of milk and analyzed types of dairy products. Secondly, the existence of different rates of price growth. It is possible to estimate the rate of the criterion change by the value of the parameter a_0 .

Estimated data show that the smallest increase in the price was for milk sold by agricultural producers to milk processing enterprises. And this is understandable because the price of milk is determined by processing companies and it can be increased by producers by improving its quality. It was equal to 0.03 UAH/kg. The highest growth was in pasteurized milk with a fat content of up to 2.6 %, averaging 0.19 UAH/kg, in sour cream with a fat content of up to 15 % growth was 0.53 UAH/kg, and in soft fat cheeses it was the largest, amounting to 0.82 UAH/kg.

Table 1

Mathematical model of the trend of changes in the price of milk and certain types of dairy products in 2017–2019 (by months)

Type of product	Line equation	Coefficient of determination by trends	Correlation	Average value	Dispersion
Milk, UAH/kg	$y = 30.372x + 7099$	0.403	Average	7.660	6.582
Pasteurized milk with a fat content of up to 2.6 %, UAH/kg	$y = 198.57x + 18510$	0.959	High	22.183	9.633
Soft fat cheeses, UAH/kg	$y = 818.95x + 75961$	0.944	High	91.111	9.747
Sour cream with a fat content of up to 15 %, UAH/kg	$y = 525.88x + 43089$	0.974	High	52.817	10.627

Source: calculated according to [35; 36].

The obtained determination coefficients were assessed by equations, using the F-test. The calculated values of F_{retail} were higher than F_{table} for finished types of dairy products: pasteurized milk with a fat content of up to 2.6 %, soft fat cheeses, sour cream with a fat content of up to 15 %. It indicates the adequacy of the models for the analyzed dairy products. It was smaller for milk, indicating inadequacy of the constructed model and the inexpediency of using the obtained equation to predict the selling price of milk. Actually, in this case, the existence of seasonal fluctuations in determining the selling price of milk is of particular importance.

At the same time, one of the conditions under which it is possible to predict the time series is the stationary nature of the series. In our case, the time series representing the prices of milk and dairy products, the equations of which are presented in Table 1., are non-stationary. As known, the condition of stationary series is the zero value of the average value of the population; constant value of variance and covariance. The average value, which for all analyzed types of products differs significantly from zero, and for soft fat cheeses reached 91.1; by the magnitude of the variance, which is also high, the series are nonstationary. When using them in forecasting, one needs to bring them to a stationary form.

One of the approaches for it- is to exclude the trend from the time series of the analyzed types of products. The existence of a trend complicates the analysis of time series due to the fact that when studying the correlation of time series without excluding a general trend in them, the density of dependence will characterize the relationship between fluctuations in residuals and trends.

To exclude the trend, we used the equation of the direct price for milk and analyzed types of dairy products (Table 1). The obtained fluctuations in residuals line of prices are given in Table 2.

The residuals of prices obtained in calculations indicate approximation of the series to stationary, or it is stationary series of the second order. This conclusion is made in accordance with the average values for the residuals of the analyzed products, which are small.

Table 2

Residuals line of prices for milk and dairy products after excludetion of the trend

Period	Milk, purchase price, UAH/kg	Pasteurized milk with a fat content of up to 2.6 %, UAH/kg	Soft fat cheeses, UAH/kg	Sour cream with a fat content of up to 15 % inclusive, UAH/kg
January 2017	2.358	-1.623	1.487	-1.970
February 2017	2.099	0.018	5.458	1.292
March 2017	0.774	1.001	8.081	4.029
April 2017	-1.213	2.037	9.503	5.763
May 2017	-1.990	2.719	9.006	7.665
June 2017	-1,989	1.569	5.244	5.113
July 2017	-1.456	1.596	3.234	4.917
August 2017	-0.127	2.480	8.627	6.760
September 2017	0.,255	0.120	-0.521	1.169
October 2017	2.402	1.131	2.651	0.675
November 2017	2.538	1.793	6.770	2.415
December 2017	0.006	-0.299	0.444	-2.475
January 2018	0.701	-0.201	-3.402	2.060
February 2018	1.403	1.747	48.113	2.719
March 2018	1.540	2.747	13.561	5.239
April 2018	1.324	2.442	12.279	6.066
May 2018	0.651	2.207	5.101	5.345
June 2018	0.006	0.694	-3.371	0.206
July 2018	-1.044	-2.453	-15.804	-6.619
August 2018	-2.871	-7.467	-36.145	-18.711
September 2018	-3.034	-7.132	-34.784	-18.088
October 2018	-2.928	-5.937	-28.404	-15.049
November 2018	-3.116	-5.602	-26.061	-15.325
December 2018	-2.410	-3.204	-12.284	-8.400
January 2019	-0.302	-3.828	-13.121	-7.943
February 2019	0.251	-1.355	-3.676	-3.186
March 2019	-0.410	-2.931	-9.184	-6.609
April 2019	-0.202	-1.227	-1.625	-1.480
May 2019	-0.981	-3.269	-12.347	-6.110
June 2019	-0.611	-2.137	-8.248	-4.133
July 2019	0.432	0.548	5.555	3.960
August 2019	1.788	0.548	-0.954	-1.065
September 2019	1.788	5.495	21.936	13.500
October 2019	0.657	2.465	9.428	5.128
November 2019	2.034	5.894	28.476	14.516
December 2019	3.269	8.705	42.852	15.000
Average value	0.044	-0.019	1.052	0.399

Source: calculated according to [35; 36].

Therefore, using the residuals of prices given in Table 2 during the analyzed period (2017–2019 by months), their change during the period of bias was forecast ,

the value of which, according to the purpose of our study was 6 months.

Before turning to the forecast of the residuals of prices for milk and analyzed types of dairy products, the relationship between the balances of the analyzed indicators were determined by calculating the coefficients of pairwise correlation between them (Table 3).

Table 3

Coefficients of pair correlation between fluctuations in the balance of the selling price of milk and certain types of dairy products in 2017–2019, (per months)

Dependence	Pair correlation coefficient		
	Lag-free	Lag «plus 1 month»	Lag «minus 1 month»
Milk – pasteurized milk with a fat content of up to 2.6%	0.537	0.467	0.650
Milk – soft fat cheeses	0.665	0.539	0.720
Milk – sour cream with a fat content of up to 15%	0.498	0.392	0.627

Source: calculated according to [35; 36].

At the same time, the existing general tendency to increase in the price of milk and dairy products, along with fluctuations in the balances of prices for them, increased the influence of milk price on the price of final dairy products.

According to the obtained results, we conclude that correlation between the fluctuations of the residuals line of selling prices for milk and the analyzed types of dairy products was average. The correlation coefficient between of the residuals line of sales prices for milk and pasteurized milk with a fat content of up to 2.6 % was equal to 0.537; between residuals line of sales prices for milk and soft cheeses – 0.665; between residuals line of sales prices for milk and sour cream with a fat content of up to 15.0 % – 0.498.

At the same time, when calculating the pairwise correlation coefficient between the residuals line of prices in the reporting period for milk and those of the analyzed types of dairy products in the next reporting period – the period «plus 1 month» – there was a decrease in the correlation. Thus, the pairwise correlation coefficient between the residuals line of prices of milk and pasteurized milk was 0.467, decreasing by 0.07.

A decrease in the correlation between the residuals line of prices of milk and soft fat cheeses was 0.126. Regarding the relationship between the residuals line of prices of milk and sour cream with a fat content of up to 15 %, there was also a decrease from 0.498 to 0.392, or 0.106.

Calculating the degree of relationship between the residuals line of prices of milk in the reporting period and that of the analyzed dairy products in the period «minus 1 month», we noticed an increase in the correlation between the residuals line of prices of analyzed products.

The obtained types of dependences led to the assumptions that the selling price for milk is formed under the influence of the selling price for dairy products of dairy enterprises, which set it for producers with a lag of «minus 1 month» after studying

consumer demand for dairy products. Under conditions of a single milk market in Ukraine it is quite possible.

To confirm this hypothesis, we turned to forecast the residuals line of prices for the analyzed types of dairy products, using an integrated autoregressive integrated moving average (ARIMA) and the software product Statistica 7 (Borovikov and Ivchenko, 2000 [37]). The forecast was made for a period of 6 months.

After forecasting the residuals line of prices of the analyzed types of dairy products, the obtained forecast values were returned to the time series in accordance with the above line equations (Table 1), so we could calculate the forecast value of the analyzed types of dairy products (Table 4).

Table 4

Forecast selling prices for certain types of dairy products in January–June 2020

Forecast period (month)	Forecast selling prices								
	Pasteurized milk with fat content of up to 2.6 %, UAH/kg			Soft fat cheeses, UAH/kg			Sour-cream with fat content of up to 15 %, UAH/kg		
	Forecast	Lower interval	Upper interval	Forecast	Lower interval	Upper interval	Forecast	Lower interval	Upper interval
January	25.57	25.14	25.99	106.47	104.58	108.37	62.55	61.60	63.49
February	25.81	25.26	26.37	107.26	104.78	109.74	63.07	61.87	64.27
March	26.06	25.43	26.68	108.05	105.22	110.88	63.60	62.26	64.93
April	26.29	25.62	26.95	108.85	105.79	111.90	64.12	62.71	65.53
May	26.52	25.82	27.21	109.64	106.44	112.85	64.65	63.19	66.10
June	26.74	26.02	27.45	110.45	107.14	113.76	65.17	63.69	66.65
Ratio between prices in June and January, %	104.7	-	-	103.7	-	-	104.2	-	-

Source: calculated according to [35; 36].

Analyzing the obtained values of forecast prices for dairy products, we note a tendency to increase during the forecast period. Thus, the forecast price for pasteurized milk with a fat content of up to 2.6 % during January-June should increase by 4.6 %; the price of soft fat cheeses should increase by 3.7 % and sour cream with a fat content of 15 % – by 4.2 %.

At the next stage of research, the authors determined the share of selling milk prices in the selling price of finished dairy products, while determining the impact of forecast sales prices on the analyzed types of dairy products. The following data were used for this: the actual milk price in period n and the price for each type of dairy product in period $(n-1)$.

The calculations were performed using the following formulae:

$$M_{1a} = \frac{P_{ma}}{P_{mpa}(n-1)} \quad (1)$$

$$M_{2a} = \frac{P_{ma}}{P_{fcha} (n-1)} \quad (2)$$

$$M_{3a} = \frac{P_{ma}}{P_{sca} (n-1)} \quad (3)$$

where P_{ma} – the actual price of milk in period n , UAH/kg;

$P_{mpa} (n-1)$ – the price of pasteurized milk with fat content of up to 2.6 % is actual in the period $(n-1)$, UAH/kg;

$P_{fcha} (n-1)$ – the price of fat cheeses is actual in the period $(n-1)$, UAH/kg;

$P_{sca} (n-1)$ – the price of sour cream with fat content of up to 15 % is actual in the period $(n-1)$, UAH/kg;

M_{1a} – ratio of actual milk price to the selling price of pasteurized milk with fat content of 2.6 %, actual in the period $(n-1)$;

M_{2a} – ratio of actual milk price to the selling price of soft fat cheeses actual in the period $(n-1)$;

M_{3a} – ratio of actual milk price to the selling price of sour cream with fat content of up to 15 %, the actual in the period $(n-1)$.

It was calculated, taking into account the average ratio value of the selling milk price to the selling price of the respective types of dairy products on average during 2017–2019. The obtained results are given in Table 5.

Table 5

The ratio of the selling milk price to the selling price of certain types of dairy products with «minus 1 month» lag during 2017–2019 (by months)*

Month	Average value (for 2017–2019) of the ratio of selling milk price to the price of		
	pasteurized milk with fat content of up to 2.6 % with «minus 1 month» lag	soft fat cheeses with «minus 1 month» lag	sour cream with fat content of up to 15 % with «minus 1 month» lag
January	0.358	0.087	0.152
February	0.377	0.091	0.160
March	0.364	0.088	0.154
April	0.346	0.084	0.146
May	0.337	0.081	0.141
June	0.334	0.082	0.140
July	0.336	0.083	0.141
August	0.341	0.084	0.143
September	0.346	0.085	0.146
October	0.354	0.087	0.149
November	0.349	0.086	0.147
December	0.339	0.083	0.143

Note. *Ratio of milk price to the selling price of dairy products in the previous period.

Source: calculated according to [35; 36].

As the purchase price of milk is affected by the volume of milk, spent on dairy production, the share of impact coefficient was calculated according to the formula:

$$M_{1a} + M_{2a} + M_{3a} + \dots + M_{na} = \sum_1^n M = 1 \quad (4)$$

$$IF_{1a} = \frac{M1a}{\sum_1^n M}; \quad (5)$$

$$IF_{2a} = \frac{M2a}{\sum_1^n M}; \quad (6)$$

$$IF_{3a} = \frac{M3a}{\sum_1^n M}, \quad (7)$$

where IF_{na} is an impact factor of the analyzed types of dairy products.

The obtained results of the impact factor of the analyzed types of dairy products are given in Table 6.

Table 6

Influence of milk price on the price of certain types of dairy products, share and forecast selling price of milk for January–June 2020

Produce	Forecast period					
	January	February	March	April	May	June
Pasteurized milk with fat content of up to 2.6 %	0.606	0.606	0.606	0.606	0.606	0.605
soft fat cheeses	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.147
sour cream with fat content of up to 15 %	0.248	0.248	0.248	0.248	0.248	0.248
Total	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Source: calculated according to [35; 36].

The projected value of milk price, taking into account its significant share in the production of analyzed types of dairy products (pasteurized milk with a fat content of up to 2.6 %, soft fat cheeses, sour cream with a fat content of up to 15 %) was calculated using the following formula:

$$\hat{Y} = \sum_1^n (f(P1a) \cdot IF_{1a} + \dots + f(Pna) \cdot IF_{na}), \quad (8)$$

where $f(Pa)$ – equation of the equalization trend in actual sale price of the corresponding type of dairy products.

Expected values of milk prices are shown in Table 7.

Table 7

Actual and estimated (according to the proposed method) selling prices of milk in January–June 2020, UAH/kg

Period	Expected price	Actual price	The actual selling price to the expected	
			+, –	%
January	8.79	8.98	-0.19	102.1
February	9.15	9.00	0.15	98.3
March	9.01	8.97	0.03	99.6
April	8.79	8.90	-0.10	104.6
May	8.69	8.76	0.07	100.8
June	8.71	8.67	-0.04	99.5

Source: calculated according to [35; 36].

During their analysis, we noticed the lack of a single direction in their change, in contrast to the results of the calculation presented in Table 4. The projected price for milk increased during January-February 2020 from 8.795 to 9.155 UAH/kg with its

further decrease until June 2020 to 8.714 UAH/kg.

That is, forecasting the price of milk, which is a raw material for dairy products using the trend to change the selling price of finished dairy products, taking into account the share of selling prices for raw milk in the selling price of finished dairy products, allows obtaining reliable forecast prices for raw milk.

Comparing the estimated forecast selling price for raw milk with its actual value in accordance with the State Statistics Committee of Ukraine, we noted that the actual selling price of milk in January 2020 was 8.98 UAH/kg, which was on 0.19 UAH/kg below our forecast. In February, such a deviation between estimated and actual prices would be 0.15 UAH/kg, in March – 0.034, and in April – 0.11 UAH/kg. The error is small, which may confirm the adequacy of the proposed method and the possibility of its use to forecast milk prices in enterprises.

Conclusions. Thus, our research shows that in Ukraine it is formed a single milk market with a slight degree of variation by regions. In 2019, the coefficient of variation in agricultural enterprises was 3.84 %, which was 2.98 % lower than in 2010. Existence of a single milk market indicates difficulty of regulating prices by milk producers. Therefore, processing enterprises have a decisive influence on determining the selling price of milk.

General tendency in milk selling price formation and the price on the analyzed types of dairy products is a tendency to their growth. The rates of increase in milk prices and the analyzed types of dairy products were different: the highest were for soft fat cheeses, the lowest – for milk sold by enterprises to dairy enterprises.

Selling price for milk for agricultural producers is according to the proposed methodology under the influence of the selling price for dairy products with a lag of minus 1 month. The basis for establishing the selling price of milk by dairy companies is the study of consumer demand for dairy products.

The proposed methodological approach to forecasting milk prices, taking into account the share of milk prices in the price of finished dairy products and the impact factor of each type of dairy products in its total value, makes it possible to forecast selling milk price for its producers for 6 months with a high degree of reliability. Fluctuations in the deviation of the forecast price from the actual ranged from 0.5 % in June to 4.6 % in April of the forecast year.

Further research will focus on testing the proposed methodological approach in forecasting milk prices when concluding future contracts for milk and forecasting their prices. They will be interesting by concluding transactions on the stock exchange, when forecasting milk price with a bias of 3 months and 6 months.

References

1. Yanch, E. (1974), *Prognozirovaniye nauchno-tehnicheskogo progressa* [Forecasting scientific and technological progress], Progress, Moscow, Russia.
2. Dobrov, G. M. (1989), *Nauka o nauke. Vvedenie v obshee naukovedenie* [Science about science. Introduction to general science study], Naukova dumka, Kyiv, Ukraine.
3. Dobrov, G. M., Korennoy, A. A. and Musienko, V. B. (1989),

Prognozirovanie i ocnki nauchno-tehnicheskikh novovvedenij [Forecasting and evaluating scientific and technical innovations], Naukova dumka, Kyiv, Ukraine.

4. Ivakhnenko, A. G. (1981), *Induktivnyj metod samoorganizacii modelej slozhnyh sistem* [Inductive method of self-organization of complex systems models], Naukova dumka, Kyiv, Ukraine.

5. Ivakhnenko, A. G. and Muller, J. A. (1984), *Samoorganizaciya prognoziruyushih modelej* [Self-organization of predictive models], Tekhnika, Kyiv, Ukraine.

6. Glushkov, V. M. (1969), About forecasting based on expert assessments. *Cybernetics*, no. 2, pp. 2–4.

7. Assumptions of the macroeconomic forecast of Ukraine for 2019–2020, available at: 19_10_02_1_IEPR_NANU_Assumptions.Risks.Consensus.MEPT.pdf.

8. Filipova, K. V. (2007), Methods for predicting innovative development of an enterprise. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika»*. Seriya: *Problemy ekonomiky ta upravlinnia*, no. 579, pp. 609–613, available at: <http://ena.lp.edu.ua:8080/handle/ntb/34162>.

9. Allen, P. G. (1994), Economic forecasting in agriculture. *International Journal of Forecasting*, no. 10, pp. 81–135.

10. Demir, B., Alptekin, N., Kilicaslan, Y., Ergen, M. and Uslu, N. C. (2015), Forecasting agricultural production: a chaotic dynamic approach. *World Journal of Applied Economics*, vol. 1, is. 1, pp. 65–80. <https://doi.org/10.22440/EconWorld.J.2015.1.1.BD.0007>.

11. Galvez-Soriano, O. (2018), Forecasting the agricultural sector of Mexico in *Economy, finance and social development in Mexico*. Asociacion Mexicana de Investigacion Interdisciplinaria Asmiila, Mexico, pp. 42–58.

12. Jadhav, V. et al. (2017), Application of ARIMA models for forecasting agricultural prices. *Journal of Agriculture Science and Technology*, vol. 19, pp. 981–992.

13. Kolkova, A. (2018), Indicators of technical analysis on the basis of moving averages as prognostic methods in the food industry. *Journal of Competitiveness*, vol. 10(4), pp. 102–119. <https://doi.org/10.7441/joc.2018.04.07>.

14. Newbold, P. (1981), Some recent developments in time series analysis, correspondent paper. *International Statistical Review*, vol. 49, no. 1, pp. 53–66.

15. Padhan, P. C. (2012), Application of ARIMA model for forecasting agricultural productivity in India. *Journal of Agricultural & Social Sciences*, no. 8, pp. 50–56.

16. Vedenieev, V. A. (2019), Evaluation of the efficiency of pre-urban models of forecasting the selling price of products of the agricultural sector in Ukraine. *Economy and the state*, no. 9, pp. 46–51.

17. Céspedes, L. F. and Velasco, A. (2012), Macroeconomic performance during commodity price booms and busts. Working Paper 18569, National Bureau of Economic Research, Cambridge, UK. <https://doi.org/10.3386/w18569>.

18. Borawski, P., Guth, M., Truskowski, W., Zuzek, D., Beldycka-

Borawska, A., Mickiewicz, B., Szymanska, E., Harper, J. and Dunn, J. (2020), Milk price changes in Poland in the context of the Common Agricultural Policy. *Agricultural Economics – Czech*, vol. 66, is. 1, pp. 19–26. <https://doi.org/10.17221/178/2019-AGRICECON>.

19. Atsbeha, D., Kristofersson, D. and Rickertsen, K. (2016), Component supply responses in dairy production. *European Review of Agricultural Economics*, vol. 43, is. 2, pp. 193–215. <https://doi.org/10.1093/erae/jbv019>.

20. Paura, L. and Arhipova, I. (2016), Analysis of the milk production and milk price in Latvia. *Procedia Economics and Finance*, no. 39, pp. 39–43. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30238-6](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30238-6).

21. Butler, W. R. (2000), Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. *Animal Reproduction Science*, vol. 60–61, pp. 449–457. [https://doi.org/10.1016/s0378-4320\(00\)00076-2](https://doi.org/10.1016/s0378-4320(00)00076-2).

22. Arbel, R., Bigun, Y., Ezra, E., Sturman, H. and Hojman, D. (2001), The effect of extended calving intervals in high lactating cows on milk production and profitability. *Journal of Dairy Science*, vol. 84, is. 3, pp. 600–608. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74513-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74513-4).

23. Bergez, J. E., Chabrier, P., Gary, C. Jeuffroy, M. H., Makowski D. and et al. (2013), An open platform to build, evaluate and simulate integrated models of farming and agro-ecosystems. *Environmental Modelling & Software*, vol. 39, pp. 39–49. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2012.03.011>.

24. Gaillard, C. Martin, O., Blavy, P., Friggens, N. C., Sehested, J. and Phuong, H. N. (2016), Prediction of the lifetime productive and reproductive performance of Holstein cows managed for different lactation durations, using a model of lifetime nutrient partitioning. *Journal of Dairy Science*, vol. 99, is. 11, pp. 9126–9135. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11051>.

25. Zhang, F., Murphy, M. D., Shalloo, L., Ruelle, E. and Upton, J. (2016), An automatic model configuration and optimization system for milk production forecasting. *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 128, pp. 100–111. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2016.08.016>.

26. Murphy, M. D., O'Mahony, M. J., Shalloo, L., French, P. and Upton, J. (2014), Comparison of modelling techniques for milk-production forecasting. *Journal of Dairy Science*, vol. 97, no. 6, pp. 3352–3363. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7451>.

27. Dumas, F., Dijkstra, J. and France, J. (2008), Mathematical modelling in animal nutrition: a centenary review. *Journal of Agriculture Science*, vol. 146, is. 2, pp. 123–142. <https://doi.org/10.1017/S0021859608007703>.

28. Gurčík, L., Dobošová, L., Richter, M., Kubicová, L. and Dobák, D. (2016), Controlling as a management system of milk production and consumption in Slovakia and the Czech Republic. International Scientific Days 2016. The Agri-Food Value Chain: Challenges for Natural Resources Management and Society. Scientific paper, pp. 329–338. <https://doi.org/10.15414/isd2016.s5.03>.

29. Bosakovska, V. G. (2013), Problems of pricing in the process of reforming

agricultural enterprises. Productivity of agro-industrial production. *Produktyvnist ahropromysloвого vyrobnytstva. Ekonomichni nauky*, vol. 24, pp. 102–106.

30. Gurska, I.S. (2013), Development of the regional market of milk and dairy products. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Seria: Ekonomika, ahraryni menedzhment, biznes*, vol. 181(1), pp. 31–38.

31. Aranchiy, V. I., Drohan-Pysarenko, L. O. and Rudich, A. I. (2014), Analytical assessment and extrapolation of the dairy market functioning. *Economic analysis*, vol. 20, pp. 14–22.

32. Rossokha, V. V. and Petrychenko, O. A. (2018), Milk production and distribution by volume and quality and price characteristics. *Ekonomika APK*, no. 7, pp. 27–36.

33. Yatsiv, I. and Yatsiv, S. (2015), Formation of prices for agricultural products as a factor in the development of the agricultural sector of the economy. *Agricultural economic*, vol. 8, no. 1–2, pp. 24–31.

34. Ivanova, L. S. (2017), Directions for improving state regulation of milk and dairy products market based on foreign experience. *Agrosvit*, no. 23, available at: http://www.agrosvit.info/pdf/23_2017/6.pdf.

35. Average consumer prices for goods (services) in 2017–2019 (2020), available at: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

36. Price indices of sales of agricultural products (2020), available at: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

37. Borovikov, V. P. and Ivchenko, G. I. (2000), *Prognozirovanie v sisteme STATISTICA v srede Windows. Osnovy teorii i intensivnaya praktika na kompyutere* [Forecasting in the STATISTICA system in the Windows environment. Fundamentals of theory and intensive computer practice], Finance and Statistics, Moscow, Russia.

38. Ruekkasaem, L. and Sasananan, M. (2018), Forecasting agricultural products prices using time series methods for crop planning. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, vol. 9, is. 7, pp. 957–971.

Citation:

Стиль – ДСТУ:

Shyian N., Moskalenko V., Shabinskyi O., Pechko V. Milk price modeling and forecasting. *Agricultural and Resource Economics*. 2021. Vol. 7. No. 1. Pp. 81–95. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.05>.

Style – APA:

Shyian, N., Moskalenko, V., Shabinskyi, O. and Pechko, V. (2021), Milk price modeling and forecasting. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 7, no. 1, pp. 81–95. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.05>.

JEL: Q00, Q10, Q57

*Аліна Бурляй, Олександр Бурляй, Алла Ревуцька,
Людмила Смолій, Лідія Клименко*

*Уманський національний університет садівництва
Україна*

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ РИЗИКИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Мета. Метою цієї статті є визначення та систематизація ризиків організаційно-економічного характеру, які можуть виникати під час екологізації виробничих процесів аграрної сфери економіки, а також узагальнення основних етапів «ризик-менеджменту» екологізації сільського господарства та обґрунтування необхідних інструментів для зниження ймовірності їх виникнення.

Методологія / методика / підхід. Методологічною основою роботи є загальнонаукові та спеціальні методи економічної теорії, системний підхід до вивчення економічних явищ. У роботі використано абстрактно-логічний метод – для логічного формування основних аспектів і висновків дослідження; метод анкетного опитування для визначення типів ризику від впровадження елементів екологізації та метод експертних оцінок із метою встановлення середньої вагомості ризиків екологізації сільського господарства.

Результати. Узагальнено підходи до визначення сутності ризиків і сформульовано визначення ризиків екологізації аграрної сфери економіки. Проведено типізацію основних видів ризику організаційно-економічного характеру, які можуть виникати під час екологізації виробничих процесів галузі на основі методу анкетного опитування. Застосування методу експертних оцінок дало змогу оцінити вагомість визначених ризиків. Запропоновано основні інструменти зниження ризиків екологізації сільського господарства на рівні підприємств і держави.

Оригінальність / наукова новизна. Удосконалено методичний підхід до моніторингу ризиків екологізації сільського господарства та сформульовано їх визначення; дістала подальшого розвитку класифікація ризиків екологізації сільського господарства, які об'єднано в чотири групи: фінансово-економічні, ризики виробничого характеру, логістично-збутові та ризики інституційного характеру; визначено ступені їх вагомості в цьому процесі та проведено типізацію основних інструментів зниження ризику від впровадження екологізації на рівні підприємства та держави.

Практична цінність / значущість. Результати дослідження дозволяють комплексно оцінити ризики екологізації аграрної сфери економіки, сформувати пріоритетні напрями управління ними та узагальнити основні інструменти зниження ризику від впровадження екологізації на рівні підприємств та на рівні держави.

Ключові слова: сільське господарство, екологізація, ризики, управління ризиками.

*Alina Burliai, Oleksandr Burliai, Alla Revutska,
Liudmyla Smolii, Lidia Klymenko*

*Uman National University of Horticulture
Ukraine*

ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC RISKS OF ECOLOGIZATION OF AGRICULTURE

Purpose. The purpose of this article is to identify and systematize organizational and economic risks that may arise during the ecologization of production processes in the agricultural sector, as well as to summarize the main stages of 'risk management' of agricultural greening and justify the necessary tools to reduce their likelihood.

Methodology / approach. The methodological bases of the work are general scientific and specific methods of economic theory as well as a systematic approach to the study of economic phenomena. The paper uses an abstract-logical method – for the logical formation of the main aspects and conclusions of the study; the method of questionnaire survey to determine the types of risk from the implementation of elements of ecologization and the method of expert assessments in order to establish the average weight of risks of ecologization of agriculture.

Results. Approaches to determining the natures of risks are generalized and the definition of risks of ecologization of the agricultural sector of the economy are formulated. There was held the typification of the main types of organizational and economic risk, which may occur during the ecologization of production processes in the industry on the basis of the questionnaire method. The use of the method of expert assessments made it possible to assess the weight (importance) of identified risks. The main tools for reducing the risks of ecologization of agriculture at the level of enterprises and the state are proposed.

Originality / scientific novelty. The methodological approach to monitoring the risks of ecologization of agriculture has been improved and their definition has been formulated; further developed the classification of risks of ecologization of agriculture, which were grouped into four groups: financial and economic, production risks, logistics and institutional risks; the degrees of their importance in this process were determined and the main tools for reducing the risk of ecologization at the enterprise and state level were standardized.

Practical value / implications. The results of the study allow a more comprehensive assessment of the risks of ecologization of the agricultural sector, to form priority areas for their management and to summarize the main tools for reducing the risk of ecologization at the enterprise level and at the state level.

Key words: agriculture, ecologization, risks, risk management.

Постановка проблеми. Атрибутом сільськогосподарської діяльності є ризик, що насамперед, залежить від особливостей сільського господарства та його економічного середовища. Знизити ступінь ризиковості галузі можливо лише шляхом детального вивчення ризиків діяльності й опрацювання шляхів запобігання їх виникнення. Тобто ключовим елементом ефективного сільського господарства є визначення ризиків, вивчення ймовірності їх виникнення та оцінка ступенів впливу на розвиток галузі, і на цій основі розробка заходів щодо їх усунення або зменшення. Включення ризику в стратегію розвитку сільського господарства сприятиме його сталому розвитку.

У контексті виникнення ризиків вкрай важливим є аналіз упровадження елементів екологізації сільського господарства, оскільки може виникнути певний конфлікт між економічними та екологічними цілями виробництва. Незважаючи на доведену необхідність екологізації галузі, її введення вимагає додаткових витрат і, як правило, негативно впливає на економічну ефективність господарської діяльності за рахунок зниження продуктивності. Однак у

вітчизняному сільському господарстві протягом багатьох років є проблема відсутності нових рішень, спрямованих на обмеження наслідків ризику, у т. ч. за рахунок екологізації галузі. Отже, є потреба в перегляді та моніторингу ризиків екологізації сільського господарства та в нових інструментах управління ними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У процесі сільськогосподарської діяльності приймають різні типи рішень економічного, фінансового, соціального та екологічного характеру, які визначаються коротко- та довгостроковими цілями. Найважливішими з них є стійкість і розвиток сільського господарства, які можна досягти, максимізувавши прибуток у контексті усвідомлення ризиків.

Слід підкреслити, що сільське господарство є однією з найбільш ризикових галузей економіки, оскільки економічні виробничі процеси тісно переплітаються із біологічними і напрямую залежать від природно-кліматичних факторів. Так, J. M. Da-Rocha у своїй статті «The role of agriculture in aggregate business cycles» зазначає, що сільське господарство має певні відмінні риси порівняно з іншими галузями економіки протягом ділового циклу [1]. Особливе значення має використання землі, яка одночасно виступає і предметом, і засобом праці в сільському господарстві [2]. Крім цього, багато вчених вказують на значний вплив на досліджувану галузь кліматичних умов, а тим паче кліматичних змін [3–6].

Одночасно наслідки сільськогосподарського виробництва також можуть негативно впливати на навколишнє середовище. Так, у працях A. Kamilaris, A. Anton, A. Blasi відзначається негативний вплив на довкілля галузі тваринництва [7], а в праці H. M. Van der Werf [8] підкреслюється негативний вплив надмірної хімізації виробництва. Наведені обставини вказують на необхідність проведення оцінки та пошуку шляхів зменшення економічних ризиків екологізації в сільському господарстві країни.

Дослідження наявних або потенційних економічних ризиків екологізації в сільському господарстві України нині лише започатковуються. Проте закордонні вчені приділяють значну увагу наведеним питанням. N. Jankelova, S. Morisova зазначають, що сільськогосподарський сектор характеризується високим рівнем ризику, а в останні роки спостерігається тенденція до його збільшення [9]. Аналогічні твердження представлені в працях A. Parikh [10], A. M. Komarek, De Pinto [11].

Із цієї проблематики доцільно також виокремити праці вітчизняних вчених. Так, П. К. Бечко вказує, що «за сучасних умов господарювання мінімізація економічних ризиків суб'єктів господарювання аграрного виробництва можлива як за рахунок технологічних, так і економічних чинників» [12]. І. Жмурко зазначає, що трансформаційні процеси в аграрному секторі економіки зумовлюють необхідність страхування ризиків, які виникають у сільськогосподарських виробників, адже сільське господарство є однією з найризикованіших сфер діяльності [13]. Важливість питання оцінки

рівня регіональних природних ризиків підкреслюють О. В. Нікішина [14], Д. В. Резніченко [15], А. П. Бурляй [16].

Таким чином, можна підсумувати, що під ризиком розуміють імовірність настання непередбачених подій, які можуть призвести до збитків або шкоди; це потенційні можливості зміни подій у результаті різних чинників, які не можливо передбачити, що пов'язано із можливими виробничими збитками; це «загроза недоотримання доходу, перевищення видатків чи витрат ресурсів у результаті виконання конкретних видів виробничої, збутової чи фінансової діяльності» [13].

Узагальнюючи наявні дослідження, можна визначити природу ризику:

- ризик не є однорідним, тому не можна навести однозначне визначення цього терміна;
- ризик виникає як мінімум у двох підходах: об'єктивному та суб'єктивному;
- ризик можна аналізувати в різних контекстах, таких як: небезпека, невпевненість, імовірність;
- ризик є змінним та стадіальним, тому це швидше процес, а не стан довкілля.

Ризик належить до різноманітних невизначених, але можливих подій. Із розвитком науки багато ризиків усунено, проте на їх місці виникають нові виклики, які потребують більш детального дослідження. Поточна концепція ризику представлена Комісією з питань Американської страхової термінології в 1996 р., яка сформулювала дві основні дефініції ризику:

- 1) ризик як невизначеність стосовно зазначених подій в умовах двох і більше можливостей. Цей ризик розуміється як вимірювана невизначеність;
- 2) це підхід зі сторони страхової компанії і стосується страхової практики.

Підсумовуючи викладене вище, нами сформульовано дефініцію ризиків екологізації сільського господарства – це загроза недосягнення поставлених цілей та потенційна можливість зниження ефективності сільськогосподарського виробництва в результаті впровадження в господарську діяльність процесів, пов'язаних із охороною навколишнього природного середовища, екологічних систем виробництва сільськогосподарської продукції та виробництва біоенергії, покращення якості продукції, збутової та фінансової діяльності.

Мета статті. Метою цієї статті є визначення та систематизація ризиків організаційно-економічного характеру, які можуть виникати під час екологізації виробничих процесів аграрної сфери економіки, а також узагальнення основних етапів «ризик-менеджменту» екологізації сільського господарства та обґрунтування необхідних інструментів для зниження ймовірності їх виникнення.

Виклад основного матеріалу дослідження. При вивченні ризиків екологізації сільськогосподарської діяльності необхідно дати відповідь на три основні питання: чим ризикують? що саме викликає загрозу? у якій сфері

ризикують? На цій основі можна провести класифікацію ризиків за різними критеріями. При цьому слід зауважити, що різні типи ризику відрізняються один від одного: деякі є загальними для всіх видів діяльності, а інші характерні лише для сільського господарства. Імовірність ризику також є різною, і досить часто залежить від рівня спеціалізації, стану технічного обладнання або місця розташування.

1. Загальна класифікація ризиків.

Природні ризики – джерелом є взаємодія природних факторів, таких як коливання метеорологічних умов, розподіл температури, захворювання рослин і тварин, шкідники тощо.

Персональні ризики – джерелом є недосконалість людської природи, наприклад, нечесність, недбалість або невиконання договірних зобов'язань. Також ризики можуть виникнути через невідповідність потреб сільськогосподарського підприємства в робочій силі фактичній її наявності; проблеми зі здоров'ям працівників; відсутність мотивації та плинність кадрів; міжособистісні відносини.

Ринкові ризики – залежать від умов функціонування підприємства. Насамперед стосуються формування цін на продукцію, що виробляється, та засоби виробництва.

2. Ризики, пов'язані із специфікою сільськогосподарської діяльності.

Екологічні ризики – пов'язані з особливостями агровиробництва й можуть бути результатом змін кліматичних і біологічних умов, ерозії ґрунту, виснаження земель та нестачі в них основних елементів мінерального живлення рослин, підвищення кислотності ґрунтів, хвороб рослин і тварин, шкідників, посухи або надмірної кількості опадів, сезонності виробництва тощо. Це викликає невизначеність щодо обсягів виробництва, його витрат та потенційних втрат.

Технологічні ризики – пов'язані з технологічним, технічним та біологічним прогресом. Їх джерелом може бути як упровадження нових технологій виробництва, так і вдосконалення наявних. Вони застосовуються не лише до вимірюваних економічних втрат, але можуть також спричинити загрозу на навколишнє середовище та обсяги виробництва продукції.

Організаційні ризики – стосуються планування, контролю та організації виробництва сільськогосподарської продукції, управління й організації часу праці, відносин із зовнішнім середовищем.

Економічні ризики – включають у себе цінові, маркетингові, кредитні, інвестиційні та валютні ризики, що можуть негативно впливати на всі виробничі процеси в аграрній галузі.

Виробничі ризики – включають елементи технологічного, організаційного ризику та природних ризиків.

Ринкові ризики – це результат зміни зовнішньоекономічних умов виробництва, наприклад, втрати ринків збуту або надмірної пропозиції продукції, зниження або зростання ціни на продукцію тощо. До ринкових

ризиків агровиробництва можна віднести також швидкість товарообороту, ризики партнерства та цінові ризики.

3. За джерелом походження ризиків.

Виробничі ризики – у сільському господарстві тісно пов'язані із погодно-кліматичними та епідеміологічними умовами виробництва та можуть призвести до збитковості виробництва.

Цінові ризики – утворюються внаслідок диспаритету на сільськогосподарську та промислову продукцію, тобто внаслідок порушення співвідношення цін сільськогосподарських товарів до цін засобів виробництва для сільського господарства. Їх можна охарактеризувати як «систематичні», оскільки це стосується всіх сільськогосподарських виробників одночасно.

Інституційні ризики – зумовлюються невизначеністю через зміни в державній політиці та нормативно-правових актах.

Фінансові ризики – пов'язані із джерелами фінансування господарських операцій та нестійким становищем на фінансовому ринку (несподіване підвищення відсоткової ставки банку, відсутність доступу до кредиту, втрата ліквідності або коливанням курсу).

Ризики людського фактору (особистий ризик) – може виникнути внаслідок чинників, що впливають на здоров'я працівників.

Ризик доходу – це сукупність факторів виробничого та цінового ризиків, негативні наслідки через вплив погодніх умов та конкуренції.

4. За контрольованістю господарської діяльності.

Систематичні ризики – визначаються зовнішніми силами, які не підлягають контролю суб'єктом господарювання, та охоплюють усіх сільськогосподарських виробників. Це можуть бути наслідки незнання майбутніх подій, які можуть спричинити як збитки, так і прибутки. Вони тісно пов'язані з економічними умовами регіонального та світового ринку. Основним їх джерелом є зміни відсоткових ставок, інфляція, податкове регулювання або політична чи економічна ситуація.

Специфічні ризики – стосуються окремих виробників і є наслідком можливості виникнення збитків у певному підприємстві через проблеми менеджменту, забезпечення сировиною, ліквідністю продукції тощо.

5. За ймовірністю виникнення події.

Передбачувані ризики – пов'язані із здійсненням підприємницької діяльності та відповідають потенційній втраті, ймовірність якої можна передбачити, зважаючи на минулі події. Тому їх можна частково контролювати та передбачати, оскільки це повністю залежить від індивідуальних рішень сільгоспвиробників. Вони пов'язані з ризиком упровадження нових сортів рослин, порід тварин, нових технологій, рослинництва й тваринництва, організації сільськогосподарського виробництва, появою нових конкурентів на ринку тощо.

Непередбачувані ризики – ризики природного характеру, які пов'язані із силами природи та впливом навколишнього середовища. Їх джерелами можуть

бути зміна клімату, крадіжки, пожежі тощо. Сільськогосподарська діяльність викликана залежністю виробництва від погодних і біологічних умов, яку сільськогосподарський виробник не може контролювати самостійно.

Отже, під ризиком слід розуміти невизначеність щодо досягнення поставлених планів і цілей, що пов'язано з неможливістю передбачення майбутніх подій, відсутністю повної інформації та несприятливими випадковими подіями.

Наслідками економічних ризиків екологізації сільського господарства можуть бути:

- можливість отримання збитку;
- загроза невиконання плану щодо передбаченої суми прибутку через неповну інформацію;
- можливість відхилень від бажаних очікуваних результатів.

Для визначення типів ризику від упровадження елементів екологізації на підприємствах аграрного сектора економіки у 2017–2018 рр. проведено опитування фермерів, керівників і спеціалістів галузі сільського господарства Черкаської області на базі НКЦ «Інститут післядипломної освіти та дорадництва» Уманського національного університету садівництва. Профіль опитаних респондентів наведено в табл. 1. Загалом опитано 60 осіб.

Таблиця 1

Профіль учасників анкетного опитування фермерів, керівників і спеціалістів сільськогосподарських підприємств Черкаської області на базі НКЦ «Інститут післядипломної освіти та дорадництва» Уманського НУС

Показники	Характеристика	Значення, %
Стать опитаних	чоловіки	85
	жінки	15
Вік	до 30 років	7
	30–45 років	68
	старші 45 років	25
Рівень освіти	повна вища	100
	неповна вища	0
Юридичний статус особи	власник	62
	найманий працівник	38
Класифікація працівників	керівник підприємства	62
	у т. ч. фермер	49
	менеджер підприємства (за наймом)	8
	спеціаліст (агроном, ветеринар і т. д.)	30

Джерело: згруповано авторами на основі опрацьованих анкет респондентів.

Визначальним запитанням анкети є: «Чи плануєте Ви запроваджувати екологізацію сільськогосподарського виробництва (окремих виробничих операцій) на своєму підприємстві?» Позитивна відповідь була отримана у 76 % опитаних, причому до екологізації виробництва сприятливо налаштовані 68 % власників підприємств та 95 % працівників, що працюють за наймом. Це ще раз підтверджує висновок про те, що власники підприємств доволі виважено

ставляться до змін, і перед їх запровадженням ретельно вивчатимуть можливі ризики.

Цікавим є також розподіл відповідей респондентів на вказане вище запитання в розрізі вікових категорій. Так, серед опитуваних рішення щодо запровадження екологізації виробництва (окремих виробничих процесів) готові прийняти 82 % людей, старших за 45 років, 64 % – для осіб 30–45 років та лише 44 % для осіб віком до 30 років. Тобто з віком в управлінського персоналу сільськогосподарських підприємств зростає відповідальність за виробництво якісної сільськогосподарської продукції, екологічно чистих продуктів харчування, раціонального використання природних ресурсів та енергії, збереження навколишнього природного середовища, здоров'я людей тощо. А діяльність осіб, молодших за 30 років, спрямована, насамперед, на максимізацію прибутку без урахування екологічних чинників.

Результатом проведеного анкетного опитування стало виділення основних видів ризику організаційно-економічного характеру, які можуть виникати під час екологізації виробничих процесів галузі. Названі ризики об'єднано в чотири групи (рис. 1):

1) фінансово-економічні ризики – зміни макроекономічної політики; зниження прибутковості/збитковості; зміна валютних курсів; зростання витрат виробництва; зміни фіскальної політики держави; зміна відсоткової ставки; борговий ризик; кредитний ризик; ризик неплатоспроможності; зміни на фінансових ринках;

2) ризики виробничого характеру – ризик недотримання екологічних стандартів; втрата доходів через конверсійний період; ризик виникнення епідеміологічних загроз; ризики, пов'язані із сталим забезпеченням засобів виробництва; несприятливі природно-кліматичні умови; ризик недостатнього використання засобів захисту рослин; зниження продуктивності виробництва через запровадження екологічних процесів; ризик залежності від постачальників сировини;

3) логістично-збутові ризики – зростання конкуренції на ринку; ризики цінової залежності від світових цін на продукцію; неплатоспроможність споживачів, зміна рівня доходів; нерозвиненість транспортної та збутової інфраструктури; зміни попиту; сезонність продаж; ризики виникнення логістичних і виробничо-складських проблем;

4) ризики інституційного характеру – зміни законодавчого забезпечення; формування екологічної свідомості; ризик різної інтерпретації законодавчо-правової бази; зміни в процесах сертифікації виробництва та продукції; нестабільна ситуація із формуванням ринку землі; необхідність гармонізації стандартів екологічного виробництва до вимог ЄС та інших країн; вплив політичної ситуації на аграрне виробництво; зміни (відсутність) державної підтримки екологізації; корупція.

Виявлені ризики експертним методом оцінювали за 5-бальною шкалою, де 1 – тип ризику взагалі не істотний, а 5 – найбільш істотний. Усього отримано

60 заповнених карток ризику екологізації сільського господарства.

Показники ризику розраховували за середнім значенням оцінки ризику за шкалою 1–5 всіма суб'єктами господарювання, які брали участь в опитуванні.

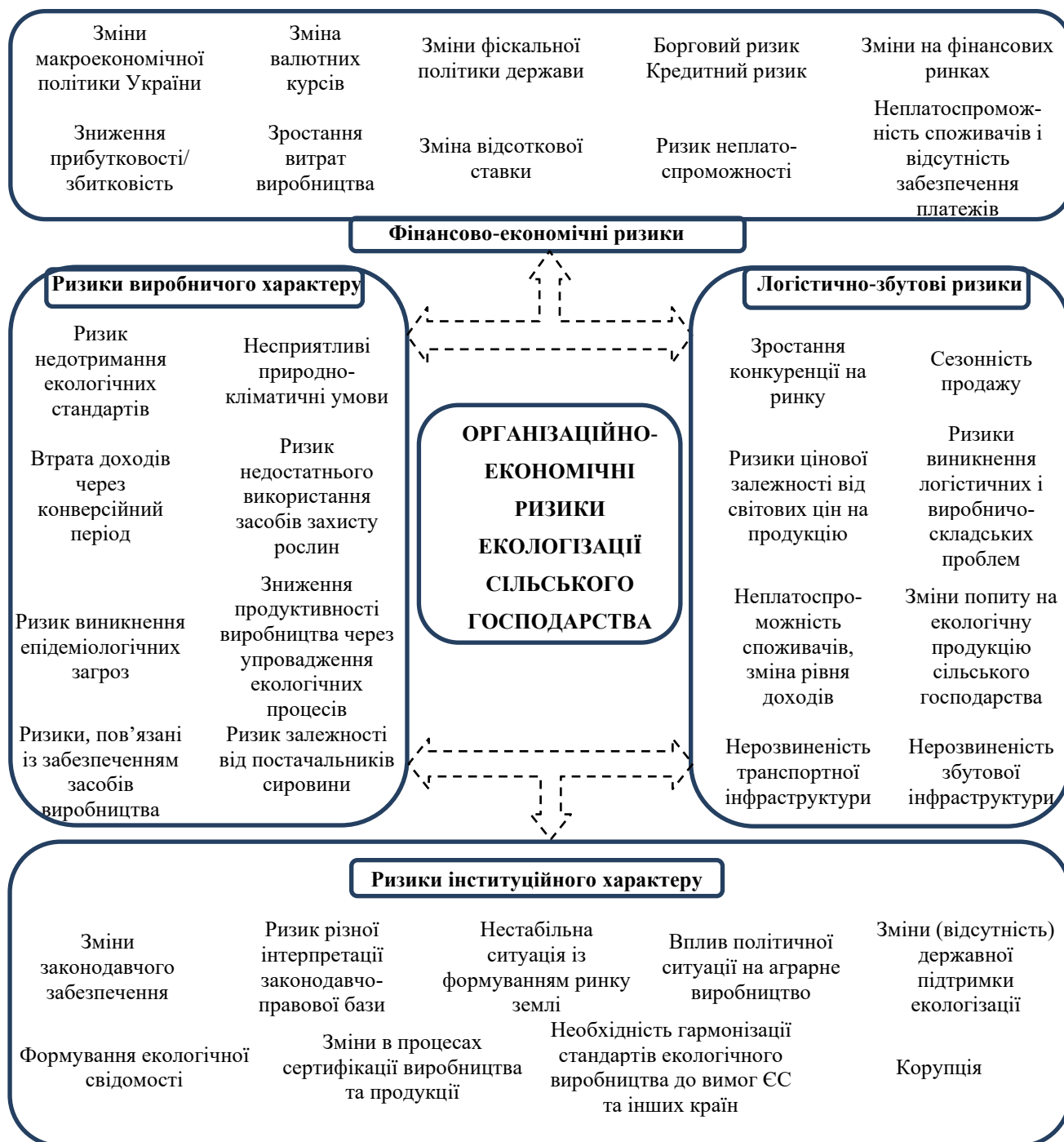


Рис. 1. Організаційно-економічні ризики екологізації сільського господарства

Джерело: розробка авторів.

Найвище значення інтегрованого показника ризику отримано для змін у нормативно-правових актах та їх інтерпретацій. Середнє значення вище 4 означає сприйняття цього ризику як дуже важливого для здійснення економічних процесів (рис. 2).

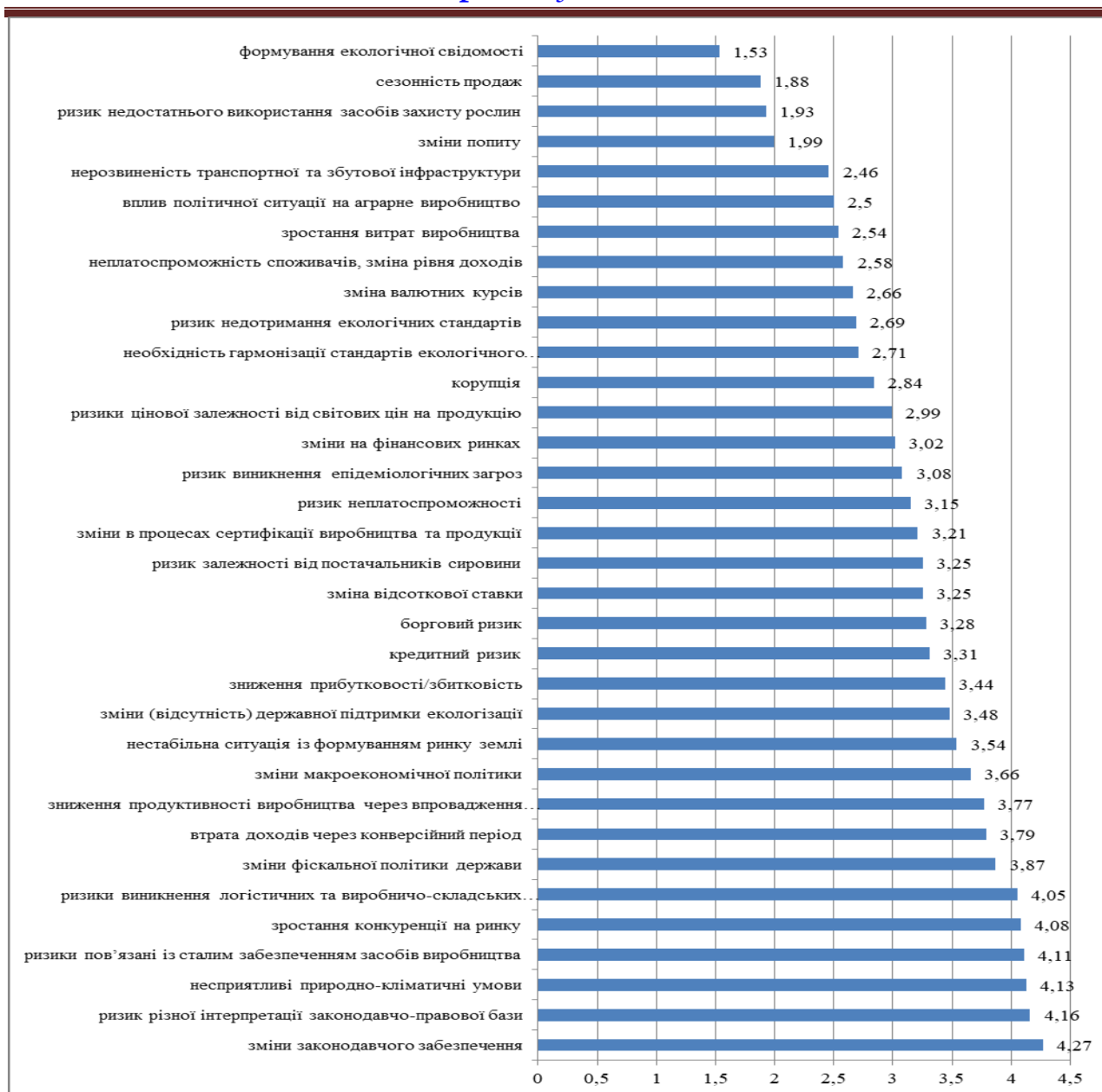


Рис. 2. Сприйняття ризику екологізації сільського господарства фермерами, керівниками та спеціалістами галузі сільського господарства за даними анкетного опитування методом експертних оцінок

Джерело: розробка авторів.

Значення понад 4 досліджуваного показника також отримані для ризику несприятливого впливу погоди на посіви; пов'язаного із ризиком підтримання стабільної сировинної бази; ризику, пов'язаного зі зростанням конкуренції на ринку роздрібної торгівлі; ризику виникнення логістичних, виробничих та складських проблем.

Значення більше 3 також свідчить про вагомість можливого ризику для аграрного виробництва. Серед таких ризиків слід відзначити зміни фінансової та макроекономічної політики держави, зміни на фінансових ринках і відсоткової ставки, борговий і кредитний ризики тощо.

Найнижчу бальну оцінку в системі обраних ризиків отримали можливість

зміни екологічної свідомості, коливання продажу залежно від сезонності, зміни, пов'язані із недостатнім використанням засобів захисту рослин, необхідність гармонізації стандартів екологічного виробництва до вимог ЄС та інших країн, корупція та ризики цінової залежності від світових цін на продукцію.

На основі бальних оцінок ми розрахували середню оцінку ризиків у розрізі сформованих груп (табл. 2).

Таблиця 2

Сприйняття ризику екологізації фермерами, керівниками та спеціалістами сільського господарства за даними анкетного опитування методом експертних оцінок у розрізі груп

Група ризиків	Бал	Ранг
Фінансово-економічні ризики	3,22	2
Ризики виробничого характеру	3,34	1
Логістично-збутові ризики	2,86	4
Ризики інституційного характеру	3,14	3

Джерело: розробка авторів.

Так, на думку опитуваних, найвагомішими ризиками є ризики виробничого характеру, середній бал за групою яких становить 3,34 бала. На другому місці – фінансово-економічні ризики, середній бал яких становить 3,22. Ризики інституційного характеру пересічно по групі також перевищують 3 бали й становлять 3,14 бала. Найнижчу середню оцінку отримали логістично-збутові ризики – 2,86 бала.

Оцінка ризиків екологізації сільського господарства безпосередньо впливає на рішення керівників сільськогосподарських підприємств (власників) щодо впровадження елементів екологізації у виробничі процеси. З метою визначення групи ризиків, які найбільш істотно впливатимуть на це рішення, побудовано багатофакторну регресійну модель, що відображає вплив певної групи ризиків на рішення керівника підприємства щодо екологізації сільськогосподарського виробництва (результативний чинник). У цій моделі коефіцієнт детермінації становить 0,96, а коефіцієнт кореляції 0,92:

$$Y = -0,0227 + 0,2663x_1 + 0,3150x_2 + 0,1654x_3 + 0,2533x_4,$$

де Y – узагальнюючий показник прийняття рішення щодо екологізації сільськогосподарського виробництва, балів;

x_1 – фінансово-економічні ризики, балів;

x_2 – ризики виробничого характеру, балів;

x_3 – логістично-збутові ризики, балів;

x_4 – ризики інституційного характеру, балів.

Значення коефіцієнтів регресійної моделі свідчать, що визначені фактори (ризики) чинять неоднаковий вплив на загальний показник. Так, за важливістю найбільше значення на прийняття рішення щодо екологізації сільськогосподарського виробництва мають ризики виробничого характеру (коефіцієнт 0,3150) та фінансово-економічні ризики (коефіцієнт 0,2663). Найменше значення в сучасних умовах мають логістично-збутові ризики.

Отримані коефіцієнти є додатними величинами, що вказує на прямий зв'язок між результативним показником і досліджуваними факторами.

Про статистичну надійність проведених досліджень свідчать також наведені нижче показники.

Критерій Фішера (фактичне значення):

$$F_{\text{факт}} = R^2 : (1 - R^2) \cdot (n - m - 1) : m = 158,12,$$

де $n = 60$ – кількість вимірювань;

$m = 4$ – кількість факторів.

$F_{\text{табл}} = 2,54$ для рівня значущості $p = 0,05$.

Оскільки $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$, то рівняння регресії статистично значуще.

Критерій Стюдента для визначення статистичної значущості вибіркового коефіцієнта кореляції:

$$t_r = R \sqrt{\frac{n-2}{1-R^2}}$$

$t_{\text{факт}} = 25,86$

$t_{\text{табл}} = 2,67$ для рівня значущості $p = 0,01$.

Оскільки $t_{\text{факт}} > t_{\text{табл}}$, то вибіркового коефіцієнта кореляції статистично значущий.

Слід зазначити, що результати проведеного дослідження підтверджують тенденції, виявлені за допомогою експертної оцінки, і свідчать про їх достовірність і необхідність урахування в практичній діяльності.

Необхідно відмітити, що різні типи ризику можуть бути взаємозалежними або ж взаємовиключаючими. Деякі є загальними для всіх підприємств, а інші характерні лише для сільського господарства. Також їх вплив може бути диференційованим залежно від ступеня спеціалізації, стану технічного обладнання або географічного положення суб'єкта господарювання. Тому ідентифікація ризику та віднесення його до певних груп є головним елементом процесу менеджменту.

Управління ризиками є важливою складовою частиною менеджменту підприємства. Це підсистема, яка відповідає за роботу з ризиками, і традиційно називається «ризик-менеджмент». Поняття «ризик-менеджмент» визначається як процес прийняття рішень, який допомагає досягти запланованої економічної, соціальної чи екологічної мети за оптимальних витрат за допомогою процедур, що дозволяють повністю усунути або обмежити до прийняттого рівня всі групи ризику, що загрожують її досягненню. Це означає, що «ризик-менеджмент» включає комплекс заходів, які призводять до зменшення загрози виникнення ризику та мінімізації його наслідків. Зазвичай це діяльність, що полягає в прогнозуванні можливих загроз та накопиченні коштів, які компенсують збитки в майбутньому у випадку ризику.

Однак слід зазначити, що «ризик-менеджмент» не може бути просто процесом, який механічно здійснюють менеджери підприємств. Це, головним чином, має бути частиною стратегії, прийнятої менеджерами, зосередженою на збільшенні економічних ефектів суб'єкта господарювання. Управління

ризиками повинно бути інтегрованим процесом, що стосується всього підприємства, воно має бути довгостроковим і безперервним. Його метою є оцінка рівня ризику, пов'язаного з виконанням установлених завдань, а також вжиття заходів, які зменшують наслідки ризикових ситуацій.

Процес «ризик-менеджменту» можна розділити на певні етапи. Вивчення літературних джерел (Т. Мостенська [17], І. Вербіцька [18], Т. Головач [19], О. Кобилянська [20], О. Рудич [21], Н. Бірченко [22]) дозволяє узагальнити основні етапи процесу управління ризиками. Класичний процес «ризик-менеджменту» включає в себе чотири основні етапи:

I етап – визначення типу ризику, на який може виникнути в господарстві;

II етап – оцінка параметрів ризику;

III етап – підготовка певної концепції чи програми управління ризиками;

IV етап – вибір інструментів управління ризиками разом із його моніторингом (рис. 3).

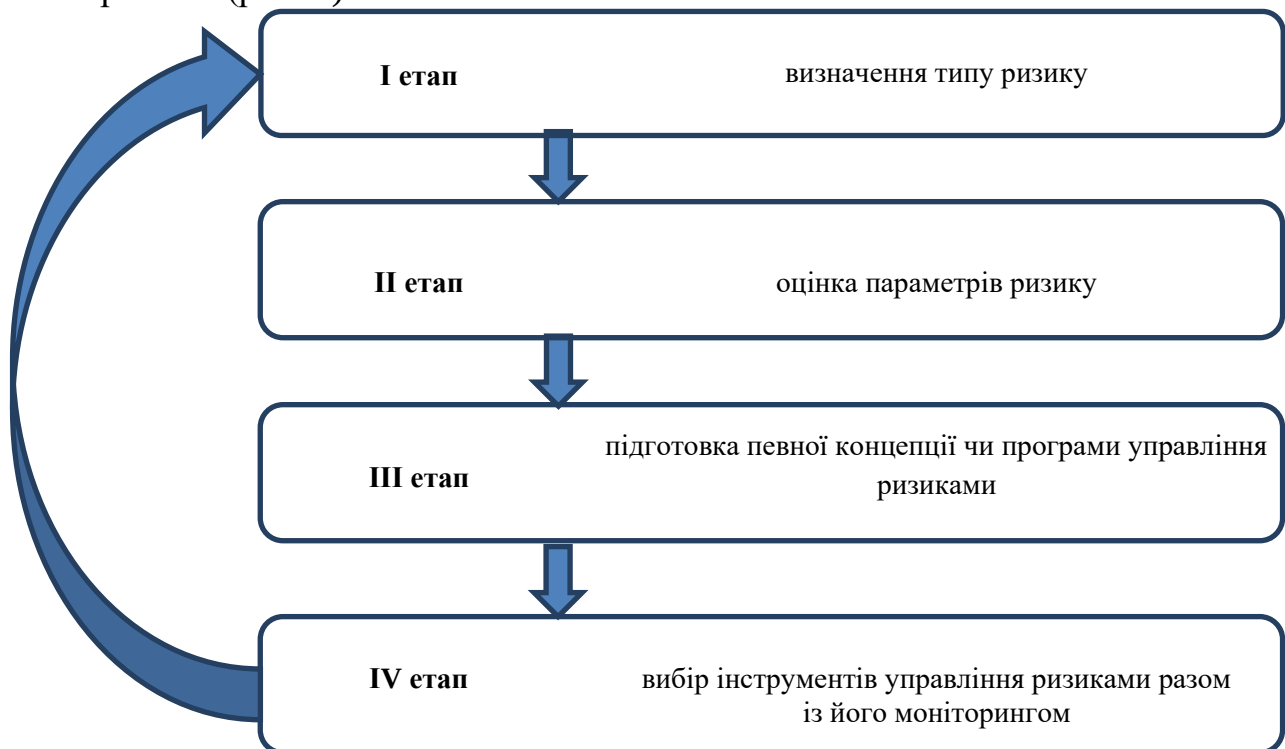


Рис. 3. Основні етапи «ризик-менеджменту» в сільському господарстві

Джерело: узагальнено авторами.

Управління ризиками може здійснюватися як на рівні окремого товаровиробника, так і на регіональному та державному рівнях. Для прикладу, ризики катастрофічного характеру, тобто з низькою ймовірністю виникнення та високим ступенем впливу, вимагають участі на державному рівні. Однак є також види ризику, які можна сприймати як нормальні, тобто з високою ймовірністю виникнення та з обмеженим впливом на діяльність. Ними, як правило, управляють на рівні підприємств, без залучення регіональних та державних органів влади. Є також види ризику, які мають середню ймовірність

виникнення та середній вплив. Ними можна керувати виключно на рівні підприємства.

Захист від впливу ризику може здійснюватися активно чи пасивно. Про пасивне ставлення говорять, коли суб'єкт пасивний, не намагаючись зменшити наслідки ризику. Таке ставлення найчастіше є наслідком браку знань та навичок управління ризиками. З іншого боку, активне ставлення характеризується вжиттям заходів щодо зменшення ризику та мінімізації втрат. Це тісно пов'язано зі здатністю визначати та оцінювати ризик, а також із знаннями методів хеджування проти ризику. Ризик можна зменшити, вивчивши закони, що регулюють економічні процеси та природні явища, удосконалення технологій виробництва й організації, виявлення ступеня ризику та врахування ризику під час планування виробництва. Ці дії визначають превентивний напрям мінімізації ризику.

Управлінню ризиками в сільськогосподарському підприємстві сприяють такі навички: прогнозування негативних наслідків ризику на основі досліджень, діагностики та досвіду; запобігання виникаючим загрозам; зменшення негативних наслідків ризику.

Суб'єкти господарювання можуть контролювати ризик, використовуючи різні методи. Важливо регулярно контролювати рівень свого ризику. Це можна зробити, використовуючи методи контролю за ризиками. Виділяють дві групи таких методів: методи фізичного та фінансового контролю.

Методи фізичного контролю, в основному, покладаються на вертикальну інтеграцію суб'єктів, диверсифікацію та модернізацію виробництва. Методи фінансового контролю пов'язані з покриттям майбутніх збитків, використовуючи власні фінансові можливості або передаючи ризик іншим суб'єктам господарювання. До основних форм передачі відповідальності за ризик відносять біржові операції та страхування.

Управління ризиками сільського господарства включає виявлення та прогнозування виникнення загроз і вибір діяльності й заходів щодо зменшення збитків у разі їх виникнення. Основні напрями управління ризиками в сільському господарстві включають, з одного боку, поліпшення фінансових результатів господарства, а з іншого – забезпечення таких умов, які в разі ризикової ситуації максимально зменшують понесені збитки. Визначаючи структуру виробництва та пов'язані із цим витрати, оцінка рівня ймовірного ризику в межах сфери діяльності суб'єкта господарювання дозволяє прийняти організаційні рішення щодо їх максимального зменшення.

Отже, свідоме управління ризиками дає можливість сільськогосподарським товаровиробникам збільшити свої шанси на досягнення своїх цілей, максимально обмежити неминучий ризик, а це зменшення впливає на процес виробництва продукції сільського господарства та його економічні й виробничі результати.

Одним із важливих етапів «ризик-менеджменту» є прийняття рішення про вибір правильних інструментів для управління ризиком (табл. 3).

Таблиця 3

Інструменти зниження ризику від впровадження екологізації в сільському господарстві

Інструменти на рівні підприємства	Інструменти на рівні держави
Вертикальна та горизонтальна інтеграція виробництва	Фінансова підтримка, субсидування, пільгове оподаткування, кредитування
Диверсифікація виробництва	Протекціоністські заходи
Створення резервних фондів	Система сертифікації продукції та виробництва
Страховання	Нормативно-правове забезпечення
Операції на ф'ючерсних ринках	Проведення моніторингу природно-кліматичних умов і кліматичних змін
Профілактичні заходи на виробництві	Розвиток інформаційного середовища
Упровадження діджиталізації	Розвиток науки та освіти

Джерело: узагальнено авторами.

Як свідчать дані табл. 3, сільськогосподарське підприємство має у своєму розпорядженні цілу низку інструментів, які можуть бути пов'язані як з рішеннями на рівні окремих товаровиробників, так і з державною політикою. Однак вітчизняні сільськогосподарські виробники для управління ризиками використовують лише деякі загальнодоступні інструменти, а саме: диверсифікацію сільськогосподарського виробництва, вертикальну та горизонтальну інтеграцію. Страховання сільськогосподарського виробництва використовується обмежено. Аналогічна ситуація спостерігається при створенні резервних фондів. З іншого боку, більш досконалі методи управління, наприклад, форвардні транзакції та діджиталізація, використовуються лише епізодично.

З позиції аналізу державної політики більше уваги потрібно приділяти державним коштам для попереднього управління ризиками, а не для усунення негативних наслідків. Тому для мінімізації ризиковості екологізації аграрного сектора економіки необхідно широко впроваджувати різноманітні інструменти, а традиційне управління ризиками (так зване страхування) слід замінити розширеним, тобто інтегрованим менеджментом, який має на меті врахувати всі можливі стратегії мінімізації ризику в сільськогосподарській діяльності.

Висновки. У статті узагальнено результати досліджень виникнення ризиків екологізації сільського господарства та визначено основні інструменти управління ними. Установлено, що екологізація сільського господарства є нагальною вимогою сталого розвитку суспільства, яку визнано провідною концепцією сучасності. Проте, екологізація сільського господарства супроводжується виникненням ризиків, які негативно впливають на її впровадження. Нами сформульовано визначення ризиків екологізації сільського господарства – це загроза недосягнення поставлених цілей і потенційна можливість зниження ефективності сільськогосподарського виробництва в результаті впровадження в господарську діяльність процесів, пов'язаних із

охороною навколишнього природного середовища, екологічних систем виробництва сільськогосподарської продукції та виробництва біоенергії, покращення якості продукції, збутової та фінансової діяльності.

У роботі проведено класифікацію ризиків екологізації сільського господарства, які об'єднано в чотири групи: фінансово-економічні, ризики виробничого характеру, логістично-збутові й ризики інституційного характеру. Методом експертних оцінок визначено ступені вагомості зазначених груп ризиків – на першому місці ризики виробничого характеру, середній бал за групою яких становить 3,34. На другому місці – фінансово-економічні ризики, середній бал яких становить 3,22 бала. Ризики інституційного характеру пересічно по групі також перевищують 3 бали і становлять 3,14 бала. Найнижчу середню оцінку отримали логістично-збутові ризики – 2,86 бала.

Наслідками економічних ризиків екологізації сільського господарства можуть бути можливість отримання збитку, загроза невиконання планового розміру прибутку через неповну інформацію та можливість відхилень від бажаних очікуваних результатів.

Здійснено типізацію основних інструментів зниження ризику від упровадження екологізації на рівні підприємств та на рівні держави. Таким чином, через специфіку сільського господарства, управління ризиками від упровадження екологізації в цій галузі є великим викликом як для суб'єктів господарювання, так і для держави загалом. Саме тому управління ризиками в цьому секторі вимагає продуманих дій і стратегій. Перспективні дослідження передбачають розроблення стратегій ризик-менеджменту екологізації сільськогосподарського виробництва на різних рівнях.

Список використаних джерел

1. Da-Rocha J. M., Restuccia D. The role of agriculture in aggregate business cycles. *Review of Economic Dynamics*. 2006. Vol. 9. Is. 3. Pp. 455–482. <https://doi.org/10.1016/j.red.2005.12.002>.
2. Semin A. N., Namyatova L. E. Land as a factor of production in agriculture and features of agricultural practices. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*. 2019. Vol. 10. No. 02. Pp. 1515–1521.
3. Bojar W., Knopik L., Źarski J. Analiza wpływu warunków klimatycznych na plonowanie roślin uprawnych w regionie kujawsko-pomorskim. *Studies & Proceedings Polish Association for Knowledge Management*. 2013. Is. 64. Pp. 31–44.
4. Chhetri N. B., Easterling W. E., Terando A., Mearns L. Modeling path dependence in agricultural adaptation to climate variability and change. *Annals of the Association of American Geographers*. 2010. Vol. 100. Is. 4. Pp. 894–907. <https://doi.org/10.1080/00045608.2010.500547>.
5. Lipper L., Thornton P., Campbell B. M., Baedeker T., Braimoh A., Bwalya M., Hottle R. Climate-smart agriculture for food security. *Nature climate change*. 2014. Vol. 4. Is. 12. Pp. 1068–1072. <https://doi.org/10.1038/nclimate2437>.
6. Mahato A. Climate change and its impact on agriculture. *International Journal of Scientific and Research Publications*. 2014. Vol. 4. Is. 4. URL:

<http://www.ijsrp.org/research-paper-0414/ijsrp-p2833.pdf>.

7. Kamilaris A., Anton A., Blasi A. B., Prenafeta-Boldú F. X. Assessing and mitigating the impact of livestock agriculture on the environment through geospatial and big data analysis. *International Journal of Sustainable Agricultural Management and Informatics*. 2018. Vol. 4. No. 2. Pp. 98–122. <https://doi.org/10.1504/IJSAMI.2018.094809>.

8. van der Werf, H. M. G. Assessing the impact of pesticides on the environment. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 1996. Vol. 60. Is. 2–3. Pp. 81–96. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(96\)01096-1](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(96)01096-1).

9. Jankelova N., Masar D., Moricova S. Risk factors in the agriculture sector. *Agricultural Economics – Czech*. 2017. Vol. 63. Is. 6. Pp. 247–258. <https://doi.org/10.17221/212/2016-AGRICECON>.

10. Parikh A. Risks in agriculture: farmers' perspective. Springer, 2017. 104 p. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-6271-1>.

11. Komarek A. M., De Pinto A., Smith V. H. A review of types of risks in agriculture: what we know and what we need to know. *Agricultural Systems*. 2020. Vol. 178. 102738. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102738>.

12. Бечко П. К., Романова А. О. Теоретичні основи впливу економічних ризиків на діяльність суб'єктів аграрного виробництва. *Ефективна економіка*. 2012. № 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2012_2_24.

13. Жмурко І. Ризики в аграрному секторі та необхідність їх страхування. *Економічний дискурс*. 2017. Вип. 1. С. 42–49. <https://doi.org/10.36742/2410-0919>.

14. Нікішина О. В. Оцінка та управління природними ризиками як інструмент цінової стабільності на зерновому ринку України. *Економіка харчової промисловості*. 2011. № 1. С. 50–56.

15. Резніченко Д. В., Безп'ята І. В. Ризики у сільськогосподарському виробництві та методи управління ними. URL: <http://www.rusnauka.com>.

16. Бурляй А. П. Організаційно-економічні засади екологізації аграрної сфери економіки України: моногр. Умань. Видавець «Сочінський М. М.», 2019. 348 с.

17. Мостенська Т. Л., Скопенко Н. С. Ризик-менеджмент як інструмент управління господарським ризиком підприємства. *Науковий збірник Запорізького національного університету*. 2010. № 77. С. 56–63.

18. Вербіцька І. І. Ризик-менеджмент як сучасна система управління ризиками підприємницьких структур. *Сталий розвиток економіки*. 2013. № 5. С. 282–291.

19. Головач Т. В., Грушевицька А. Б., Швид В. В. Ризик-менеджмент: зміст і організація на підприємстві. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2010. № 3. С. 157–163.

20. Кобилянська О. М. Ризик як економічна категорія та його особливості в аграрному виробництві. *Економіка АПК*. 2008. № 1. С. 140–145.

21. Рудич О. О. Економічна сутність ризику та особливості його прояву у діяльності аграрних підприємств. *Економіка та управління АПК*. 2012.

Вип. 7(93). С. 59–63.

22. Бірченко Н. О. Особливості ризик-менеджменту сільськогосподарських підприємств. *Вісник ШНАУ. Серія «Економіка і менеджмент»*. 2013. Вип. 4(55). С. 79–81.

References

1. Da-Rocha, J. M. and Restuccia, D. (2006), The role of agriculture in aggregate business cycles. *Review of Economic Dynamics*, vol. 9, is. 3, pp. 455–482. <https://doi.org/10.1016/j.red.2005.12.002>.
2. Semin, A. N. and Namyatova, L. E. (2019), Land as a factor of production in agriculture and features of agricultural practices. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, vol. 10, no. 02, pp. 1515–1521.
3. Bojar, W., Knopik, L. And Źarski, J. (2013), Analiza wpływu warunków klimatycznych na plonowanie roślin uprawnych w regionie kujawsko-pomorskim. *Studies & Proceedings Polish Association for Knowledge Management*, is. 64, pp. 31–44.
4. Chhetri, N. B., Easterling, W. E., Terando, A. and Mearns, L. (2010), Modeling path dependence in agricultural adaptation to climate variability and change. *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 100, is. 4, pp. 894–907. <https://doi.org/10.1080/00045608.2010.500547>.
5. Lipper, L., Thornton, P., Campbell, B. M., Baedeker, T., Braimoh, A., Bwalya, M. and Hottle, R. (2014), Climate-smart agriculture for food security. *Nature climate change*, vol. 4, is. 12, pp. 1068–1072. <https://doi.org/10.1038/nclimate2437>.
6. Mahato, A. (2014), Climate change and its impact on agriculture. *International Journal of Scientific and Research Publications*, vol. 4, is. 4, available at: <http://www.ijsrp.org/research-paper-0414/ijsrp-p2833.pdf>.
7. Kamilaris, A., Anton, A., Blasi, A. B. and Prenafeta-Boldú, F. X. (2018), Assessing and mitigating the impact of livestock agriculture on the environment through geospatial and big data analysis. *International Journal of Sustainable Agricultural Management and Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 98–122. <https://doi.org/10.1504/IJSAMI.2018.094809>.
8. van der Werf, H. M. G. (1996), Assessing the impact of pesticides on the environment. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 60, is. 2–3, pp. 81–96. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(96\)01096-1](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(96)01096-1).
9. Jankelova, N., Masar, D. and Moricova, S. (2017), Risk factors in the agriculture sector. *Agricultural Economics – Czech*, vol. 63, is. 6, pp. 247–258. <https://doi.org/10.17221/212/2016-AGRICECON>.
10. Parikh, A. (2017), *Risks in Agriculture: Farmers' Perspective*, Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-6271-1>.
11. Komarek, A. M., De Pinto, A. and Smith, V. H. (2020), A review of types of risks in agriculture: what we know and what we need to know. *Agricultural Systems*. vol. 178, 102738. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102738>.

12. Bechko, P. K. and Romanova, A. O. (2012), Theoretical bases of influence of economic risks on activity of subjects of agricultural production. *Efektivna ekonomika*, no. 2, available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2012_2_24.
13. Zhmurko, I. (2017), Risks in the agricultural sector and the need for insurance. *Economic Discourse*, vol. 1, pp. 42–49. <https://doi.org/10.36742/2410-0919>.
14. Nikishyna, O. V. (2011), Assessment and management of natural risks as a tool of price stability in the grain market of Ukraine. *Economics of the food industry*, no. 1, pp. 50–56.
15. Reznichenko, D. V. and Bezpyata, I. V. Risks in agricultural production and methods of their management, available at: <http://www.rusnauka.com>.
16. Burliai, A. P. (2019), *Orhanizatsiino-ekonomichni zasady ekolohizatsii ahrarnoi sfery ekonomiky Ukrainy* [Organizational and economic principles of greening the agricultural sector of Ukraine], Publisher “Sochinsky M.M.”, Uman, Ukraine.
17. Mostenska, T. L. and Skopenko, N. S. (2010), Risk management as a tool for managing economic risk of the enterprise. *Naukovyi zbirnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu*, no. 77, pp. 56–63.
18. Verbitska, I. I. (2013), Risk management as a modern risk management system of business structures. *Sustainable Economic Development*, no. 5, pp. 282–291.
19. Golovach, T. V., Hrushevytska, A. B. and Shvyd, V. V. (2010), Risk management: content and organization in the enterprise. *Bulletin of Khmelnytsky National University*, no. 3, pp. 157–163.
20. Kobylanska, O. M. (2008), Risk as an economic category and its features in agricultural production. *Ekonomika APK*, no. 1, pp. 140–145.
21. Rudych, O. O. (2012), The economic essence of risk and features of its manifestation in the activities of agricultural enterprises. *Ekonomika ta upravlinnia APK*, no. 7(93), pp. 59–63.
22. Birchenko, N. O. (2013), Features of risk management of agricultural enterprises. *Bulletin of SNAU. Series: Economics and Management*, vol. 4(55), pp. 79–81.

Citation:

Стиль – ДСТУ:

Бурляй А., Бурляй О., Ревуцька А., Смолій Л., Клименко Л. Організаційно-економічні ризики екологізації сільського господарства. *Agricultural and Resource Economics*. 2021. Vol. 7. No. 1. Pp. 96–114. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.06>.

Style – APA:

Burliai, A., Burliai, O., Revutska, A., Smolii, L. and Klymenko, L. (2021), Organizational and economic risks of ecologization of agriculture. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 7, no. 1, pp. 96–114. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.06>.

Леся Глубіш

*Львівський національний аграрний університет
Україна*

ПЕРЕШКОДИ ФОРМУВАННЮ КОНКУРЕНТНИХ ПЕРЕВАГ У СЕКТОРАХ СФЕРИ ПРОДОВОЛЬЧОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УКРАЇНИ

Мета. Мета статті – з'ясувати причини, що уповільнюють набуття конкурентних переваг у секторах сфери продовольчого забезпечення України в сучасних динамічних умовах.

Методологія / методика / підхід. Методологічною основою дослідження став системний підхід до вивчення економічних явищ та процесів, який дав змогу встановити необхідність вибудовування неперервних виробничо-збутових ланцюгів для набуття конкурентних переваг технологічно спорідненими галузями. В основу характеристики тенденції їхнього розвитку на основі інновацій покладено методіку Майкла Портера. Дослідження економічної поведінки українського споживача проведено крізь призму теорії поколінь, що допомогло обґрунтувати відмінності в ній.

Результати. Зважаючи на особливості функціонування продуцентів вітчизняної сфери продовольчого забезпечення, виявлено чинники, що відповідають системі умов зовнішньо-економічного середовища та сприяють підвищенню рівня конкурентоспроможності її складників на основі сталого використання природно-ресурсного потенціалу нації. Дослідження економічної поведінки консументів ринку продовольства на основі групування населення за поколіннями дало змогу отримати скалярні виміри, які можна агрегувати, враховуючи відмінності в цінностях, що сформувалися залежно від місця проживання в конкретний період часу.

Оригінальність / наукова новизна. Наукова новизна полягає в адаптації науково-методологічного підходу формування конкурентних переваг за Портером до обмежень розвитку секторів сфери продовольчого забезпечення України на інноваційній основі із урахуванням ціннісних орієнтацій поколінь її корінного населення.

Практична цінність / значущість. Напрацьований підхід дає змогу дійти обґрунтованих висновків щодо темпів розвитку секторів сфери продовольчого забезпечення України на інноваційній основі та відповідності вектора набуття конкурентних переваг готовності українського суспільства до прогресивних змін.

Ключові слова: конкурентні переваги, модель харчування, економічна поведінка, сфера продовольчого забезпечення, покоління населення.

Lesya Glubish

*Lviv National Agrarian University
Ukraine*

BARRIERS TO CREATING OF COMPETITIVE ADVANTAGES IN THE SECTORS OF FOOD PROVISION SPHERE OF UKRAINE

Purpose. The purpose of the article is to find out the reasons which to slow down gaining of the competitive advantages by the participants of food provision sphere of Ukraine in modern dynamic conditions.

Methodology / approach. The methodological basis of the study was a systematic approach to the investigation of the economic phenomena and processes, which allowed revealing the necessity to build continuous technological chains for gaining competitive advantage into related branches. The tendencies characteristics of its development based on innovations the Michael Porter's method is based on. The study of economic behaviour of Ukrainian consumers was provided through the prism of the Strauss–Howe generational theory.

Results. Based on the peculiarities of the functioning of food provision sphere producers, four common mutually reinforcing factors have been identified that not only correspond to the system of conditions of the external economic environment, but also contribute to increasing the competitiveness of its components based on sustainable use of the nation's natural potential. The studying of economic behaviour of food market consumers on the basis of statistical data taking into account of the population generations allowed to obtain scalar measurements that can be aggregated taking into account differences in values that depends on a person's residence place in a particular period of time.

Originality / scientific novelty. The scientific novelty lies in the adaptation of the scientific and methodological approach to the competitive advantages gaining according to Porter, to the limitations of innovative development of the food provision sphere components of Ukraine, taking into account the generations' valuables orientations of its indigenous population.

Practical value / implications. The developed approach allows making reasonable conclusions about the pace of innovative development of the food provision sphere components of Ukraine and the correspondence of the vector of competitive advantages gaining to the readiness of Ukrainian society for progressive changes.

Key words: competitive advantages, food model, economic behaviour, food provision sphere, population's generations.

Постановка проблеми. Стрімкі глобальні перетворення зумовили високий рівень невизначеності для сучасного економічного життя й непередбачуваність змін. Класична модель ринкової економіки, коли основною метою функціонування економічної системи будь-якого рівня була максимізація прибутку, залишилась у минулому. Нині увага наукового світу зосереджена на удосконаленні підходів, які б давали змогу ефективно використовувати національні ресурси, зважаючи на національні обмеження, що вимагає пошуку концепцій розвитку, орієнтованих на вирішення проблеми задоволення потреб нинішніх поколінь без загрози для майбутніх, оскільки є ризик «мутації» «економіки задоволення потреб» в «економіку жадібності» [1]. Тому дедалі частіше звучать заклики відмовитися від споживацької моделі та переорієнтувати ринкову економіку на моральну, для якої характерним є домінування моральних цінностей, краще за які ринок діяти не в змозі.

Для сфери продовольчого забезпечення України питання переходу на принципи моральної економіки зумовлене тим, що ключовими факторами виробництва в аграрній сфері є земля та вода – унікальні, незамінні та надзвичайно вагомні природні ресурси. Від їхнього якісного складу залежить якість продуктів харчування, а отже, й стан здоров'я теперішніх і майбутніх поколінь. Тому виникає потреба у виявленні та встановленні співвідношення

між чинниками, що сприяють і стримують процес досягнення стану системної стабільності продовольчого забезпечення населення України. Завдання полягає у формуванні конкурентоспроможної сфери продовольчого забезпечення, для ефективного функціонування якої кожна її структурна компонента повинна мати доступ до необхідних ресурсів, інакше зазнає краху ціла система, наслідком чого стане продовольча криза.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемі продовольчого забезпечення населення присвячено чимало праць представників вітчизняної аграрної науки, зокрема: В. П. Вантуха, К. П. Голікової, Л. В. Дейнеко, І. В. Замикули, Б. Й. Пасхавера, О. В. Шубравської та ін. [2–7]. Однак більшість із них у пошуку шляхів вирішення продовольчої проблеми зосереджують увагу на необхідності збереження унікальних природно-кліматичних умов без чіткого окреслення її вектора [8]. Українські фахівці орієнтовані на дослідження конкурентних переваг окремих галузей [9] або секторів продовольчого комплексу [4; 10], як правило, у контексті експортних орієнтацій, тому можна стверджувати, що в Україні цьому питанню приділяють недостатньо уваги. Водночас останнім часом зустрічаємо поодинокі праці, де зроблено спробу провести критичний аналіз товаропросування продуктів харчування технологічними ланцюгами з позицій соціуму, економіки та екології, розцінюючи перспективи розвитку сільських територій [11]. Натомість британські економісти ще у 2001 р. шукали внутрішні та зовнішні джерела набуття конкурентних переваг у галузевому масштабі, характеризуючи еволюцію цього процесу крізь призму «конкурентних епох». У пострадянському просторі активно обговорюють питання про доцільність набуття конкурентних переваг агропромисловим комплексом науковці сусідньої Білорусі, яку Україні слід розцінювати як одного з основних конкурентів на світовому ринку продуктів харчування [12].

Отож, перед нашою державою, аби втримати власні позиції на зовнішніх ринках продовольства та гарантувати продовольчу незалежність, постає необхідність у напрацюванні універсального інструментарію, який би заклав методологічну основу набуття національних конкурентних переваг секторами вітчизняної сфери продовольчого забезпечення та визначення чинників, що перешкоджають їхньому розвитку на інноваційній основі.

Мета статті – з'ясувати причини, що уповільнюють набуття конкурентних переваг у секторах сфери продовольчого забезпечення України в сучасних динамічних умовах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Прагнення вітчизняних аграріїв зайняти лідерські позиції на світовому та вітчизняному ринку продовольства для максимізації економічної вигоди загрожує виснаженням природно-ресурсного потенціалу України, а також, зважаючи на ресурсну спорідненість, скороченням обсягів виробництва харчової промисловості або ж посиленням її імпоротної сировинної залежності. Такий розвиток подій матиме наслідком різке підвищення цін на продовольство та відповідно зростання

частки витрат міських домогосподарств на його придбання, тоді як реакцією сільських буде зростання рівня самозабезпеченості продуктами харчування. Звідси визначальну роль у вирішенні проблеми продовольчого забезпечення відіграватиме набуття національних конкурентних переваг, від яких залежатиме динамічний розвиток секторів сфери продовольчого забезпечення України [13]. При цьому слід брати до уваги обмеження економічного, екологічного та соціального характеру. Зважаючи на те, що продовольчого забезпечення досягають взаємозв'язком його учасників через їхню взаємодію в економічних процесах, пов'язаних із вирощуванням, збиранням, транспортуванням, переробкою, пакуванням, відвантаженням, збутом і споживанням продуктів харчування, то цілком логічно, що їхня інтеграція має бути спрямована на досягнення високих економічних, екологічних і соціальних показників [14], що є трьома стовпами сталого розвитку [15].

Функціонування вітчизняної сфери продовольчого забезпечення з огляду на нерівномірний розподіл ресурсів та загрозливий вплив інтенсифікації виробничих процесів має орієнтуватися на набуття конкурентних переваг за умови сталого використання природно-ресурсного потенціалу української нації, що вимагає збалансування чотирьох загальних взаємопідсилюючих чинників, які відповідають динамізму умов економічного середовища, формуючи так званий Діамант національних конкурентних переваг (рис. 1).



Рис. 1. Діамант національних конкурентних переваг секторів сфери продовольчого забезпечення України

Джерело: побудовано автором на основі [13].

Параметри, що якнайповніше характеризують виробничий, технологічний, маркетинговий та організаційний складники конкурентоспроможності вітчизняної сфери продовольчого забезпечення, корелюють з екологічним,

тобто мають урахувати обмеження щодо сталого природокористування. Для оцінювання ефективності галузевого управління розвитком і просуванням продовольчої продукції формується система детермінант, що складають поняття «ключові індикатори розвитку сфери продовольчого забезпечення»: озброєність праці, темпи приросту обсягів інвестованого капіталу, залучення кваліфікованого персоналу та економічний результат підприємницької діяльності. За ринкових умов господарювання вони вказують на набуття конкурентних переваг, які є обов'язковою умовою розвитку продуцентів сфери вітчизняного продовольчого забезпечення, що дають їм змогу ефективно конкурувати на внутрішньому та зовнішньому продовольчих ринках [16].

Аналіз конкурентних переваг секторів вітчизняної сфери продовольчого забезпечення свідчить про орієнтацію сільських господарів на максимізацію економічної вигоди в перше десятиліття української державності (табл. 1), на що вказують повільні темпи озброєності праці, попри зростання рентабельності аграрного виробництва, досягнутого завдяки деградованому зниженню заробітної плати в поєднанні з недотриманням технологій виробництва сільгосппродукції, зокрема малими обсягами внесення в ґрунт мінеральних (12,7 кг/га у 1995 р. проти 105,1 кг/га у 1990 р.) та органічних (1,9 т/га у 1995 р. проти 6,2 т/га у 1990 р.) добрив, найвищим у світі рівнем розораності сільськогосподарських угідь (56 %), домінуванням монокультури (зернові, соняшник, ріпак, соя), наслідком якого є від'ємний баланс гумусу в ґрунтах (-0,15 у 1995 р. проти 0,25 у 1990 р.), втрата якого, за підрахунками фахівців ДУ «Інститут охорони ґрунтів України», у грошовому еквіваленті за період 1990–2010 рр. становить понад 450 млрд грн (-0,53 станом на 2018 р.) [17].

Несформованість ринку земель сільськогосподарського призначення є причиною повільних темпів запровадження інновацій в аграрній сфері та заінтересованості іноземного інвестора в репатріації прибутку від інвестованого капіталу. Зняття обмежень щодо виходу на світові продовольчі ринки розвернуло українського інвестора лицем до сільського господарства, що мало наслідком пришвидшення темпів залучення капіталу та зростання рівня оплати праці найманого персоналу, завдяки чому продуктивність праці в сільському господарстві зросла. Обмін досвідом завдяки налагодженню тісної співпраці з іноземними партнерами на довгострокову перспективу сприяв розвитку аграрного сектора на інноваційній основі за такими основними напрямками: мінімізація витрат на пально-мастильні матеріали та енергоносії через використання сучасного техніко-технологічного забезпечення; максимізація прибутку через застосування високопродуктивних сортів рослин і систем годівлі, а також вискоєфективних мінеральних добрив; оптимізація завдяки веденню органічного сільського господарства, позитивним аспектом якого є замкнутість виробничого циклу, яке є менш шкідливим для навколишнього природного середовища, оскільки передбачає впровадження аграрних інновацій, що відповідають загальносвітовим трендам. Водночас мають місце істотні диспропорції між наявними інноваціями та потенціалом

їхнього запровадження [18, с. 53].

Таблиця 1

**Аналіз детермінант конкурентних переваг
складників сфери продовольчого забезпечення України**

Показник	Рік							Зміна, %
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2019	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сільськогосподарські підприємства								
Наявність енергетичних потужностей на кінець року, тис. к. с.	147,1	н/д	94,9	62,9	36,7	31,0	42,1	28,6
Наявність енергетичних потужностей на кінець року на 100 га посівної площі, к. с.	484	н/д	424	341	193	166	1254	259,1
Енергоозброєність праці, кВт-год	5761	3718	2054	2486	1178	1080	1859	32,3
Основні засоби, млн грн	н/д	14130	93392	76034	73582	40217	399526	-
Інвестиції, млн грн	11799	1296	496	5016	11311	29310	58555	496,3
Інвестиції з розрахунку на 100 га с.-г. угідь, тис. грн	28,1	3,1	1,2	12,0	27,2	70,6	141,7	504,5
Продуктивність праці, тис. грн/особу	25,6	14,8	12,4	33,7	63,7	223,3	334,3	1305,8
Кількість зайнятого населення, тис. осіб	4344,4	4219,1	2551	4005,5	3115,6	2870,6	3010,4	69,3
Заробітна плата працівників, грн	232	38	111	437	1430	3140	8738	3766,4
Чистий прибуток від усієї діяльності, млн грн	11422,8	675,6	-121,4	3500,7	17253,6	101912,2	90167,0	789,4
Рентабельність усієї діяльності, %	98,3	55,5	-1,0	9,2	17,5	30,4	16,1	16,4
Підприємства харчової промисловості								
Кількість зайнятого населення, тис. осіб	693	576	472	465	387	319,5	310,5	44,8
Заробітна плата працівників, грн	213	153	302	894	2138	4184	9986	4688,3
Інвестиції, млн грн	14432	н/д	2187	6418	8510	13549	31889	220,9
Основні засоби, млн грн	81778	27025	20530	44869	91985	125745	207157	253,3
Чистий прибуток, млн грн	н/д	н/д	5930	1487,5	2238,8	6531,7	н/д	-
Рентабельність операційної діяльності, %	26,0	24,0	3,3	3,7	4,5	6,1	5,1	19,6
Рентабельність усієї діяльності, %	11	22,6	1,7	1,7	0,9	2,3	1,4	12,7
Заклади готельно-ресторанного господарства								
Кількість зайнятого населення, тис. осіб	...	...	100	82	132	85,5	96,9	-

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Заробітна плата працівників, грн	184	95	138	510	1455	2786	6730	3657,6
Динаміка місткості готелів, тис. місць	157,4	130,9	102,9	106,1	82	132,5	166,7	105,9
Інвестиції, млн грн	н/д	н/д	469	1508	3072	1393	2832	-
Основні засоби суб'єктів, млн грн	н/д	н/д	4934	9252	31023	27276	30964	-
Чистий прибуток, млн грн	н/д	н/д	-200	16,4	-633,6	-6874,9	н/д	-
Рентабельність усієї діяльності, %	н/д	н/д	-1,5	0,3	-3,8	-17,4	н/д	-
Кількість підприємств, тис. од.	1103	1396	1308	1232	1731	2478	3102	281,2

Джерело: побудовано автором за даними статистичного щорічника України за відповідні роки.

Потенціал України у виробництві органічної продукції, її успішна сертифікація іноземними структурами та зростаючий попит на неї на внутрішньому й світовому ринках продовольства стимулюють зростання кількості органічних господарств (рис. 2).

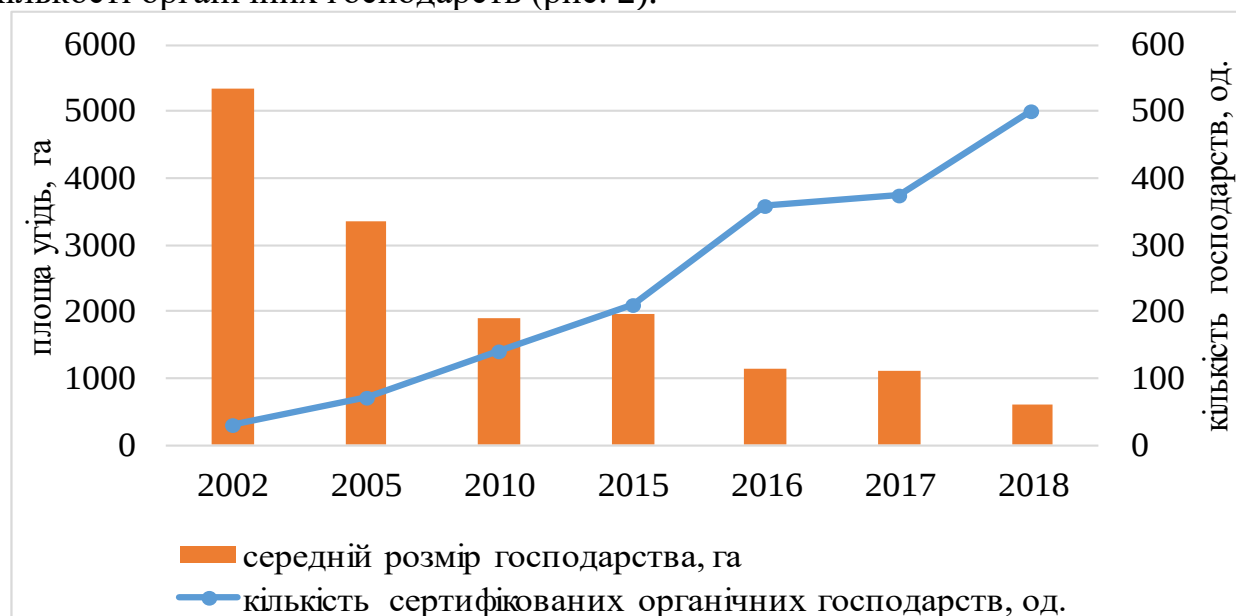


Рис. 2. Динаміка розвитку органічного землеробства в Україні

Джерело: побудовано автором на основі даних [19].

Низький рівень економічної ефективності підприємств харчової промисловості, зумовлений експортною орієнтацією аграріїв, продукція яких є їхньою ресурсною основою, призвів до уповільнення темпів приросту оплати праці найманого персоналу (див. табл. 1). Коливання розміру інвестованого в підприємства харчової промисловості капіталу й темпів приросту вартості основних засобів вказує на його залучення в оновлення асортименту продукції (рис. 3), спроможної відкривати та завойовувати нові ринкові простори. Інноваційність галузей сільського господарства та харчової промисловості

України є одним із проявів набуття ними конкурентних переваг, що створює елемент гнучкості [20; 21], оскільки гарантує конкурентоспроможність секторів вітчизняної сфери продовольчого забезпечення.

Сфері продовольчого забезпечення, наприклад, Угорщини властиві чотири напрями інновацій: освоєння нових технологій, упровадження у виробництво нових видів продукції, а також ринкові та організаційні інновації [22]. Такої самої стратегії дотримується сусідня Польща, де інновації є одним з атрибутів ефективного продовольчого забезпечення населення [23]. Натомість розвитку харчової промисловості України на інноваційній основі властиві два вектори – експансії на вітчизняний та світовий ринки продовольства та мінімізації витрат через автоматизацію виробничих процесів, що пояснює, чому є істотна неоднорідність як між сегментами ланцюгів товаропросування, так і між ними самими. Цей факт має місце тому, що до уваги не береться готовність суспільства до інновацій того чи іншого характеру, що істотно гальмує їхнє освоєння, тому цілком слушною є теза колективу авторів [20] про необхідність формування інноваційного світогляду суспільства [24]. Однак, на наше переконання, йому має передувати процес визначення поточного рівня.

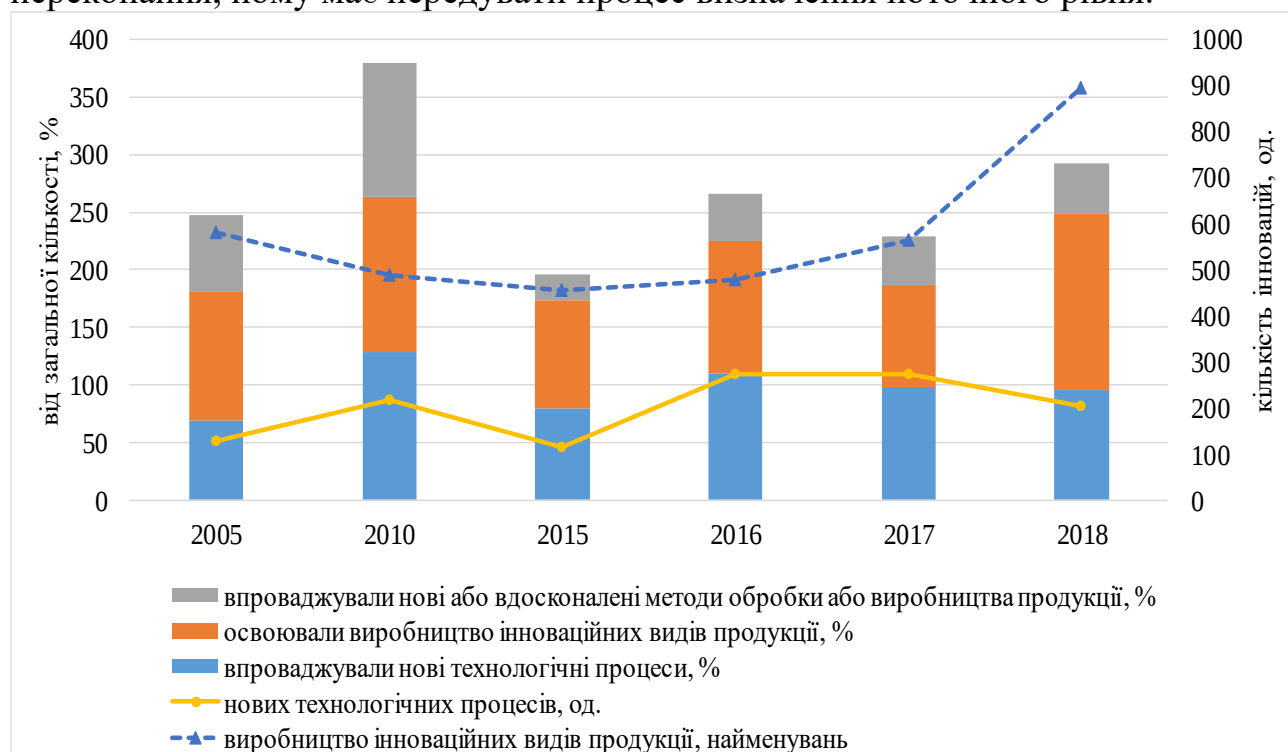


Рис. 3. Інноваційна активність підприємств харчової промисловості України за її напрямками

Джерело: побудовано автором за даними статистичного збірника «Наукова та інноваційна діяльність України» за відповідні роки.

Оновлення виробничих потужностей підприємств переробної та харчової промисловості автоматизованими виробничими лініями пояснює зменшення кількості найманого персоналу (табл. 1). Захопленню великого сегмента ринку в короткі проміжки часу сприяє формування вертикально інтегрованих структур, що дає змогу попередити ризик відтворення виробничих процесів

завдяки налагодженню безперебійного постачання сировини, а також зменшити її втрати й витрати на транспортування. Побудувати неперервний виробничо-збутовий ланцюг вдалося інтегрованим підприємствам олійної, борошномельно-круп'яної, кондитерської, молокопереробної, лікєро-горілчаної промисловості. Лідерство на ринку рафінованої олії належить «Кернел Холдинг Груп» – 28,1 %; компанії «Нібулон» належить 13,7 % від загального експорту зернових; беззаперечним лідером серед виробників солодошів (37 % ринку) є кондитерська корпорація «Рошен»; головним постачальником курятини на вітчизняний і світовий ринки є ПрАТ «Миронівський Хлібопродукт», якому належить 87,9 % її експорту. Ринок молочної продукції України поділили між собою десять виробників: «Терра Фуд», «Молочний Альянс», «Данон Україна», «Альміра», група компаній «Комо», компанія «Рудь», «Люстдорф», «Мілкіленд Україна», «Вім-Біль-Данн Україна» та «Волошкове поле», частка ринку яких коливається в межах 6–9 %. Найбільшу частку експорту пива займають компанії «САН ІнБев Україна» (32 %), «Оболонь» (24,5 %) та «Карлсберг Україна» (29,5 %).

Натомість такими, що перебувають у процесі набуття конкурентних переваг, слід вважати галузі, яким досі притаманна хаотичність формування господарських зв'язків (табл. 2).

Таблиця 2

Результати матричного оцінювання набуття конкурентних переваг галузями сфери продовольчого забезпечення України

Показник		Динаміка експансії	
		Низькі темпи (0–36 %)	Високі темпи (37–59 %)
Частка ринку	Низька частка (0–36 %)	<u>«Новачки»</u> М'ясне скотарство Овочівництво Ягідництво Рибництво М'ясопереробна промисловість Рибоконсервна промисловість Галузь цукроваріння Садівництво Грибництво	<u>«Ведені»</u> Свинарство Бджолярство Виробництво плодоовочевих консервів і соусів Виробництво безалкогольних напоїв Молочне скотарство Кормовиробництво Зерновиробництво Хмелярство Вирощування олійних культур
	Висока частка (37–59 %)	<u>«Потенційні лідери»</u> Птахівництво Лікєро-горілчана промисловість Молокопереробна промисловість Сироварна промисловість	<u>«Лідери»</u> Кондитерська промисловість Пивоварна промисловість Борошномельно-круп'яна промисловість Олійна промисловість

Джерело: побудовано автором за даними статистичного збірника «Україна в цифрах» за 2018 р.

Для них характерне інертне збільшення обсягів виробництва продуктів харчування, асортимент і кількість яких, як правило, не відповідає потребі в них, що призводить до перенасичення ними торговельних прилавків, тому

суб'єкти торгівлі, усвідомлюючи високу ймовірність і масштабність економічних наслідків ризику, пов'язаного з псуванням продовольства в процесі збуту, перекладають його на гаманець покупця.

Водночас збитковою залишається діяльність закладів готельно-ресторанного господарства України через відсутність злагодженої співпраці з торговельними мережами, тому їм властиве формування великої кількості господарських зв'язків із залученням посередницьких структур, що впливає на ціну готової страви в меню, яка визначає доступність харчування населенню України поза домом з поправкою на рівень купівельної спроможності його доходів. Зокрема, чітка взаємозалежність простежується в малих містах і сільській місцевості з властивим їм високим рівнем безробіття (рис. 4).

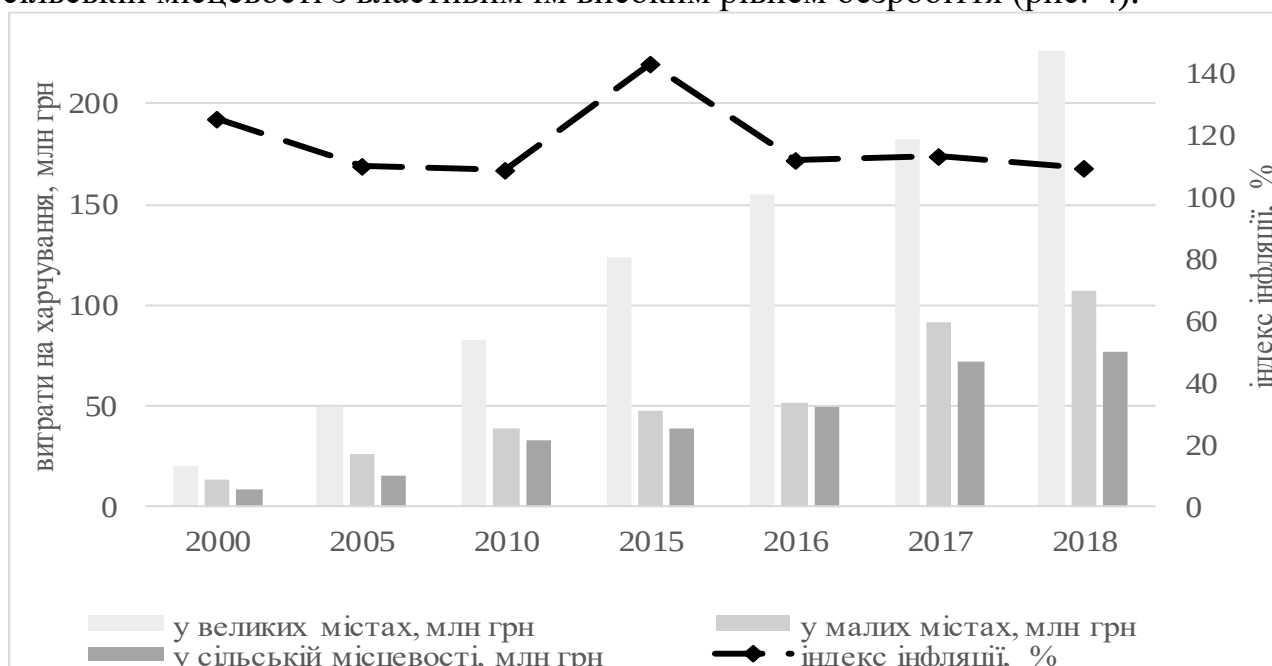


Рис. 4. Витрати домогосподарств України на харчування поза домом залежно від типу населеного пункту

Джерело: побудовано автором за даними статистичного збірника «Витрати і ресурси домогосподарств України» за відповідні роки.

Через відсутність подібної залежності у великих містах може скластися враження, що харчування поза домом є «побічним продуктом» урбанізації. Однак, крім динамізму сучасного життя, темпи розвитку готельно-ресторанного господарства пришвидшуються за умови позитивного приросту туристичних потоків (табл. 3), що закладає основу для розвитку інфраструктури великих міст – культурних і ділових центрів України, досвід яких слід взяти до уваги очільникам маленьких містечок і селищних громад. Соціально-культурний занепад сільських територій є наслідком масової передачі земельних паїв агрохолдингам, які сплачують податки за місцем реєстрації (відповідно до чинного законодавства), що є причиною відсутності джерел наповнення бюджетів значної кількості сільських і селищних громад, унеможливаючи розвиток їхньої соціальної інфраструктури. У свою чергу, через несформованість останньої та відсутність можливості працевлаштування,

зумовлену характерною для великотоварного агробізнесу підвищеною фондоозброєністю праці, дедалі менше молоді виявляє бажання залишитися в селі та займатися веденням сільського господарства.

Таблиця 3

Динаміка туристичних потоків в Україні

Показник	Рік								Темп зміни
	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	
Кількість громадян України, які виїжджали за кордон – усього, тис. осіб	33555	13422	16453	17180	24853	25500	27000	27100	80,8
Кількість іноземних громадян, які відвідали Україну – усього, тис. осіб	10365	6431	17630	21203	13000	15000	17000	18000	173,7
Кількість туристів, обслуговуваних суб'єктами туристичної діяльності, тис. осіб	3059	2014	3528	3054	14635	14785	16087	18706	611,5
Кількість іноземних туристів, тис. осіб	1068	378	825	917	12712	12428	13333	14229	1332,3
Кількість туристів, що виїжджали за кордон, тис. осіб	13598	285	1100	1350	1600	2000	2300	4000	29,4
Кількість внутрішніх туристів, тис. осіб	522	1351	1603	787	323	357	454	477	91,4

Джерело: побудовано автором за даними статистичного збірника «Колективні засоби розміщування в Україні» за відповідні роки.

Надання селянами переваги отриманню пасивного доходу над вирощуванням трудомістких культур пояснює скорочення внеску особистих селянських господарств у виробництво аграрної продукції (рис. 5), що призвело до зростання імпортозалежності України за відповідними культурами. Зокрема, у 2019 р. імпорт картоплі становив 278 тис. т, що удвічі перевищує його обсяг у 1995 р. та на 250 тис. т є більшим, ніж у 2018 році. Подібний стан справ спостерігаємо щодо імпорту фруктів і ягід (приріст імпорту у 2019 р. проти даних 2018 р. становить 174 тис. т) та овоче-баштанних культур (125 тис. т відповідно), площі посіву під якими з розвитком орендних відносин у сільському господарстві через домінування монокультури на полях зменшилися за період з 1995 до 2019 рр. на 248 тис. га. Вирішенню соціальних питань сільських територій допоможе поєднання органічного сільського господарства з маркуванням продуктів харчування із географічним зазначенням унікальності природних умов і культурних традицій території їхнього походження.

Відокремлення процесів розвитку виробничих, збутових і соціальних систем вказує на те, що суспільство не може розвиватися лише з опорою на ринок [25, с. 19]. Виникає потреба в доповненні ринкових вимірників результатами оцінки соціального прогресу, які відображають готовність

суспільства до змін. З огляду на це актуалізуються наукові дослідження щодо виявлення та з'ясування причин виникнення поведінкових аномалій споживача, що трактуються як відхилення від раціональної поведінки [26]. Водночас постає питання, яку економічну поведінку споживача слід вважати раціональною, оскільки мотивація й потреби, що стоять за рішенням про місце харчування та наповнення продовольчого кошика, зазнають значних варіацій залежно від поколінь, кожному з яких притаманні свої цінності, що формувалися під впливом умов середовища, в якому вони набували свого життєвого досвіду [27]. Тому соціальне оцінювання продовольчого забезпечення корінного населення України може істотно різнитися від традиційного економічного.

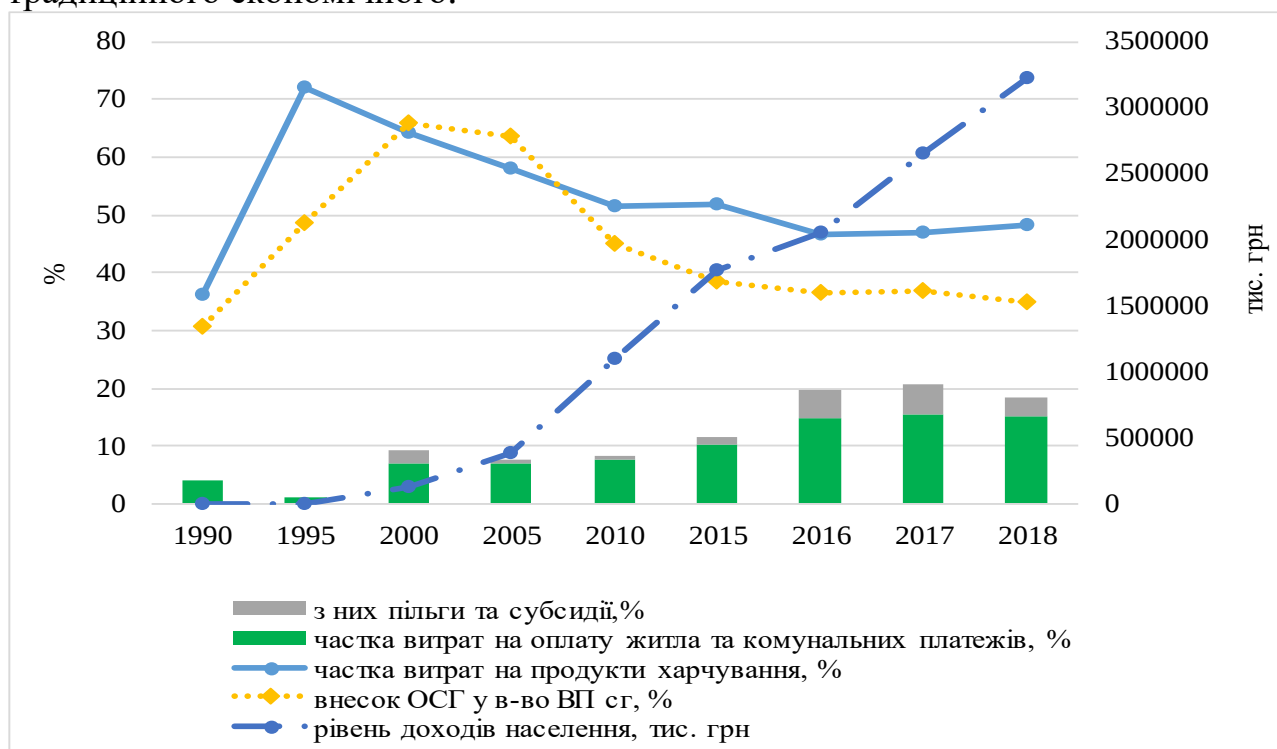


Рис. 5. Вплив урбанізації та рівня доходів населення України на чутливість попиту на продовольство

Джерело: побудовано автором за даними статистичного збірника «Витрати і ресурси домогосподарств України» і статистичного збірника «Сільське господарство України» за відповідні роки.

Як показує практика, модель харчування є віддзеркаленням національної культури, сформованої історичним минулим нації, яка, зазнаючи змін під впливом часу, формує відповідну споживчу поведінку корінного населення країни. Істотний відбиток на культуру харчування наклав досвід, який українська нація отримала у ХХ столітті, переживши три голодомори. Відтоді велике значення для українців старшого покоління (61 рік і більше) має ситна їжа, тому в їхніх харчових раціонах переважають висококалорійні продукти з борошна, що були в ті важкі часи єдиним порятунком від голодної смерті. Загалом особам пенсійного віку властива заощадливість, а через низький рівень доходів – консерватизм щодо домашнього харчування. Середні за віком

українці (31–60 років) виховані в традиціях старшого покоління із вкрапленнями гастрономічних смаків, набутих у процесі власного життєвого досвіду, сформованого завдяки можливості вільного пересування світом і доступу до інформаційних ресурсів. Вони прискіпливо ставляться до вибору продуктів харчування, надають перевагу домашній їжі ще й через бажання фінансово підтримати своїх дітей, тому харчуються поза домом лише за нагоди або необхідності. Економічну поведінку цих двох поколінь формувало радянське минуле з властивим йому нерівномірним і нераціональним розподілом продовольства, який доволі таки часто набував ознак продовольчого дефіциту, тому їм притаманне створення продовольчих запасів. Тоді як сучасна українська молодь (16–30 років), яка росла у вік інформаційних технологій і звикла до достатку та батьківського піклування, схильна до вибору такої моделі життя, що дає змогу задовольнити її прагнення до більшої мобільності з відповідним скороченням кількості часу на харчування. Прагнення до урізноманітнення смаків спонукає цю вікову категорію населення регулярно використовувати програми для замовлення їжі. Рішення про місце харчування та наповнення продовольчого кошика населення середнього віку та молодого покоління залежить не лише від надмірної диференціації доходів та рівня гастрономічної культури, а й від бажання слідувати моді чи відповідати певному соціальному статусу, супутнім явищем якого є хизування багатством, що є одним із культурних феноменів європейського соціуму [28, с. 28–29].

Споживчий потенціал вітчизняного ринку продуктів харчування – результат комбінації обмежень соціального та економічного характеру. Істотні відмінності в структурі доходів різних поколінь населення України формують відповідні варіації в структурі споживчого попиту (табл. 4), який належить характеризувати, враховуючи властиві їм стандартні набори потреб.

Основним деструктивним чинником економічної рівноваги на внутрішньому ринку продуктів харчування є зростання випереджальними темпами тарифів на енергоносії, що призводить до пропорційного підвищення цін на продовольство та відповідно диспаратного руйнування купівельної спроможності українського споживача [29]. Для пенсіонерів, крім витрат на продукти харчування та комунальні послуги, до пріоритетних належать витрати на охорону здоров'я, а саме придбання медикаментів, тоді як для осіб середнього віку – витрати, пов'язані із веденням домашнього господарства та освітою, яку вони прагнуть дати своїм нащадкам, а для молоді – на предмети домашнього вжитку й транспортні засоби, що вказує на пріоритет комфорту та мобільності.

Оскільки споживчий попит є основною рушійною силою, що спонукає до ринкової взаємодії усі її сторони та запускає економічні процеси, пов'язані з організацією матеріально-ресурсних потоків, або ж уповільнює їх, то модель «Діамант національних конкурентних переваг» секторів сфери продовольчого забезпечення доцільно доповнити віссю попиту, в результаті чого вона із ромба трансформується в октаедр, «екватором» якого є виявлення чинників та

встановлення ступеня їхнього впливу на попит (рис. 6).

Таблиця 4

**Варіативність структури сукупних доходів і витрат населення України,
згрупованого за поколіннями, %**

Стаття доходів/витрат	Особи пенсійного віку (61 рік і більше)			Особи середнього віку (31–60 років)			Особи молодого віку (16–30 років)		
	2000	2010	2019	2000	2010	2019	2000	2010	2019
Структура сукупних ресурсів									
Пенсія	50	52	62	0,4	1,1	2,3	0,4	0,6	3,1
Оплата праці	38	28	15	58	56	59	40,7	37,6	44,1
Доходи від підприємницької діяльності та самозайнятості	1,2	2,1	7,3	6,4	19,7	20,3	17,4	23,6	12,6
Доходи від продажу с.-г. продукції	8,4	10	11,7	21,7	12,4	6,1	17,3	8,9	6,9
Доходи від власності	3,0	3,1	2,1	7,3	8,4	9,3	0,2	3,9	5,7
Стипендії	0	0	0	0	0	0	8,4	12,4	14,3
Допомоги, пільги, субсидії	0,2	2,7	1,2	0,7	1,2	0,9	2,1	2,7	3,4
Грошова допомога від родичів	0,8	1,9	0,7	2,1	0,9	1,1	5,9	4,1	5,5
Аліменти	0	0	0	0,3	0,1	0,7	1,2	1,1	2,9
Інші грошові доходи	0,3	0,2	0	3,1	0,2	0,3	5,4	6,1	1,5
Структура сукупних видатків									
Продукти харчування (у тому числі алкогольні напої й тютюнові вироби)	74,8	72,1	68,4	71,4	58,7	54,3	73,4	59,6	56,1
Комунальні послуги	12,2	12,7	14,7	10,6	11,6	12,9	9,8	10,9	13,7
Охорона здоров'я	5,6	5,9	8,2	4,8	4,2	3,3	1,2	2,8	3,1
Предмети домашнього вжитку	2,4	3,1	3,2	3,1	5,2	4,4	2,3	6,7	7,2
Освіта	0	0	0	1,6	5,9	10,4	3,4	5,2	7,4
Відпочинок	1,1	2,1	2,5	2,4	7,4	6,1	5,9	7,6	5,4
Транспорт	2,1	2,4	1,2	3,1	3,9	5,1	2,1	5,2	4,4
Зв'язок	1,8	1,7	1,8	3	3,1	3,5	1,9	2	2,7

Джерело: розраховано автором на основі даних статистичного збірника «Витрати і ресурси домогосподарств України» та демографічного щорічника «Населення України» за відповідні роки.

У такий спосіб формується площина, що уособлює соціально-економічну дійсність, яка визначає доцільність інновацій, розмір інвестицій, під які обмежують чинники, що визначають обсяг і вектор попиту. Модель-октаедр передбачає вибір стратегічних граней використання конкурентних переваг стейкхолдерами вітчизняної сфери продовольчого забезпечення в напрямі, відповідному сукупності чинників, що формують економічну поведінку споживача, ядром якої є його цінності, оскільки визначають набір економічних потреб і характеристики економічних благ, що мають їх задовольнити.

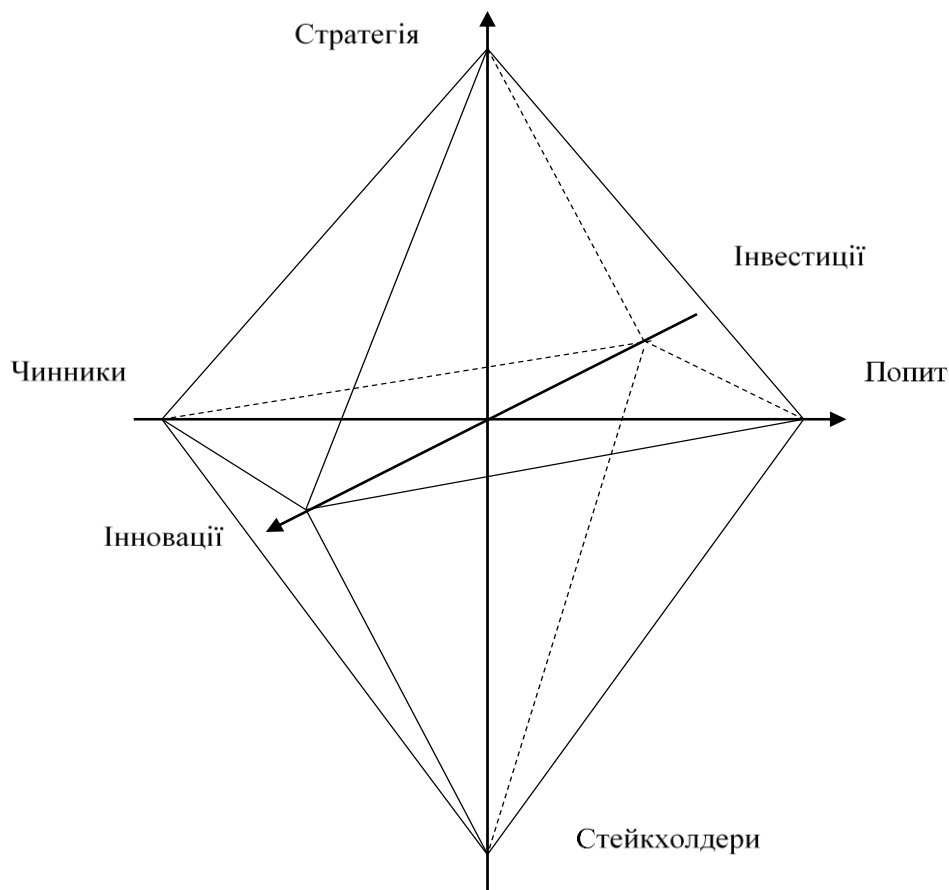


Рис. 6. Чинники формування національної стратегії конкурентних переваг

Джерело: побудовано автором.

Базисом національної агропродовольчої стратегії має стати збалансування параметрів конкурентних переваг з обмеженнями щодо сталого природокористування. Однак поки що надходження збору за забруднення навколишнього природного середовища не покривають витрат, спрямованих на його охорону з державного бюджету (рис. 7). Істотні резерви надходжень заховані у відшкодуванні збитку, завданого природі внаслідок нераціонального ведення сільського господарства, яке призводить до деградації ґрунтів, на відновлення яких скеровується недостатньо коштів, оскільки фінансова відповідальність перекладається на землевласників, тоді як фактичними землекористувачами здебільшого є орендарі, які не зацікавлені витратити власні кошти на відновлення природної родючості орендованих земель. Значно більшої шкоди довкіллю завдає промислове тваринництво, а надто свинарство та птахівництво, яке в Україні розвивається стрімкішими темпами порівняно зі скотарством – перевага полягає в швидшому обороті продуктивного стада. Свинокомплекси та птахоферми є потужним джерелом забруднення атмосферного повітря, води та ґрунту відходами життєдіяльності тварин, утилізація яких є проблемою, що потребує негайного вирішення одночасно із захороненням біологічних відходів від падежу та забою тварин. Наслідком нехтування підприємствами харчової промисловості санітарними нормами та правилами є надмірне забруднення стічних вод.

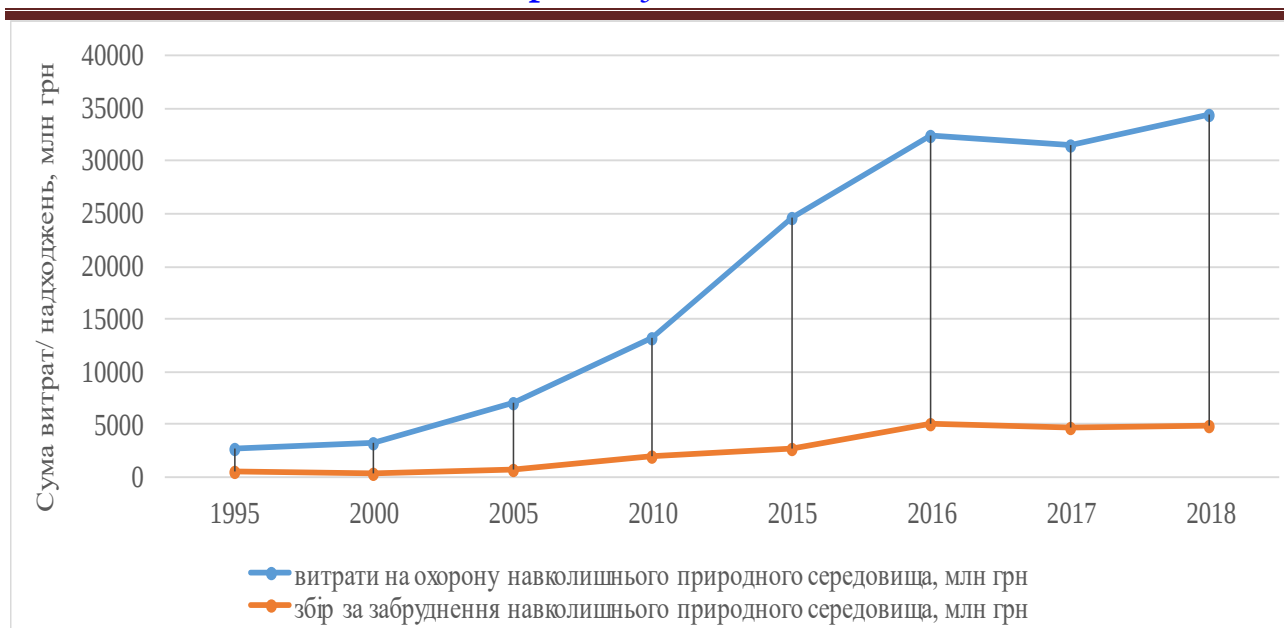


Рис. 7. Різниця надходжень і видатків з державного бюджету на здійснення природоохоронних заходів

Джерело: побудовано автором за даними статистичного збірника «Довкілля України» за відповідні роки.

Причиною стрімкого накопичення в Україні харчових відходів є надмірні обсяги продовольства, що «очікують» свого споживача в закладах торгівлі та готельно-ресторанного господарства. Пошук шляхів зменшення харчових відходів та напрацювання політики їхньої переробки у світі набуває актуальності [30; 31]. Перебуваючи на стадії дослідження, проблема відсутності ефективних заходів, спрямованих на запобігання утворенню, перероблення та утилізацію побічної аграрної продукції та харчових відходів, одночасно з низьким рівнем культури населення України щодо поводження з відходами різного походження призводять до загострення іншої екологічної проблеми – забруднення підземних і наземних водних горизонтів, оскільки 30 % продовольства стає відходами, а 30 % прісної води – скидами. Тому для українського суспільства гостро постає питання забезпеченості його питною водою, що актуалізує напрацювання дієвого механізму контролю в сільському господарстві за землекористуванням і відповідним його виробничим використанням, що передбачає нарахування та стягнення штрафних санкцій за завдання шкоди навколишньому природному середовищу, залученому у виробничі процеси.

Зберегти природні ресурси України для майбутніх поколінь і спонукати до ведення господарської діяльності на інноваційній основі можливо за умови дотримання принципу сталого природокористування [32]. Екологічні обмеження слугуватимуть стимулом екологізації виробничих процесів, диверсифікації галузевої структури вітчизняної сфери продовольчого забезпечення та запровадження екоінновацій зі зберігання гною [33], переробки та очищення стічних вод і харчових відходів, що дасть змогу вирішити одночасно екологічні, економічні та соціальні проблеми сучасного українського

суспільства без загрози для майбутніх поколінь.

Висновки. Проведене аналітичне дослідження дає підстави для загального висновку про хаотичність формування господарських міжгалузевих зв'язків, притаманну сфері продовольчого забезпечення України, що призводить до дисбалансу взаємодії виробничих, збутових і соціальних систем, що виявляються у формі диспропорцій. Основними причинами повільних темпів набуття конкурентних переваг її секторами є: у сільському господарстві – відсутність ринку земель сільськогосподарського призначення; у харчовій промисловості – недостатність сировинної бази через експортну орієнтацію аграріїв; у готельно-ресторанному господарстві – уповільнення туристичних потоків і традиційність українських споживачів щодо домашнього харчування та формування продовольчих запасів, що визначає їхній попит на продукцію сільського господарства.

Урахування впливу відмінностей у традиційних цінностях кожного із поколінь корінного населення України на їхню економічну поведінку визначає актуальність застосування зазначеного підходу продуцентами сфери продовольчого забезпечення до аналізування ринку продуктів харчування та використання його як маркетингового складника в комбінуванні стратегічних граней конкурентних переваг, що дасть змогу уникнути інертності у виробництві продовольчих товарів та ефективніше управляти збутовими ризиками суб'єктам торгівлі.

Домінування молодого покоління в найближчій перспективі, з огляду на його прихильність до мобільності та споживання готової їжі, вимагає напрацювання підходів до попередження ризиків поведінки з харчовими відходами й тарою, зручною як у цілях доставки до споживача, так і її утилізації, через запровадження нових тенденцій у споживанні продовольчих товарів та підвищення культури поведінки з відходами, що приведе до змін у структурі їхнього продукування та знайде своє відображення у стані довкілля.

В основу формулювання національної стратегії набуття конкурентних переваг має бути покладено реалістичне сприйняття соціально-економічної дійсності, що визначає вектор інновацій, необхідних для відновлення рівноваги між виробництвом і споживанням продуктів харчування, залежно від чинників, що формують потенціал споживчого попиту та екологічних обмежень, орієнтованих на вирішення проблеми задоволення потреб нинішніх поколінь без загрози для майбутніх.

Отож, конкуруючи в сучасних динамічних умовах, недостатньо опиратися лише на природно-ресурсний потенціал і територіальне розміщення, натомість, напрацьовуючи ринкову стратегію, слід зрівноважувати виробничі, технологічні, організаційні, маркетингові та екологічні її компоненти, що дасть змогу продуцентам сфери продовольчого забезпечення України набутти конкурентних переваг, спроможних мінімізувати ризики та максимізувати ефекти від ринкової взаємодії.

Проведене аналітичне дослідження відкриває перспективи для дальшого

вивчення динамічних залежностей між зміною логіки соціально-економічної поведінки населення та розвитку складників багаторівневої секторальної структури сфери продовольчого забезпечення України на інноваційній основі через виявлення чинників та сили їхнього впливу на споживчу поведінку, ядром якої є співвідношення матеріальних і моральних цінностей, що формуються під впливом якості й рівня життя, а тому визначають набір економічних потреб і характеристики економічних благ, що мають їх задовольнити.

Список використаних джерел

1. Сендел М. Что нельзя купить за деньги? Моральные ограничения свободного рынка. Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2013. 256 с.
2. Вантух В. П. Методика дослідження ресурсного потенціалу в АПК. *Економіка АПК*. 2006. № 4. С. 54–58.
3. Голікова К. П. Продовольча безпека держави: сутність, структура та особливості її забезпечення. *Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету*. 2012. Вип. 22. Ч. II. С. 1–5.
4. Дейнеко Л. В. Розвиток харчової промисловості України в умовах ринкових перетворень: проблеми теорії і практики. Київ: Знання, 1999. 331 с.
5. Замикула І. В. Механізм державного регулювання системи продовольчого забезпечення у соціально-економічному розвитку регіону. *Науковий вісник академії муніципального управління*. 2012. Вип. 2. С. 216–224.
6. Пасхавер Б. Й. Сучасний стан продовольчої безпеки. *Економіка АПК*. 2014. № 4. С. 5–12.
7. Шубравська О. В. Агропродовольчий комплекс України в макро-економічному вимірі. *Актуальні проблеми економіки*. 2012. № 11(137). С. 113–119.
8. Даниленко М. С. Роль земельних ресурсів у розвитку продовольчого ринку в Україні. *Економіка АПК*. 2004. № 3. С. 15–19.
9. Вдовенко Н. М., Шарило Ю. Є., Курмаєв П. Ю., Дмитришин Р. А. Забезпечення конкурентних переваг рибного господарства з використанням прогресивної виробничо-технологічної бази. *Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку*. 2018. № 16. С. 99–108.
10. Патики Н. Пріоритети забезпечення конкурентоспроможності сільського господарства України на світових ринках. *Agricultural and Resource Economics*. 2018. Vol. 4. No. 4. Pp. 130–145.
11. Бабич М. М. Соціально-економічна та екологічна стійкість коротких ланцюгів постачання: можливості для розвитку сільських територій. *Agricultural and Resource Economic*. 2018. Vol. 4. No. 1. Pp. 42–59.
12. Синельников В. М., Гануш Г. И. Конкурентные преимущества АПК Беларуси на рынках продовольствия: оценка и факторы формирования. *Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: сборн. научн. статей 9-й Междунар. науч.-практ. конф. (г. Минск, 25–26.05.2017 г.)*. Минск, 2017. С. 42–50.
13. Porter M. E., Kramer M. R. Creating Shared Value. Harvard Business

Review, 2011. URL: <https://hbr.org/2011/01/the-big-idea-creating-shared-value>.

14. Koniordos M., Matvienko-Bilyaeva G., Strapchuk S. Strategic scenario of an open source of sustainable development for the food system. *Economic Annals-XXI*. 2017. No. 165(5–6). Pp. 56–59. <https://doi.org/10.21003/ea.V165-12>.

15. Mitiai O., Lagodiienko V., Safonov V. Competitiveness of agriculture enterprises as the main factor of sustainable development in agricultural sphere. *Economic Annals-XXI*. 2015. No. 155(11–12). Pp. 59–62.

16. Kravcakova-Vozarova I., Kotulic R., Sira E. V4 countries' agricultural sector evaluation in terms of competitive advantage. *Economic Annals-XXI*. 2015. No. 5–6. Pp. 60–63.

17. Земельна реформа. AgroPolit. 2019. URL: <https://agropolit.com/news/16491-zbitki-ukrayini-vid-20-richnih-vtrat-gumusu-v-grunti-dosyag-450-mlrd-grn>.

18. Волосов А. Інновації як джерело формування конкурентних переваг підприємств торгівлі. *Agricultural and Resource Economics*. 2016. Vol. 2. No. 4. Pp. 52–63.

19. Органік в Україні. Федерація органічного руху в Україні, 2010–2018. URL: <http://organic.com.ua/uk/homepage/2010-01-26-13-42-2915>.

20. Yurynets Z., Bayda B., Petruch O. Country's economic competitiveness increasing within innovation component. *Economic Annals-XXI*. 2015. No. 9–10. Pp. 32–35.

21. Мельник К., Пташник С. Теоретичні засади конкурентоспроможності та її роль у розвитку підприємницької діяльності. *Agricultural and Resource Economics*. 2018. Vol. 4. No. 2. Pp. 97–114.

22. Toth J., Ferto I. Innovation in the Hungarian food economy. *Agricultural Economic – Czech*. 2017. Vol. 63. Pp. 43–51. <https://doi.org/10.17221/196/2015-AGRICECON>.

23. Firlej K., Kowalska A., Piwowar A. Competitiveness and innovation of the Polish food industry. *Agricultural Economic – Czech*. 2017. Vol. 63. Pp. 502–509. <https://doi.org/10.17221/111/2016-AGRICECON>.

24. Harris L., Ogbonna E. Competitive advantage in the UK food retailing sector: past, present and future. *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2001. Vol. 8. No. 3. Pp. 157–173. [https://doi.org/10.1016/S0969-6989\(00\)00009-6](https://doi.org/10.1016/S0969-6989(00)00009-6).

25. Стиглиц Дж., Сен А., Фитусси Ж.–П. Неверно оценивая нашу жизнь или Почему ВВП не имеет смысла? Москва: Изд-во Института Гайдара, 2016. 216 с.

26. Just D. R., Byrne A. T. Evidence-based policy and food consumer behavior: how empirical challenges shape the evidence. *European Review of Agricultural Economics*. 2020. Vol. 47. No. 1. Pp. 348–370. <https://doi.org/10.1093/erae/jbz010>.

27. Howe N., Strauss W. Generations: the history of America's future, 1584 to 2069. New York: William Morrow and Co, 1991. 538 p.

28. Мудрак Р. П. Поведінка споживача як чинник продовольчої безпеки домогосподарства. *Економічний часопис –XXI*. 2014. № 3–4(1). С. 27–30.

29. Корецький В. Л., Орлова Н. М. До проблеми безпеки харчування та

моніторингу якості життя населення України. *Проблеми харчування*. 2006. № 1. С. 42–44.

30. Danyi Qi., Brian E. Roe Foodservice composting crowds out consumer food waste reduction behavior in a dining experiment. *American Journal of Agricultural Economics*. 2017. Vol. 99. No. 5. Pp. 1159–1171. <https://doi.org/10.1093/ajae/aax050>.

31. Katare B., Serebrennikov D., H. Holly Wang, Wetzstein M. Social-optimal household food waste: taxes and government incentives. *American Journal of Agricultural Economics*. 2017. Vol. 99. No. 2. Pp. 499–509. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaw114>.

32. Самофатова В. Принципи стратегічного управління сталим розвитком агропродовольчої сфери регіону. *Agricultural and Resource Economics*. 2017. Vol. 3. No. 1. Pp. 173–181. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.256889>.

33. Bahorka M. Formation of the ecological-economical management of ecologization of agrarian production. *Agricultural and Resource Economics*. 2019. Vol. 5. No. 1. Pp. 5–18. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.287138>.

References

1. Sandel, M. (2013), *Chto nelzia kupit za diengi? Moralnyie ogranicheniia svobodnogo rynka* [What money can't buy? The moral limits of markets], Mann, Ivanov i Ferber, Moscow, Russia.

2. Vantukh, V. P. (2006), The methods of the investigation of resource potential in AIC. *Ekonomika APK*, no. 4, pp. 54–58.

3. Holikova, K. P. (2012), The state food security: essence, structure and features of its provision. *Naukovi pratsi Kirovogradskogo Natsionalnogo tekhnichnogo universytetu*, vol. 22, part II, pp. 1–5.

4. Deineko, L. V. (1999), *Rozvytok kharchovoi promyslovosti Ukrainy v umovakh rynkovykh peretvoren: problemy teorii i praktyky* [The Ukrainian food industry development in the market transformation conditions: theory and practice problem], Znannia, Kyiv, Ukraine.

5. Zamykula, I. V. (2012), The Government regulation mechanism of food provision in a social-economy development of the region. *Naukovyi visnyk akademii munitsypalnogo upravlinnia*, vol. 2, pp. 216–224.

6. Paskhaver, B. Y. (2014), The modern stage of food security. *Ekonomika APK*, vol. 4, pp. 5–12.

7. Shubravskaya, O. V. (2012), Ukrainian agro industrial complex in the macroeconomic dimension. *Aktualni problemy ekonomiky*, no. 11(137), pp. 113–119.

8. Danylenko, M. S. (2004), The role of the land resources into food market development in Ukraine. *Ekonomika APK*, no. 3, pp. 15–19.

9. Vdovenko, N. M., Sharylo, Yu. Ye., Kurmaiev, P. Yu. and Dmytryshyn, R. A. (2018), Ensuring the competitive advantages of fisheries using a progressive production and technological base. *Problemy innovatsiino-investytsiinogo rozvytku*, no. 16, pp. 99–108.

10. Patyka, N. (2018), Priorities ensuring of the Ukraine's agriculture competitiveness in the world markets. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 4, no. 4, pp. 130–145.
11. Babych, M. (2018), Social-economic and environmental sustainability of short supply chains: opportunities for development rural territories. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 4, no. 1, pp. 42–59.
12. Sinielnikov, V. M. and Ganush, G. I. (2017), *Formirovaniie organizatsionno-ekonomichieskich uslovii effektivnogo funktsionirovaniia APK* [Creation of an organizational-economic conditions of the AIC' effective work], *Miezhdunarodnaia nauchno-praktichieskaia konfierentsiia* [International scientific-practical conference], Minsk, Belarus, 25–26 May, pp. 42–50.
13. Porter, M. E. and Kramer, M. R. (2011), Creating Shared Value. *Harvard Business Review*, available at: <https://hbr.org/2011/01/the-big-idea-creating-shared-value>.
14. Koniordos, M., Matvienko-Bilyaeva, G. and Strapchuk, S. (2017), Strategic scenario of an open source of sustainable development for the food system. *Economic Annals-XXI*, no. 165(5–6), pp. 56–59. <https://doi.org/10.21003/ea.V165-12>.
15. Mitiai, O., Lagodiienko, V. and Safonov, V. (2015), Competitiveness of agriculture enterprises as the main factor of sustainable development in agricultural sphere. *Economic Annals-XXI*, no. 155(11–12), pp. 59–62.
16. Kravcakova-Vozarova, I., Kotulic, R. and Sira, E. (2015), V4 countries' agricultural sector evaluation in terms of competitive advantage. *Economic Annals-XXI*, no. 5–6, pp. 60–63.
17. AgroPolit (2019), Lands' Reform, available at: <https://agropolit.com/news/16491-zbitki-ukrayini-vid-20-richnih-vtrat-gumusu-v-grunti-dosyag-450-mlrd-grn>.
18. Volosov, A. (2016), Innovation as a source of competitive advantages formation for retailers. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 2, no. 4, pp. 52–63.
19. Federation of the organic movement in Ukraine (2010-2018), Organic in Ukraine, available at: <http://organic.com.ua/uk/homepage/2010-01-26-13-42-2915>.
20. Yurynets, Z., Bayda, B. and Petruch, O. (2015), Country's economic competitiveness increasing within innovation component. *Economic Annals-XXI*, no. 9–10, pp. 32–35.
21. Melnyk, K. and Ptashnyk, S. (2018), Theoretical basis of competitiveness and its role in development of entrepreneurial activity. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 4, no. 2, pp. 97–114.
22. Toth, J. and Ferto, I. (2017), Innovation in the Hungarian food economy. *Agricultural Economic – Czech*, vol. 63, pp. 43–51. <https://doi.org/10.17221/196/2015-AGRICECON>.
23. Firlej, K., Kowalska, A. and Piwowar, A. (2017), Competitiveness and innovation of the Polish food industry. *Agricultural Economic – Czech*, vol. 63, pp. 502–509. <https://doi.org/10.17221/111/2016-AGRICECON>.
24. Harris, L. and Ogbonna, E. (2001), Competitive advantage in the UK food

retailing sector: past, present and future. *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 8, no. 3, pp. 157–173. [https://doi.org/10.1016/S0969-6989\(00\)00009-6](https://doi.org/10.1016/S0969-6989(00)00009-6).

25. Stiglitz, J. E., Sen, A. and Fitoussi, J.-P. (2016), *Nievierno otsenivaia nashu zhizn ili Pochiemu VVP nie imieiet smysla?* [Mis-measuring our life. Why the GTP doesn't add up?], Gaidar Institute, Moscow, Russia.

26. Just, D. R. and Byrne, A. T. (2020), Evidence-based policy and food consumer behaviour: how empirical challenges shape the evidence. *European Review of Agricultural Economics*, vol. 47, no. 1, pp. 348–370. <https://doi.org/10.1093/erae/jbz010>.

27. Howe, N. and Strauss, W. (1991), *Generations: The history of America's future, 1584 to 2069*, William Morrow and Co, New York, USA.

28. Mudrak, R. P. (2014) The consumer behavior as a factor of the households' food security. *The Economic Annals – XXI*, no. 3–4(1), pp. 27–30.

29. Koretskii, V. L. and Orlova, N. M. (2006), To the problem nutrition safety and monitoring of the life quality of Ukraines' population. *Problemy kharchuvannia*, no. 1, pp. 42–44.

30. Danyi, Qi. and Brian E. Roe (2017), Foodservice composting crowds out consumer food waste reduction behavior in a dining experiment. *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 99, no. 5, pp. 1159–1171. <https://doi.org/10.1093/ajae/aax050>.

31. Katare, B., Serebrennikov, D. Holly Wang, H. and Wetzstein, M. (2017), Social-optimal household food waste: taxes and government incentives. *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 99, no. 2, pp. 499–509. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaw114>.

32. Samofatova, V. (2017), Principles of strategic management of sustainable development of agri-food sphere of the region. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 3, no. 1, pp. 173–181. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.256889>.

33. Bahorka, M. (2019), Formation of the ecological-economical management of ecologization of agrarian production. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 5, no. 1, pp. 5–18. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.287138>.

Citation:

Стиль – ДСТУ:

Глубіш Л. Перешкоди формуванню конкурентних переваг у секторах сфери продовольчого забезпечення України. *Agricultural and Resource Economics*. 2021. Vol. 7. No. 1. Pp. 115–136. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.07>.

Style – APA:

Glubish, L. (2021), Barriers to creating of competitive advantages in the sectors of food provision sphere of Ukraine. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 7, no. 1, pp. 115–136. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.07>.

JEL: Q13, Q14, Q23, Q24

*Ольга Ковальова¹, Інесса Ярова², Галина Мішеніна²,
Тетяна Пізняк¹, Олег Дутченко²*

¹*Сумський національний аграрний університет*
²*Сумський державний університет*
Україна

ЕВОЛЮЦІЯ УДОСКОНАЛЕННЯ НОРМАТИВНОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Мета. Мета статті – поглиблення концептуальних положень нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення на основі аналізу методології економіки землекористування, закладеної в основу Методик нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення (1995 р., 2016 р.), для більшої відповідності сучасному етапу агрогосподарювання в умовах формування ринкового обігу земель сільськогосподарського призначення.

Методологія / методика / підхід. У статті на основі діалектичного методу пізнання використано методи: абстрактно-логічний – при систематизації публікацій, присвячених питанню використання та оцінки земель сільськогосподарського призначення; аналізу, синтезу, порівняння – при аналізі та порівнянні теоретико-методичних положень, покладених в основу офіційних Методик нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення 1995 та 2016 років; метод узагальнення – при формуванні висновків; графічний метод – для візуалізації характеристик землі як триєдиного засобу виробництва; розрахунково-конструктивний – при розробці методичних підходів до визначення диференційного рентного доходу та нормативної грошової оцінки землі та розрахунку значення нормативної грошової оцінки орних земель кращої та гіршої якості для природно-кліматичної зони Лісостеп Сумської області. При написанні статті використовували наукові праці вітчизняних і закордонних вчених за період 1995–2020 рр., а також дані офіційних сайтів Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру та Державної служби статистики України.

Результати. Обґрунтовано концептуальні положення удосконалення методичних основ нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення, що дають можливість системно та комплексно врахувати у вартісній оцінці землі її характеристики як засобу праці, предмету праці та просторового базису, зокрема запропоновано методичні підходи до визначення диференційного рентного доходу та нормативної грошової оцінки землі, які базуються на використанні набору культур і терміну ротації сівозміни. Розрахована в статті грошова оцінка земель орних земель кращої та гіршої якості для природно-кліматичної зони Лісостеп Сумської області з урахуванням запропонованих положень, значення якої більш повною мірою відповідає сучасному етапу агрогосподарювання в умовах формування ринкового обігу земель сільськогосподарського призначення.

Оригінальність / наукова новизна. Запропоновано концептуальні положення удосконалення методичних основ нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення, зокрема: використовувати набір культур науково обґрунтованої сівозміни для оцінки земель; здійснювати повторні оцінки земель після закінчення терміну ротації сівозміни й на підставі результатів оцінки застосовувати

компенсаційні виплати за підвищення родючості або штрафи за погіршення родючості; запропоновано методичний підхід до визначення диференційного рентного доходу на основі порівняння нормативної урожайності та доходу від виробництва культур сівозміни на кращих і гірших за родючістю землях; запропоновано при визначенні абсолютної ренти враховувати не лише дані про витрати на оренду плати та підтримку державою сільського господарства, а й дані про потребу в коштах на фінансування землевпорядкувальних і землеохоронних робіт; окремою статтею виокремити кошти на підтримку галузі тваринництва, що сприятиме дотриманню сівозмін і збереженню родючості ґрунту.

Практична цінність / значущість. На основі пропозицій щодо удосконалення нормативної грошової оцінки землі розраховано нормативну грошову оцінку орних земель для природно-кліматичної зони Лісостеп Сумської області, яка більш точно відповідає цінам на землю в західних країнах і може бути застосована в умовах функціонування ринкового обігу земель сільськогосподарського призначення.

Ключові слова: землі сільськогосподарського призначення, нормативна грошова оцінка земель, норматив капіталізованого рентного доходу із землі, термін капіталізації, бал бонітету, диференційний рентний дохід, абсолютний дохід.

**Olha Kovalova¹, Inessa Yarova², Halyna Mishenina²,
Tetiana Pizniak¹, Oleh Dutchenko²**

¹Sumy National Agrarian University

²Sumy State University

Ukraine

EVOLUTION OF IMPROVING THE NORMATIVE MONETARY EVALUATION OF AGRICULTURAL LANDS

Purpose. The purpose of the article – deepening the conceptual provisions of the normative monetary evaluation of agricultural lands based on the analysis of the methodology of land use economics, which is the basis of the Methodology of normative monetary evaluation of agricultural lands (1995, 2016) for greater accordance with modern stage of agriculture in the formation of market circulation of agricultural land.

Methodology / approach. The article uses the following methods on the basis of the dialectical method of cognition: abstract and logical – in the systematization of publications on the use and evaluation of agricultural lands; analysis, synthesis and comparison – in the analysis and comparison of theoretical and methodological provisions of the official Methodology of normative monetary evaluation of agricultural lands in 1995 and 2016; method of generalization – in drawing conclusions; graphic method – to visualize the characteristics of land as a triune means of production; calculation and constructive – when developing methodological approaches to determining the differential rental income and normative monetary evaluation of agricultural lands and arable lands of better and worse quality for the Forest-Steppe natural-climatic zone of Sumy region. By writing the article we used scientific works of domestic and foreign scholars for the 1995–2020 period, as well as data from the official websites of the State Service of Ukraine for Geodesy, Cartography and Cadaster and the State Statistics Service of Ukraine have been used.

Results. Based on the comparison of methodologies, the conceptual provisions for improving the methodological bases of normative monetary evaluation of agricultural lands are substantiated, which allow more systematic and comprehensive consideration in land evaluation of its

characteristics as a means of labor, object of labor and spatial basis. Methodical approaches to the definition of differential rental income and normative monetary evaluation of lands are proposed, which are based on the use of a crops set and the terms of crop rotation. The monetary evaluation of arable lands of better and worse quality for the Forest-Steppe natural-climatic zone of Sumy region is calculated taking into account the proposed provisions and more fully corresponds to the current stage of agricultural management in the formation of market circulation of agricultural land.

Originality / scientific novelty. Conceptual provisions for improving the methodological bases of normative monetary evaluation of agricultural lands are proposed, in particular: to use a crop set of evidence-based crop rotation for land evaluation; to carry out re-assessments of lands after the expiration of the crop rotation and to apply compensation payments for increasing fertility or penalties for deteriorating fertility on the basis of the assessment results. Methodical approach to determining the differential rental income based on the comparison of regulatory yields and income from crop production on the best and worst fertile lands is proposed in this article. Also it is proposed to take into account not only the data on the cost of rent and state support of agriculture, but also the data on the need for funds to finance land management and land protection works when determining the absolute rent; to fund the livestock industry, which will contribute to crop rotations and soil fertility.

Practical value / implications. Based on the proposals to improve the normative monetary evaluation of agricultural lands, the normative monetary evaluation of arable lands for the Forest-Steppe natural-climatic zone of Sumy region is calculated, which more accurately corresponds to prices for lands in Western countries and can be implemented in the formation of market circulation of agricultural land.

Key words: agricultural lands, normative monetary evaluation of lands, the standard of capitalized rent income from land, term of capitalization, bonitet score, differential rental income, absolute income.

Постановка проблеми. Земля та її родючість є не просто головним засобом виробництва в сільському господарстві, а його активом, що використовується в процесі сільськогосподарського виробництва. Отже, земля повинна бути оцінена, як і будь-який інший актив. Особливого значення оцінка земель набуває в умовах децентралізації влади, що передбачає розпорядження територіальними громадами належними їм землями, а також напередодні формування ринкового обігу земель сільськогосподарського призначення, становлення якого відбувається в Україні. Відповідно необхідні більш достовірні, науково обґрунтовані методичні підходи до визначення вартісної оцінки земель сільськогосподарського призначення.

В Україні нормативну грошову оцінку земель сільськогосподарського призначення в законодавчо-правовому форматі започатковано «Методикою грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів» (далі Методика 1995 р.) [1]. Певна еволюція удосконалення методології нормативної грошової оцінки простежується в чинній Методиці, яка затверджена Постановою КМ України від 16 листопада 2016 р. № 831 [2]. Безумовно, методичні положення обох Методик віддзеркалюють еволюцію теоретико-методичних основ економічної оцінки земель сільськогосподарського призначення відповідно до контексту ринкового землекористування. Однак, певні положення обох Методик мають дискусійний

характер. Деякі положення Методики 1995 р. не повністю відповідають сучасним соціально-економічним умовам агрогосподарювання, а положення щодо комплексної оцінки якості землі не перейшли в нову методику. Нова Методика 2016 р. не враховує особливості земельних ділянок, що характеризують її місце розташування, та в ній не закладено засади щодо стимулювання раціонального землекористування. Отже, напередодні формування ринкового обігу земель сільськогосподарського призначення, що має бути запроваджений із 1 липня 2021 р. у відповідності до Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо умов обігу земель сільськогосподарського призначення» [3] доцільним є розроблення теоретико-концептуальних положень дальшого удосконалення нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення на основі аналізу еволюції методичних положень Методик 1995 та 2016 рр. з метою відповідності нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення сучасним економічним умовам в аграрному секторі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Еволюційний концепт грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення простежується в наукових працях, зокрема, таких учених: Д. І. Гнатковича [4] В. Я. Месель-Веселяка [5], А. Г. Мартіна [6], Л. Я. Новаковського [7], В. М. Трегобчука [8], А. М. Третьяка [7], М. М. Федорова [5; 8] та інших. Теоретико-методологічні здобутки згаданих учених у сфері економіки землекористування і, зокрема методологія рентної економічної оцінки земельних ресурсів, покладено в основу науково-практичних рекомендацій щодо грошової оцінки земель в Україні. Проте слід констатувати, що теоретико-методичні засади обох Методик (1995 р. та 2016 р.) не у повній мірі відповідають реаліям сьогодення, оскільки поступово змінюється техніко-технологічна основа аграрного виробництва, істотно переглядаються та корегуються витрати й ціни, змінюється якість земельних ресурсів, змінюються механізми стимулювання раціонального землекористування тощо [9]. Отже, є необхідність у поглибленні концептуальних положень удосконалення методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення. Про особливе значення релевантної оцінки землі в умовах існування ринкового обігу земель відмічають вчені I. N. Kobe, O. E. Olamide та ін. [10].

Як ми вже відмітили, сучасні положення оцінки земель не відповідають реаліям сьогодення, оскільки якість ґрунтів зазнала істотних змін в умовах сучасних технологій агровиробництва, які характеризуються використанням монокультури та високих доз внесення мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин. Відповідно наявна бонітетна оцінка, яка проведена у 1993 р., та яку покладено в основу методичних положень визначення нормативної грошової оцінки земель, не точно відображає теперішній склад ґрунту та його родючість. Про необхідність створення мінімального набору даних, який повинен враховувати фізичні, хімічні та біологічні параметри для оцінки якості ґрунту, відмічають вчені S. Maurya, J. S. Abraham, S. Somasundaram [11]. Усі ці

параметри, як відмічають учені, беруть активну участь у функціонуванні ґрунту. Відповідно є потреба в постійній оцінці якості ґрунту, яка постійно змінюється під впливом природних та антропогенних змін [11].

Учені В. Онегіна та Ю. Вітковський у своїх дослідженнях наголошують про важливість функціонування ринкового обігу земель для отримання доступу сільськогосподарських підприємств до банківського кредитування. Відмічають про вплив заходів із запровадження обігу земель на обсяги інвестування в сільському господарстві [12].

Із запровадженням обігу земель збільшиться доступ дрібних фермерів до купівлі земель. Однак, на початковому етапі, через нестачу власних коштів, фермери змушені будуть вдаватися до кредитних ресурсів для придбання землі. З такою самою проблемою доступності до земель через брак коштів, збільшення конкуренції та зростання цін на землю стикаються і фермери США, про що йдеться в науковій праці вчених M. Horst та L. Gwin [13]. Про необхідність збереження сільськогосподарських угідь, які розташовані навколо міст, відмічають учені E. Sanz Sanz, D. Martinetti, C. Napoléone [14]. Про аналогічну проблему збереження земель сільськогосподарського призначення в Японії відмічають H. Yagi, G. Garrod [15]. Про доцільність збереження селянських домогосподарств відмічають I. Koblianska та інші [16]. А для визначення адекватної ціни землі, для збільшення доступу до землі усіх аграрних виробників, а також для визначення доцільності використання земельних ділянок для різних цілей і необхідна сучасна нормативна грошова оцінка, яка повністю враховуватиме всі якісні властивості земельної ділянки, зокрема родючість її ґрунту, місцезнаходження земельної ділянки відносно великих міст, що є центрами реалізації продукції.

Крім визначення адекватної оцінки земель для їх обігу, важливою проблемою нині у світі є збереження ґрунтів від деградації з метою розширення надання екосистемних послуг. При раціональному використанні ґрунтів їх родючість не лише не зменшується, а може навіть підвищуватися, що можна трактувати як надання екосистемної послуги суспільству землекористувачем, а послуга має бути оплаченою. Отже, для визначення суми такої оплати за підвищення родючості повинні функціонувати компенсаційні виплати, які є механізмом управління ґрунтами, на необхідності існування якого наголошують учені B. Bartkowski та інші [17], а також J. Holms, I. Arhipova та інші [18]. Також про необхідність урахування екологічних витрат при втраті екосистемних послуг наголошують вчені J. Förster [19].

Дослідження J. E. M. Schild та інших показали, що землі сільськогосподарського призначення високо оцінюються завдяки надаваним ними екосистемним послугам у вигляді широкого різноманіття продуктів харчування, що можна отримати на таких землях. Учені наголошують на необхідності врахування екосистемних послуг при визначенні вартісної оцінки земель [20].

Про позитивний вплив сільськогосподарських ландшафтів на екосистемі

послуги та біорізноманіття й необхідність урахування цього впливу при управлінні земельними ресурсами відмічають колектив учених С. Albert, С. Schröter-Schlaack та інші [21].

Таким чином, огляд літератури показав, що наявні в Україні методичні положення до оцінки земель не відповідають реаліям сьогодення. А в зарубіжних країнах гостро стоїть проблема збереження земель, тому показник ціни земель потребує також постійного осучаснення, зокрема в напрямі врахування цінності екосистемних послуг від сільськогосподарського землекористування. Вітчизняні методичні положення визначення нормативної грошової оцінки земель узагалі не враховують цей аспект.

Мета статті полягає в поглибленні концептуальних положень нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення на основі аналізу методології економіки землекористування, закладеної в основу Методик нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення (1995 р., 2016 р.), для більшої відповідності сучасному етапу агрогосподарування в умовах формування ринкового обігу земель сільськогосподарського призначення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Перш за все, слід відмітити, що під час визначення вартісної оцінки землі слід ураховувати її особливості, що характеризують землю і як засіб праці, і як предмет праці, і як просторовий базис, а саме: природна якість ґрунту; властивості, що впливають на зручність її обробітку та здатність реагувати на додаткові інвестиції в поліпшення земель; місце розташування земельної ділянки та інші (рис. 1).

Представлена характеристика розглядає землю як триєдиний засіб виробництва. Так, на землю, як засіб праці, впливають природні якості ґрунту, які зумовлюють певний рівень нормативної (природної) урожайності. У свою чергу, на природні якості ґрунту та нормативну урожайність впливає набір культур сівозміни, якого необхідно дотримуватися в умовах інтенсивного землеробства [4]. Тому вважаємо, що під час оцінки землі варто враховувати урожайність саме набору культур сівозміни, що дасть можливість більш точно визначити дохід від землі при рівні родючості, який не може зменшуватися в умовах дотримання сівозміни. Також застосування набору сільськогосподарських культур сівозміни під час оцінки землі сприятиме дотриманню рекомендованого їх переліку, що, у свою чергу, буде зумовлювати збереження якості ґрунтів.

Під час оцінки землі як предмету праці слід ураховувати її властивості, що впливають на зручність обробітку (площа, конфігурація, наявність перешкод та ін.), а також додаткові інвестиційні вкладення в підвищення родючості землі, що дасть можливість більш точно визначити дохід, який можна отримати від землі.

Під час оцінки землі як просторового базису слід урахувати наявність інфраструктурних об'єктів і логістичний фактор, а саме такі чинники, як: відстань розташування відносно центрів реалізації продукції та якість шляхів

сполучення, що впливають на витрати, а, відтак, і на дохід від землі. Чинник розташування земельної ділянки відносно місткого ринку збуту продукції впливає на швидкість і потенційний обсяг реалізації продукції, а, відповідно – на дохід від землі. Забезпеченість земельної території закладами соціальної сфери або іншими об'єктами інфраструктури впливає на забезпеченість території молодими кваліфікованими кадрами, що впливає на продуктивність праці і, відповідно на дохід від землі.

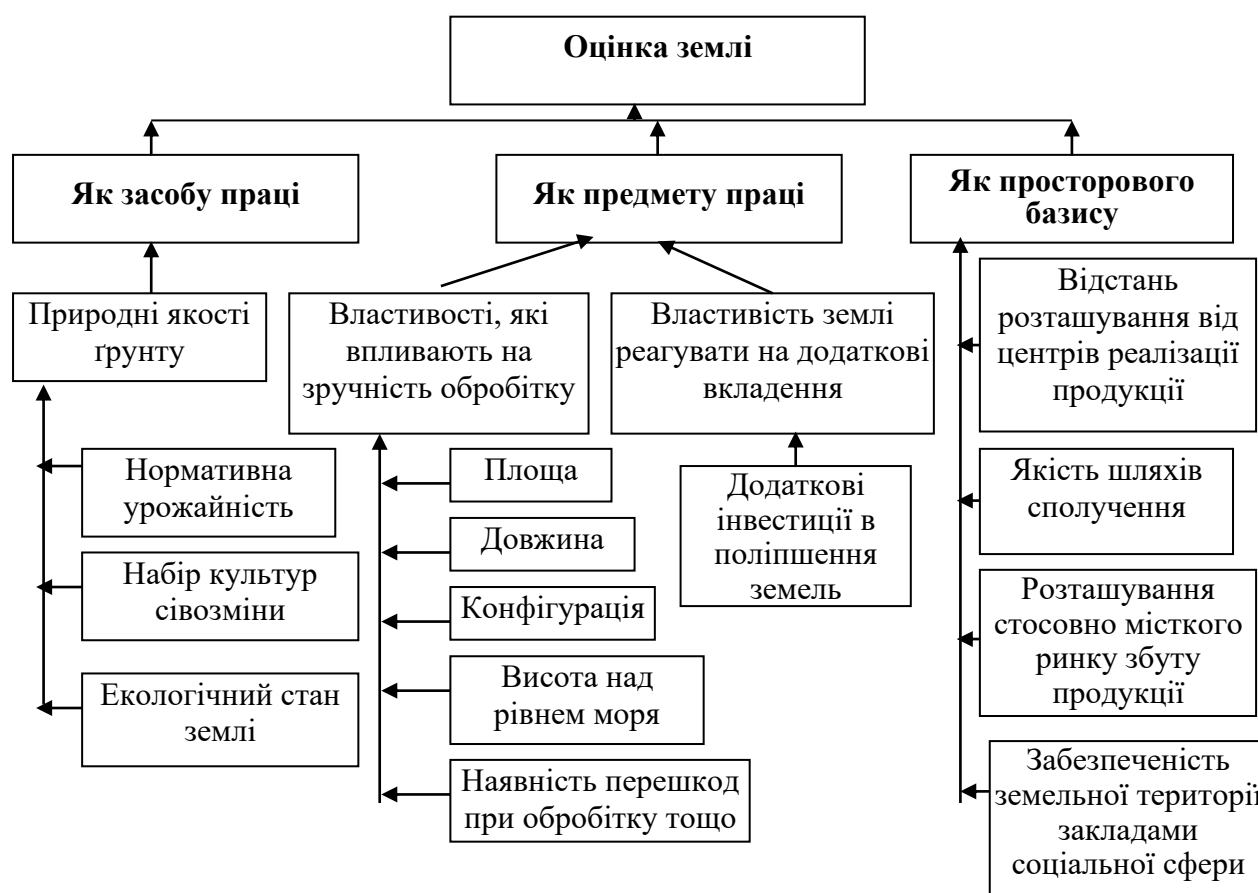


Рис. 1. Характеристики землі як триєдиного засобу виробництва, що мають бути враховані під час оцінки землі

Джерело: сформовано О. М. Ковальовою.

Таким чином, урахування окреслених вище характеристик землі забезпечуватиме більш об'єктивну вартісну її оцінку.

Отже, ми погоджуємося з думкою В. Р. Reydon та інших учених, що на ринкову ціну землі впливають такі фактори: фізичні характеристики ґрунту, клімат, продуктивність діяльності землекористувачів, наявність інфраструктурних об'єктів, регіональні сценарії розвитку, інвестиційні вкладення [22].

У табл. 1 представлено порівняльний аналіз теоретико-методичних положень обох Методик (1995 р. та 2016 р.). За допомогою табл. 1 більш детально проаналізуємо окремі методичні положення нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз концептуальних положень Методик нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення (1995 р. та 2016 р.)

Положення Методики			Аналіз змісту положення	Пропозиції
Зміст	1995 р	2016 р.		
Критерій НГО*	Загальний рентний дохід	Норматив капіталізованого рентного доходу	Згідно з теорією земельної ренти, саме диференційна рента відображає цінність землі та враховує якісні властивості землі й місце розташування земельної ділянки	Рентний дохід, як вимірник ренти, та який використано в обох Методиках, має залишитися основою НГО* земель.
Визначення критерію оцінки	Загальний рентний дохід (у центнерах) = диференціальний рентний дохід + абсолютний рентний дохід	У Методикі не розкрито механізм визначення капіталізованого рентного доходу. У додатку до Методики наведено готові нормативи	Невідомий із Методики 2016 р. механізм визначення нормативів капіталізованого рентного доходу не дає можливості зрозуміти методологію та на підставі її аналізу розробляти заходи з удосконалення.	Більш доцільно відновити визначення загального рентного доходу згідно з методикою 1995 р., оскільки її підхід відповідає теорії земельної ренти.
Визначення диференціального рентного доходу (у центнерах)	Відношення різниці між виручкою, витратами та нормальним прибутком до ціни за 1 ц зерна [1]	Не передбачено	Згідно з теорією ренти, в основі диференціальної ренти та диференціального доходу лежить різниця в урожайності на кращих та гірших земельних ділянках.	Доцільно визначати за пропонованою формулою (1), що відповідає теорії земельної ренти. Формула дозволяє усунути вплив інфляції, що впливає на точність оцінки.
Абсолютний рентний дохід	Фіксована величина 1,6 ц зерна	Не передбачено	Фіксований норматив за Методикою 1995 р. є необґрунтованим. Механізм його визначення невідомий.	Пропонуємо абсолютний рентний дохід визначати, використовуючи дані про державну підтримку сільського господарства, ураховуючи й підтримку галузі тваринництва, а також дані про суму коштів на фінансування землеохоронних і землевпорядних робіт.
НГО угідь	Загальний рентний дохід (у центнерах) × Ціну за 1 ц зерна × Термін капіталізації	Норматив капіталізованого рентного доходу	За обома методиками визначена величина корегується з урахуванням балів бонітету ґрунтів.	Вважаємо доцільним для визначення НГО відновити використання загального рентного доходу згідно з методикою 1995 р., оскільки її підхід відповідає теорії земельної ренти.
Урожайність для визначення виручки	Фактична	Не передбачено	Фактична урожайність нині залежить не лише від якості землі, а більшою мірою від сучасних технологій.	Доцільно використовувати нормативну (природну) урожайність, яку здатний забезпечити кожен вид ґрунту за рахунок родючості, а не за рахунок технології.

Продовження табл. 1

Кількість і види с.-г. культур	Група зернових культур без кукурудзи	Не передбачено	Нині значно змінилася структура посівних площ і зернові вже не є основною культурою [23].	Варто використовувати набір культур рекомендованої сівозміни, що сприятиме точнішому визначенню рентного доходу.
Термін капіталізації	33 роки, на основі ставки 3%	Термін не передбачено.	Відсоткова ставка 3% (Методика 1995 р.) є застарілою величиною. Нині такі ставки банки України не використовують.	У ролі терміну капіталізації пропонуємо термін ротації сівозміни – 10 років, після чого слід проводити нове обстеження земель і визначати НГО. Цей термін: 1) відповідатиме законодавчо встановленому; 2) НГО землі частіше буде актуалізуватися; 3) такий термін дасть можливість запровадити механізм стимулювання землезбереження.
Періодичність проведення	Кожні 5–7 років [24]	Не передбачено	Уперше визначена у 1995 р. НГО використовувалася понад 20 років. За цей період значно змінилися умови агрогосподарювання, відповідно НГО 1995 р. застаріла.	Доцільно проводити після закінчення ротації сівозміни, тобто кожні 10 років, що дозволить контролювати якість землі і виступатиме стимулюючим чинником до збереження земель.
Стимулювання раціонального землекористування	НГО слугує для розробки показників і механізмів економічного стимулювання раціонального використання земель	Не передбачено	Фактично майже не було прикладів застосування НГО для стимулювання раціонального використання та охорони земель через відсутність розроблених механізмів.	На основі НГО розробити механізми стимулювання раціонального землекористування: 1) контроль за дотриманням сівозміни за рахунок періодичності оцінки; 2) штрафи (компенсації) за зміну родючості.
Урахування наявності інфраструктурних об'єктів і логістичного фактора	Не враховано	Не враховано	Урахування таких факторів дає можливість більш точно визначити вартість окремої земельної ділянки, що має значення в умовах ринкового обігу земель.	Доцільним є врахування факторів (рис. 1): 1. Відстань розташування від центрів реалізації продукції. 2. Якість шляхів сполучення. 3. Розташування стосовно міського ринку збуту продукції. 4. Забезпечення закладами соціальної сфери.

Примітка. *НГО – нормативна грошова оцінка.

Джерело: складено авторами.

Так, згідно з Методикою 1995 р., нормативна грошова оцінка земель визначалася як добуток загального рентного доходу на орних землях, землях під багаторічними насадженнями, природними сіножатями та пасовищами (у

центнерах), ціни центнера зерна й терміну капіталізації рентного доходу, який був установлений на рівні 33 років [1]. Загальний рентний дохід розраховувався як сума диференціального рентного доходу та абсолютного рентного доходу, норматив якого становить згідно з методикою 1995 р. 1,6 ц зерна.

У Методиці 1995 р. в основу грошової оцінки землі покладено диференціальний рентний дохід, який створюється при виробництві саме зернових культур, що, як ми вважаємо, є недоліком методики. Реалії сьогодення свідчать, що технічні культури в структурі посівних площ із кожним роком займають дедалі більшу питому вагу (табл. 2).

Таблиця 2

Посівна площа та її структура в Україні

Показники	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	Відхилення 2019 р. від 2015 р., (+,-)
Культури сільськогосподарські – усього, тис. га	26902	27026	27585	27699	28001	+1099,0
Питома вага в загальній посівній площі, %:						
культур зернових і зернобобових	54,8	53,3	53,0	53,6	54,7	-0,1 в.п
у т.ч. кукурудзи на зерно	15,3	15,9	16,4	16,5	17,9	+2,6 в.п.
культур технічних	31,0	32,8	33,6	33,5	32,6	+1,6 в.п.
у т.ч. соняшника	19,0	22,5	21,9	22,1	21,2	+2,2 в.п.
картоплі, культур овочевих і баштанних продовольчих	6,8	6,8	6,7	6,6	6,5	-0,3 в.п.
культур кормових	7,4	7,1	6,7	6,4	6,2	-1,3 в.п.

Джерело: складено авторами за [23].

Дані табл. 2 свідчать, що питома вага зернових у структурі посівних площ за останні 5 років зазнала незначних коливань і становила у 2019 р. 54,7 %, а питома вага технічних культур зросла за останні 5 років майже на 1,6 в.п. і становила у 2019 р. 32,6 %. При цьому відмічаємо, що питома вага соняшника, найбільш шкідливої культури для родючості ґрунту, зросла за 5 років на 2,2 в.п. і в усі роки перевищувала 20 %, що не відповідає вимогам агрономічної науки щодо розміщення культур у сівозміні. Крім того, відмічаємо скорочення частки кормових культур за аналізований період, що також є шкідливим для ґрунту.

Причиною скорочення площ кормових культур є зменшення поголів'я сільськогосподарських тварин, динаміка якого представлена в табл. 3.

Дані табл. 3 свідчать, що поголів'я тварин усіх видів, крім птиці, значно зменшилося за аналізовані п'ять років. Причиною стала збитковість галузі внаслідок високих витрат, у першу чергу на корми, низькі закупівельні ціни та відсутність підтримки держави.

Зменшення поголів'я призвело до значного згортання галузі тваринництва, що вплинуло на структуру продукції сільського господарства в Україні (табл. 4).

Дані табл. 4 свідчать, що за 2015–2019 рр. в Україні значно скоротилася галузь тваринництва, частка якої у 2019 р. становила 20,9 %, що на 3,2 в.п.

менше, ніж у 2015 р. Відмітимо, що оптимальна структура сільськогосподарських галузей має становити приблизно по 50 % продукції рослинництва й тваринництва. Така фактична тенденція негативно впливає на родючість сільськогосподарських земель, оскільки, по-перше, галузь тваринництва є джерелом органічних добрив, яких у сучасній ситуації виробляється та вноситься в ґрунт все менше, а, по-друге, наслідком скорочення галузі тваринництва є зменшення посівних площ кормових культур, що також свідчить про недотримання сівозмін. Обидва наслідки спричиняють зменшення родючості ґрунту.

Таблиця 3

Кількість сільськогосподарських тварин у господарствах усіх категорій в Україні, тис. голів

Показники	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.	Відношення 2019 р. до 2015 р., %
Велика рогата худоба	3750	3682	3531	3333	3092	82,5
у т.ч. корови	2167	2109	2018	1919	1789	82,7
Свині	7079	6669	6110	6025	5727	80,9
Вівці та кози	1325	1315	1309	1269	1205	90,9
Птиця, млн голів	204,0	201,7	204,8	211,7	220,5	108,0

Джерело: складено авторами за даними [23].

На необхідність урахування впливу галузі тваринництва при оцінці родючості ґрунтів в умовах переходу до органічного землеробства вказують F. Meng та інші. Учені вважають, що при органічному землеробстві земля буде забезпечувати менший дохід, ніж при інтенсивному типі її використання, що впливатиме на зменшення цінності землі як ресурсу [25].

Таблиця 4

Структура валової продукції сільського господарства в Україні, %

Вид продукції	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.	2019 р.
Продукція сільського господарства	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Продукція рослинництва	75,9	77,9	77,4	78,9	79,1
Продукція тваринництва	24,1	22,1	22,6	21,1	20,9

Джерело: складено авторами за даними [23].

Таким чином, сучасні тенденції сільського господарства свідчать, що при оцінці сільськогосподарських земель доцільним є використання не однієї групи культур (зернові), а набору культур сівозміни. Вважаємо, що це дасть змогу більш точно визначати дохід із землі, а також при прийнятті необхідних нормативно-правових актів щодо обов'язкового дотримання рекомендованих сівозмін сільськогосподарськими землекористувачами, сприятиме збереженню родючості ґрунту та раціональному використанню земель.

На підтвердження нашої пропозиції використовувати при оцінці земель набір культур не будь-якої, а саме науково обґрунтованої сівозміни, наведемо думку авторів N. Madalla та A. Majule [26], які відмічають, що при вирощуванні

прибуткових культур, таких як соняшник, кукурудза та сорго значно зменшується родючість ґрунтів і відповідно цінність земель як ресурсу.

Отже, використовуючи набір культур рекомендованої сівозміни при визначенні нормативної грошової оцінки землі за постійного її осучаснення після закінчення терміну ротації сівозміни, маємо можливість більш точно визначати цінність земель. При цьому на основі такої оцінки доцільно розробити механізм сплати штрафів за зменшення родючості та компенсаційних виплат за підвищення родючості.

Важливо відмітити, що за Методикою 1995 р. для визначення рентного доходу та оцінки землі використовується фактична урожайність, на яку впливає рівень господарювання та відповідальність землекористувача. Слід погодитися з думкою вчених [5; 7; 8], що основою грошової оцінки має бути не фактична, а потенційно можлива (нормативна) урожайність певної культури, яку може забезпечити певна агрогрупа ґрунтів при теперішньому рівні розвитку продуктивних сил сільського господарства.

Також недоліком Методики 1995 р. слід вважати, як уже нами зазначено, використання застарілих даних для визначення рентного доходу, оскільки технологія, техніка, ціни, витрати значно змінилися за 20 років.

Дискусійним є норматив терміну капіталізації (33 роки), який базувався на ставці банківського відсотку 3 %, що використовувався в умовах стабільної економіки, але явно не відповідає сучасним реаліям. Нині відсоткові ставки є набагато вищими. Так, станом на 2018 р. облікова ставка НБУ становила 16,0–18,0 %, у 2019 р. – 13–18 %, у 2020 р. – 6–11 % [27], а ставки комерційних банків ще вищі. Зниження облікової ставки у 2020 р. пов'язано з кризою, що зумовлена коронавірусом COVID-19, однак усе рівно є вищими, ніж 3 %.

Певна еволюція нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення простежується в Методиці 2016 р. Перевагою нової Методики є певна спрощеність визначення нормативної грошової оцінки, оскільки вона не передбачає багаторівневості проведення оцінки. У цій Методиці містяться розраховані нормативи капіталізованого рентного доходу на землях сільськогосподарського призначення в розрізі природно-сільськогосподарських районів. Однак, запропонований у цій Методиці механізм визначення нормативів капіталізованого рентного доходу не дає можливості зрозуміти методологію та на підставі її аналізу розробляти заходи з удосконалення такого механізму та самої Методики.

Також у Методиці 2016 р. не передбачено види та кількість сільськогосподарських культур, вирощування яких впливає на дохідність, а, отже, і на оцінку земель. Не вказано термін капіталізації, від тривалості якого результати оцінки можуть значно різнитися між собою. Не визначена періодичність проведення оцінки земель. Відсутність періодичності оцінки земель, по-перше, не відповідає чинному Закону України «Про оцінку земель», згідно з яким черговість оцінки має становити 5–7 років, а, по-друге, як показав понад двадцятирічний досвід використання Методики 1995 р., призводить до

значного «застарівання» показників оцінки та невідповідності їх сучасним умовам агрогосподарювання.

Відмітимо також, що ні в Методиці 2016 р., ні в Методиці 1995 р. не закладені основи для впровадження стимулювання раціонального використання земель, хоча в Законі України «Про оцінку земель» зазначено, що нормативна грошова оцінка земель використовується «...при розробці показників та механізмів економічного стимулювання раціонального використання та охорони земель» [24].

Як ми вже відмітили, методичні засади визначення нормативів капіталізованого рентного доходу не зрозумілі із Методики 2016 р. Механізм розрахунку вказаного показника представлено в праці А. Г. Мартина [6]. Згідно з науковим поглядом ученого, норматив капіталізованого рентного доходу визначається шляхом відношення загального рентного доходу на землях сільськогосподарського призначення до облікової ставки НБУ, що є принциповою відмінністю від попередньої Методики 1995 р.

Загальний рентний дохід на землях сільськогосподарського призначення визначається шляхом підсумовування:

1. Частини результату операційної діяльності сільськогосподарських підприємств, що припадає на рентний дохід (перевищення рівня рентабельності сільського господарства над загальним рівнем рентабельності по економіці України);

2. Частини витрат сільськогосподарських підприємств, що припадає на виплату орендної плати власникам земельних ділянок (земельних часток (паїв));

3. Частини витрат сільськогосподарських підприємств, що припадає на виплату орендної плати за земельні ділянки державної та комунальної власності;

4. Абсолютного рентного доходу, що формується за рахунок державної підтримки сільського господарства України [6].

Відмітимо, що використання облікової ставки НБУ 2012 р. на рівні 7,75 % для визначення нормативу капіталізованого рентного доходу є недоречним. Оскільки ця ставка постійно коливається й запропоноване значення не відповідає сучасним реаліям.

Вважаємо, що врахування витрат на виплату орендної плати за користування землею, а також урахування абсолютного рентного доходу, що формується за рахунок державної підтримки сільського господарства України, що передбачено у Методиці 2016 р., є цілком доречним і виступає як частина абсолютної ренти, яка породжена приватною власністю на землю.

Однак, на нашу думку, дискусійним є механізм визначення частини рентного доходу як перевищення рівня рентабельності сільського господарства над загальним рівнем рентабельності по економіці України, оскільки рентний дохід виникає внаслідок кращої якості ґрунтів, більш раціонального місцерозташування земельних ділянок і додаткових вкладень у підвищення

родючості. Діяльність же промислових та інших підприємств, а також їх рентабельність, ніяким чином не пов'язані із якістю землі та її здатністю забезпечувати дохід. Також діяльність сільського господарства може бути збитковою. Ці положення певною мірою суперечать теорії диференційної ренти.

Слід погодитися з тим, що в праці [6] запропоновано під час визначення абсолютного рентного доходу відмовитися від необґрунтованого нормативу 1,6 ц зерна. Однак, вважаємо, що більш доцільно абсолютний рентний дохід визначати, як уже ми відмічали, використовуючи дані не тільки про витрати на орендну плату та державну підтримку сільського господарства, а й дані про суму коштів на фінансування землевпорядкувальних та землеохоронних робіт, а також витрати на підтримку державою галузі тваринництва. Розширення галузі тваринництва підвищить рівень забезпеченості рослинництва органічними добривами, що сприятиме збереженню ґрунтів та раціональному їх використанню.

Відмітимо, що використання балів бонітету для визначення нормативів капіталізованого рентного доходу конкретного сільськогосподарського угіддя природно-сільськогосподарського району є цілком доречним, адже бонітетна оцінка найбільш точно відображає різницю в якості ґрунтів. Але варто зазначити, що останнє бонітування земель України здійснено ще у 1993 р. Однак, нині ці бали можуть бути іншими, оскільки останнім часом урожайність сільськогосподарських культур значно зросла, що пояснюється використанням сучасних технологій. Але при цьому підприємства не дотримуються сівозміни, скоротивши набір культур до трьох-чотирьох. У таких умовах зростання урожайності пояснюється не тільки новими сортами, але переважно застосуванням великих доз добрив, що призводить до забруднення сільськогосподарських земель. Відповідно, вміст хімічних речовин і мікроелементів, що є одним із показників визначення балів бонітету, певною мірою впливає на величину бонітету. Отже, доречним є перед визначенням сучасної нормативної грошової оцінки провести й сучасне бонітування ґрунтів.

Подальша еволюція положень щодо удосконалення нормативної грошової оцінки земель спостерігається в Проекті Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земель» [28]. Метою цієї Постанови є прийняття однієї уніфікованої Методики замість усіх чинних методик нормативної грошової оцінки земель в Україні. Об'єктом оцінки виступає земельна ділянка. Уніфікований підхід до визначення нормативної грошової оцінки земельної ділянки створює передумови для повномасштабної реалізації органами місцевого самоврядування повноважень із затвердження технічної документації із нормативної грошової оцінки земель у межах території відповідних громад.

Уніфікований механізм «передбачає визначення нормативної грошової оцінки земельної ділянки як добутку площі земельної ділянки на норматив капіталізованого рентного доходу за одиницю площі, а також п'яти

коефіцієнтів, що характеризують регіональні та зональні фактори місцеположення земельної ділянки, місцеположення земельної ділянки, цільове призначення земельної ділянки, належність земельної ділянки до певної категорії земель, а також індексацію нормативної грошової оцінки земель за період від затвердження нормативу капіталізованого рентного доходу до дати проведення оцінки» [28]. При цьому нормативи капіталізованого рентного доходу визначено та представлено в додатках до Методики окремо для земель житлової та громадської забудови, земель рекреаційного призначення, земель промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення, та окремо для земель сільськогосподарського призначення, земель природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення, земель оздоровчого призначення, земель історико-культурного призначення, земель лісгосподарського призначення та земель водного фонду.

Указані п'ять коефіцієнтів для корегування нормативної грошової оцінки земельної ділянки також розраховані та представлені у відповідних додатках Методики. При цьому коефіцієнт, який ураховує особливості використання земельної ділянки в межах категорії земель за основним цільовим призначенням для сільськогосподарських угідь на землях сільськогосподарського призначення корегується з урахуванням балів бонітету.

Отже, перевагою нової Методики нормативної грошової оцінки земель, що ймовірно буде прийнята найближчим часом, є її простота у використанні: всі необхідні нормативи вже розраховані та представлені у відповідних додатках до Методики.

Однак, ця Методика, так само як і Методика 2016 р., не розкриває механізму визначення нормативу капіталізованого рентного доходу. Так, норматив капіталізованого рентного доходу для земель сільськогосподарського призначення складає 27500 грн/га, однак не зрозуміле походження цього числа. З практичного погляду відсутність механізму розрахунку спрощує визначення нормативної грошової оцінки земельної ділянки відповідними органами, не відволікаючи фахівців на вивчення концептуальних положень, що їй не потрібно в практичній діяльності. Але з наукового погляду відсутність прописаного механізму не дає можливості здійснювати далі удосконалення положень нормативної грошової оцінки земель.

Відмітимо, що у новій Методиці також не прописано механізм визначення втрат сільськогосподарського та лісгосподарського виробництва та економічного стимулювання раціонального використання та охорони земель, що не відповідає абзацу 5 статті 5 Закону України «Про оцінку земель».

Таким чином, проведений аналіз чинних та проєктної Методик, а також поглядів учених на проблему оцінки земель дає змогу запропонувати використовувати загальний рентний дохід у ролі критерію нормативної грошової оцінки земель. У свою чергу, загальний рентний дохід визначається як сума диференціального рентного доходу та абсолютного рентного доходу

(табл. 1). Для його визначення пропонуємо використовувати набір культур науково обґрунтованої сівозміни.

Диференціальний рентний дохід пропонуємо визначати за формулою (1):

$$P_{\text{дн}} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} ((B_{\text{кр}} - B_{\text{гip}}) \cdot Ц_{\text{бі}} \cdot Ц_i)}{N}, \quad (1)$$

$P_{\text{дн}}$ – диференційний рентний дохід з гектара орних земель, грн/га;

$B_{\text{кр}}$ – бал бонітету кращого за якістю ґрунту;

$B_{\text{гip}}$ – бал бонітету гіршого за якістю ґрунту;

$Ц_{\text{бі}}$ – ціна одного балу бонітету по i -тій культурі сівозміни, ц;

$Ц_i$ – ціна реалізації центнера i -тої культури сівозміни, грн.

N – кількість культур сівозміни.

В основу формули (1) закладено різницю між найвищим рівнем нормативної (природної) урожайності, що забезпечують найкращі ґрунти, та найнижчим рівнем нормативної урожайності, що можна отримати на гірших за якістю ґрунтах.

За формулою (1) нами розраховано величину диференціального рентного доходу ($P_{\text{дн}}$) для 18 адміністративних районів Сумської області. Розрахунок здійснено для орних земель (ріллі). Для розрахунку диференціального рентного доходу використано науково обґрунтований набір сільськогосподарських культур сівозміни для природно-кліматичної зони Лісостеп Сумської області. При цьому переважна більшість культур цієї сівозміни може вирощуватися і в Поліській та Перехідній природно-кліматичних зонах Сумської області. Кількість культур сівозміни становить 10. Також приймаємо, що поле під кожною культурою має площу 1 га. Відмітимо, що останнє поле поділене між двома культурами (соняшник і кукурудза на зерно) по 0,5 га під кожную. Інформацію про бали якісної оцінки ґрунтів ріллі та ціну одного балу в центнерах основної продукції урожаю сільськогосподарських культур прийнято згідно з працею [29]. Інформацію про ціни реалізації одного центнера продукції i -тої сільськогосподарської культури сівозміни отримано за даними Державної служби статистики України [23].

У цій роботі наведено приклад розрахунку диференціального рентного доходу за запропонованим методичним підходом, що представлено формулою (1) для трьох адміністративних районів Сумської області – типових представників природно-кліматичних зон області. Середино-Будський район належить до зони Полісся і має найнижчу в області якісну оцінку ґрунту ріллі на рівні 36 балів, Глухівський район належить до Перехідної зони й має якісну оцінку на рівні 56 балів, Охтирський район належить до зони Лісостепу й має найвищу в області оцінку – 79 балів. Для решти адміністративних районів розрахунок проводився аналогічно.

На основі диференціального рентного доходу пропонується визначати нормативну грошову оцінку землі за методичним підходом, що представлено формулою (2):

$$ГОЗ_n = (P_{он} + P_{абс}) \cdot T_k \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \dots \cdot k_n \quad (2)$$

де $ГОЗ_n$ – нормативна грошова оцінка землі (орних земель), грн./га;

$P_{абс}$ – абсолютний дохід з гектара орних земель, грн./га;

T_k – термін капіталізації, років;

$k_1 \cdot k_2 \cdot \dots \cdot k_n$ – поправочні коефіцієнти, що враховують характеристики землі як просторового базису (рис. 1).

Розрахунок абсолютного доходу здійснено на основі сумарної оцінки вище наведених витрат, а саме: на виплату орендної плати, на виплату державної підтримки сільському господарству, витрат на здійснення землевпорядних та землеохоронних робіт. Таким чином величина абсолютного доходу з гектару земель за 2019 р. становила 2474 грн/га.

Термін капіталізації пропонуємо встановити 10 років, тобто на рівні тривалості сівозміни 7–10 років. Такий термін відповідає Закону України «Про оцінку земель» [24], згідно з яким повторна оцінка земель має проводитися кожні 5–7 років. Такий підхід буде зумовлювати, що, по-перше, дані нормативної грошової оцінки земель будуть постійно оновлюватися й відповідатимуть сучасним реаліям; по-друге, здійснюючи кожні 10 років оцінку, відбувається контроль із боку державних органів за станом ґрунтів після закінчення ротації сівозміни. Усе це стимулюватиме дотримання сівозмін сільськогосподарськими землекористувачами, що, у свою чергу, сприятиме раціональному використанню та збереженню ґрунтів. Звичайно землекористувачі мають право вирощувати будь-які культури. Однак при цьому вони повинні пам'ятати, що після закінчення 10-річного періоду землекористування обов'язково буде проведена повторна оцінка земель, за результатами якої держава перевірятиме якість земель і чи не зменшилася вона після використання землі конкретним землекористувачем.

Розрахунок диференціального рентного доходу та нормативної грошової оцінки ріллі за формулами (1) та (2) для трьох вказаних вище адміністративних районів Сумської області представлено в табл. 5.

Розрахунок продемонстрував твердження економічної теорії, що диференціальний рентний дохід утворюється лише на кращих за якістю землях. Так, для Середино-Будського району, що має найгірші в області землі, диференціальний рентний дохід дорівнює нулю. При підвищенні балу якісної оцінки ґрунтів ріллі в Глухівському та Охтирському районах бачимо, що зростає й сума диференціального рентного доходу.

Абсолютний дохід утворюється на всіх землях і дорівнює, як ми зазначили вище, сумі виплат орендної плати, виплат державної підтримки сільському господарству, витрат на здійснення землевпорядних і землеохоронних робіт. Відповідно для всіх районів області він становить 2474 грн/га.

Нормативна грошова оцінка ріллі є найменшою для Середино-Будського району й становить 24740 грн/га, для Глухівського району вона становить 54993 грн/га, для Охтирського району, який має найкращі ґрунти, нормативна грошова оцінка становить 91252 грн/га.

Таблиця 5

Розрахунок диференціального рентного доходу та нормативної грошової оцінки ріллі для районів Сумської області на основі набору культур сівозмін (фрагмент)

Показники	Ціна продукції, грн/ц	Ціна 1 балу ґрунту, ц	Середино-Будський район	Глухівський район	Охтирський район
Оцінка ґрунту, балів	х	х	36	56	79
Культури сівозміни:	х	х	х	х	х
1. Кукурудза на зелений корм	37,2	2,7	0,0	2008,8	4318,9
2. Пшениця озима	407,7	0,38	0,0	3098,5	6661,8
3. Цукрові буряки	75,4	2,4	0,0	3619,2	7781,3
4. Ячмінь	393,3	0,35	0,0	2753,1	5919,2
5. Конюшина	19,2	3,07	0,0	1177,6	2531,8
6. Пшениця озима	407,7	0,38	0,0	3098,5	6661,8
7. Цукрові буряки	75,4	2,4	0,0	3619,2	7781,3
8. Горох	533,7	0,25	0,0	2668,5	7205,0
9. Пшениця озима	407,7	0,38	0,0	3098,5	6661,8
10. а) соняшник	832,1	0,13	0,0	2163,5	4651,4
б) кукурудза на зерно	368,5	0,4	0,0	2948,0	6338,2
Диференціальний рентний дохід, усього із сівозміни, грн	х	х	0,0	30253,4	66512,5
на 1 га, грн	х	х	0,0	3025,3	6651,3
Абсолютний дохід, грн/га	х	х	2474	2474	2474
Термін капіталізації, років	х	х	10	10	10
Нормативна грошова оцінка, грн/га	х	х	24740	54993	91252

Джерело: розраховано авторами.

Порівняльну характеристику результатів нормативної грошової оцінки ріллі районів Сумської області за різними методичними підходами представлено в табл. 6.

Дані табл. 6 свідчать, що нормативна грошова оцінка ріллі, розрахована за Методикою 1995 р. збільшилася за період її чинності у 8,42 рази як у цілому по області, так і за адміністративними районами. Відмітимо, що за Методикою 1995 р. визначено показники нормативної грошової оцінки земель саме для адміністративних районів Сумської області.

Згідно з Методикою 2016 р. визначено нормативи капіталізованого рентного доходу не для адміністративних, а для природно-сільськогосподарських районів, які можуть включати в себе землі кількох адміністративних районів. На основі нормативів капіталізованого рентного доходу визначена нормативна грошова оцінка земель, яка для ріллі Сумської

області за цим методичним підходом у середньому становить 26793 грн/га.

Таблиця 6

**Порівняльна характеристика результатів нормативної грошової оцінки
ріллі районів Сумської області за різними методичними підходами, грн/га**

Райони	НГО ¹ за Методикою 1995 р.*		НКРД ² за Методикою 2016 р.	НКРД ³ за Проектом Методики [28]	НГО ¹ за розрахунками авторів
	на 01.07.95 р.	на 01.01.16р.			
Білопільський	4065	34235	33466	27500	88272
Буринський	3458	29123	29368		74658
Великописарівський	3965	33393	-		91298
Глухівський	3004	25299	23221		54993
Конотопський	3188	26849	-		64069
Краснопільський	4125	34741	-		83734
Кролевецький	2595	21855	-		45917
Лебединський	4114	34648	-		87528
Липоводолинський	4215	35499	33466		83734
Недригайлівський	2885	24297	25953		77683
Охтирський	4012	33789	34149		91252
Путивльський	3316	27927	-		56506
Роменський	3785	41877	-		71633
Середино-Будський	1495	12590	10245		24740
Сумський	4123	34724	-		83734
Тростянецький	3756	31633	27319		77683
Шосткинський	1683	14174	12294		29278
Ямпільський	1733	14595	-		29278
У середньому в Сумській області	3494	29426	26793		67555

Примітки. 1. НГО – нормативна грошова оцінка ріллі для адміністративних районів Сумської області.

2. НКРД – норматив капіталізованого рентного доходу для ріллі за природно-сільськогосподарськими районами Сумської області.

3. НКРД – норматив капіталізованого рентного доходу для земель сільськогосподарського призначення, який є єдиним для України.

Джерело: складено авторами за даними Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру та доповнено власними розрахунками.

Норматив капіталізованого рентного доходу, визначений згідно з Проектом Методики, становить 27500 грн/га і є однаковим для земель сільськогосподарського призначення України.

За запропонованим методичним підходом нормативна грошова оцінка ріллі в середньому в Сумській області становить 67555 грн/га, що є більшим у понад 2 рази від результатів, що отримані за проаналізованими Методиками.

Відмітимо, що нормативна грошова оцінка земельної ділянки визначається на основі нормативу капіталізованого рентного доходу з урахуванням корегування на бали бонітету (за Методикою 2016 р.) або корегування на певні коефіцієнти (Проект Методики). Однак за відсутності корегувань норматив

капіталізованого рентного доходу можна розглядати як нормативну грошову оцінку угідь. З табл. 6 бачимо, що нормативна грошова оцінка за методикою 1995 р. та норматив капіталізованого рентного доходу за Методикою 2016 р. і Проектом Методики мають близькі значення.

Відмінності в якості ґрунтів різних адміністративних та природно-сільськогосподарських районів відображені в результатах нормативної грошової оцінки за Методикою 1995 р., Методикою 2016 р. та за пропонованим методичним підходом. Найгірші землі розташовані в Середино-Будському районі, а найкращі – в Охтирському районі.

До запропонованих у Проекті Методики та формули (2) цієї статті корегувальних коефіцієнтів пропонуємо додати коефіцієнти, що враховують характеристики землі як просторового базису, перераховані на рис. 1. Методичні положення визначення окремих коефіцієнтів викладено в роботах [30, с. 239–240; 31, с. 124; 32, с. 129; 33, с. 124]. Використання цих коефіцієнтів дасть можливість скорегувати визначену нами нормативну грошову оцінку для кожної окремої земельної ділянки, що матиме значення в умовах вільного ринку землі.

Слід відмітити, що визначена нами величина нормативної грошової оцінки землі на кращих і гірших землях коливається від 91252 грн/га до 24740 грн/га й у середньому становить приблизно 57 тис. грн, що значно перевищує розмір нормативної грошової оцінки, визначеної Державною службою України з питань геодезії, картографії та кадастру станом на 01.01.2020 р., яка в середньому становить 26793 грн/га для ріллі Сумської області [34] (табл. 6).

Представимо порівняльну характеристику значень оцінки земель (табл. 7).

Таблиця 7

Порівняльна характеристика значень оцінки земель

Показники	За Методикою 2016 р.	За запропонованим підходом		Вартість землі в інших країнах
		для гірших земель	для кращих земель	
НГО для ріллі Сумської області станом 01.01.20 р., грн/га	26793	24740	91252	х
США, дол./га	х	х	х	від 2000–3000 до 30000–4000
Європа, євро/га	х	х	х	від 4000 до 25000

Джерело: складено авторами.

Дані табл. 7 свідчать, що розрахована нами нормативна грошова оцінка ріллі для гірших земель приблизно відповідає значенню нормативної грошової оцінки ріллі, що визначена за Методикою 2016 р. Для кращих земель отримане нами значення значно перевищує фактичне.

Важливо зробити акцент, що в закордонних країнах вартість землі є значно вищою. Так, «у США ціни на землі сільськогосподарського призначення коливаються від 2–3 тис. дол./га в посушливих районах до 30–40 тис. дол. у

Каліфорнії. У країнах Європи цінова шкала теж дуже висока: від 4 тис. євро за гектар у Фінляндії до 10–12 тис. євро/га у Франції та Німеччині, а в Нідерландах – 25 тис. євро/га» [35, с. 589]. У Польщі вартість одного гектара орної землі становить понад 7000 дол. США. За даними W. Edwards, вартість гектара землі в штаті Айова може становити понад 7000 дол. США [36], за даними S. A. Wentland та інших, вартість 1 акру земель сільськогосподарського призначення становить 4593 дол. США [37], що з розрахунку за гектар дорівнює 11350 дол. США. За нашими розрахунками, нормативна грошова оцінка землі становить приблизно 2 тис. дол. США, тобто така вартість землі в Україні перебуває на нижній межі діапазону цін на землю, що встановилися в закордонних країнах і, відповідно, може мати місце й для нашої країни. Також при збільшенні вартості землі відповідно підвищиться й сума земельного податку до бюджету.

Висновки. Для дальшого удосконалення нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення необхідно:

- провести сучасне бонітування ґрунтів;
- перед бонітуванням провести агрохімічне обстеження ґрунтів на предмет визначення вмісту не тільки поживних речовин та мікроелементів, а також і забруднюючих речовин;
- критерієм нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення є загальний рентний дохід, який визначається як сума диференціального рентного доходу та абсолютного рентного доходу;
- диференціальний рентний дохід слід визначати на основі порівняння нормативної урожайності та доходу від виробництва набору культур рекомендованої сівозміни на кращих і гірших за родючістю землях;
- при визначенні абсолютної ренти слід ураховувати не лише дані про витрати на орендну плату та підтримку державою сільського господарства, а й дані про потребу в коштах на фінансування землевпорядкувальних та землеохоронних робіт; окремою статтею слід виокремити кошти на підтримку галузі тваринництва, що сприятиме дотриманню сівозмін та збереженню родючості ґрунту;
- термін капіталізації слід встановити на рівні тривалості ротації сівозміни (10 років), після закінчення якої проводити нову оцінку земель для її актуалізації та підтримання контролю за якістю землі;
- під час визначення нормативної грошової оцінки слід урахувати характеристики землі як просторового базису, зокрема: відстань розташування від центрів реалізації продукції, якість шляхів сполучення, розташування стосовно міського ринку збуту продукції та забезпеченість земельної території закладами соціальної сфери.

У перспективі необхідно приділити увагу розробці механізмів стимулювання раціонального землекористування та збереження родючості на основі нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення, а також концептуальних положень грошової оцінки сіножатей,

пасовищ, багаторічних насаджень і забруднених та порушених земель.

Список використаних джерел

1. Про методику грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів: Постанова Кабінету Міністрів України від 25.03.1995 р. № 213. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/213-95-%D0%BF/ed20111031>.
2. Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення: Постанова Кабінету Міністрів України від 16.11.2016 р. № 831. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/831-2016-%D0%BF/paran11#n11>.
3. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо умов обігу земель сільськогосподарського призначення: Закон України від 31.03.2020 р. № 552-IX. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/view/T200552?an=71>.
4. Гнаткович Д. И. Земельный кадастр: экономика землепользования. Львов: Вища школа, 1986. 136 с.
5. Месель-Веселяк В. Я., Федоров М. М. Нові методичні підходи щодо удосконалення нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення. *Економіка АПК*. 2016. № 2. С. 22–29
6. Мартин А. Г. Оновлення методичних засад нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення. *Землеустрій і кадастр*. 2013. № 3. С. 30–51.
7. Новаковський Л. Я. Проблеми методичного забезпечення нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 12. С. 11–16.
8. Федоров М. М., Третяк А. М., Канаш О. П., Месель-Веселяк В. Я., Трегобчук В. М., Лісовий М. В. та ін. Концептуальні основи удосконалення оцінки земель в Україні. *Землевпорядкування*. 2002. № 1. С. 58–66.
9. Mishenin Ye., Valentinov V., Maslak O., Koblianska I. Modern transformations in small-scale agricultural commodity production in Ukraine. *Marketing and Management of Innovations*. 2017. No. 4. Pp. 358–366. <http://doi.org/10.21272/mmi.2017.4-32>.
10. Kobe I. H., Olamide O. E., Bamidele F. S., Benedict A. T., Yemisi B. K., Kamal D. A. Economic assessment of agricultural land market in rural Nigeria: pattern and drivers. *Journal of Land and Rural Studies*. 2018. Vol. 6. No. 1. Pp. 1–17. <https://doi.org/10.1177/2321024917732889>.
11. Maurya S., Abraham J. S., Somasundaram S., Toteja R., Gupta R., Makhija S. Indicators for assessment of soil quality: a mini-review. *Environmental Monitoring and Assessment*. 2020. Vol. 192. 604. <https://doi.org/10.1007/s10661-020-08556-z>.
12. Онегіна В., Вітковський Ю. Інвестиції та земельна реформа в сільському господарстві в Україні. *Agricultural and Resource Economics*. 2020. Vol. 6. No. 4. Pp. 187–210. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.04.10>.

13. Horst M., Gwin L. Land access for direct market food farmers in Oregon, USA. *Land Use Policy*. 2018. Vol. 75. Pp. 594–611. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.01.018>.
14. Sanz Sanz E., Martinetti D., Napoléone C. Operational modelling of peri-urban farmland for public action in mediterranean context. *Land Use Policy*. 2018. Vol. 75. Pp. 757–771. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.04.003>.
15. Yagi H., Garrod G. The future of agriculture in the shrinking suburbs: the impact of real estate income and housing costs. *Land Use Policy*. 2018. Vol. 76. Pp. 812–822. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.03.013>.
16. Koblianska I., Pasko O., Hordiyenko M., Yarova I. Are peasant households policy wise feasible? The debate on the future of semi-subsistence households in Ukraine. *Eastern European Countryside*. 2020. Vol. 26. Is. 1. Pp. 127–179. <https://doi.org/10.12775/eec.2020.006>.
17. Bartkowski B., Bartke S., Helming K., Paul C., Techen A. K., Hansjürgens B. Potential of the economic valuation of soil-based ecosystem services to inform sustainable soil management and policy. *PeerJ. Environmental Science*. 2020. Vol. 8. e8749. <https://doi.org/10.7717/peerj.8749>.
18. Holms Ju., Arhipova I., Tulbure I., Vitols G. Ecosystem provisioning services automated valuation process model for sustainable land management. *Procedia Computer Science*. 2017. Vol. 104. Pp. 65–72, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.01.063>.
19. Förster J., Schmidt S., Bartkowski B., Lienhoop N., Albert C., Wittmer H. Incorporating environmental costs of ecosystem service loss in political decision making: a synthesis of monetary values for Germany. *PLoS ONE*. 2019. Vol. 14(2). e0211419. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211419>.
20. Schild J. E. M., Vermaat J. E., van Bodegom P. M. Differential effects of valuation method and ecosystem type on the monetary valuation of dryland ecosystem services: a quantitative analysis. *Journal of Arid Environments*. 2018. Vol. 159. Pp. 11–21. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2017.09.001>.
21. Albert C., Schröter-Schlaack C., Hansjürgens B., Dehnhardt A., Döring R., Job H., Köppel J. et al. An economic perspective on land use decisions in agricultural landscapes: insights from the TEEB Germany study. *Ecosystem Services*. 2017. Vol. 25. Pp. 69–78. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.03.020>.
22. Reydon B. P., Agurto Plata L. E., Sparovek G., Burstein Goldszmidt R. G., Telles T. S. Determination and forecast of agricultural land prices. *Nova Economia*. 2014. Vol. 24. No. 2. Pp. 389–408. <https://doi.org/10.1590/0103-6351/1304>.
23. Україна у цифрах 2019: стат. збірник. Київ: Державна служба статистики України, 2020. 46 с.
24. Про оцінку земель: Закон України від 11.12.2003 р. № 1378-IV. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1378-15>.
25. Meng F., Qiao Y., Wu W., Smith P., Scott S. Environmental impacts and production performances of organic agriculture in China: a monetary valuation. *Journal of Environmental Management*. 2017. Vol. 188. Pp. 49–57.

<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.11.080>.

26. Madalla N., Majule A. Economic value of agricultural land for community livelihoods within the context of REDD+. *Journal of Agriculture and Ecology Research International*. 2016. Vol. 2. Is. 3. Pp. 180–195
<https://doi.org/10.9734/JAERI/2015/14132>.

27. Дані офіційного сайту Національного Банку України. URL: <https://bank.gov.ua/ua/monetary/stages/archive-rish>.

28. Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земель: Проект Постанови Кабінету Міністрів України від 2020 р. URL: <https://land.gov.ua/info/proekt-postanovy-kabinetu-ministriv-ukrainy-pro-zatverdzhennia-metodyky-normatyvnoi-hroshovoi-otsinky-zemel-2>.

29. Харченко О. В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур. Суми: Університетська книга, 2003. 283 с.

30. Пилипенко В. В., Пилипенко Н. М., Ковальова О. М. Методологічні аспекти визначення земельного податку та плати за землекористування в сільському господарстві. *Вісник Сумського державного аграрного університету*. 1998. № 2. С. 234–241.

31. Ковальова О. М. Вплив соціальних умов на грошову оцінку земель. *Економіка АПК*. 2004. № 10. С. 122–125.

32. Ковальова О. М. Місткість ринку збуту продукції як фактор оцінки землі. *Економіка АПК*. 2003. № 3. С. 127–129.

33. Паляничко Н. І. Фінансово-економічне забезпечення збалансованого використання земельних ресурсів України: моногр. Київ: Аграрна наука, 2017. 240 с.

34. Офіційний сайт Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру. URL: <http://land.gov.ua/icat/otsinka-zemel>.

35. Кошель А. О. Міжнародний досвід оцінки та оподаткування земель сільськогосподарського призначення. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. Вип. 6. С. 588–590.

36. Edwards W. Evaluating a land purchase decision: economic analysis. File C2-76. URL: <https://www.extension.iastate.edu/agdm/wholefarm/pdf/c2-76.pdf>.

37. Wentland S. A., Ancona Z. H., Bagstad K. J., Boyd J., Hass J. L., Gindelsky M., Moulton J. G. Accounting for land in the United States: integrating physical land cover, land use, and monetary valuation. *Ecosystem Services*. 2020. Vol. 46. 101178. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101178>.

References

1. Cabinet of Ministers of Ukraine (1995), Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine «On the methodology of monetary evaluation of agricultural lands and settlements», available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/213-95-%D0%BF/ed20111031>.

2. Cabinet of Ministers of Ukraine (2016), «On approval of the Methodology of normative monetary evaluation of agricultural lands», available at:

<http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/831-2016-%D0%BF/paran11#n11>.

3. The Verkhovna Rada of Ukraine (2020), The Law of Ukraine «About modification of some legislative acts of Ukraine concerning conditions of circulation of the lands of agricultural purpose», available at: <https://ips.ligazakon.net/document/view/T200552?an=71>.

4. Hnatkovych, D. I. (1986), *Zemelnyi kadastr: ekonomyka zemlepolzovanyia* [Land cadastre: economic use of land], Vyshcha shkola, Lviv, Ukraine.

5. Mesel-Veseliak, V. Ya. and Fedorov, M. M. (2016), New methodological approaches to improving the normative monetary evaluation of agricultural lands. *Ekonomika APK*, vol. 2, pp. 22–29.

6. Martyn, A. H. (2013), Updating of methodical principles of normative monetary evaluation of agricultural lands. *Zemleustrii i kadastr*, vol. 3, pp. 30–51.

7. Novakovskiy, L. Ya. (2015), Problems of methodical provision of normative monetary estimation of agricultural lands. *Visnyk ahrarnoi nauky*, vol. 12, pp. 11–16.

8. Fedorov, M. M., Tretiak, A. M., Kanash, O. P., Mesel-Veseliak, V. Ya., Trehobchuk, V. M. and Lisovyi, M. V. et al. (2002), Conceptual bases for improving land valuation in Ukraine. *Zemlevporiadkuvannia*, vol. 1, pp. 58–66.

9. Mishenin, Ye., Valentinov, V., Maslak, O. and Koblianska, I. (2017), Modern transformations in small-scale agricultural commodity production in Ukraine. *Marketing and Management of Innovations*, vol. 4, pp. 358–366. <http://doi.org/10.21272/mmi.2017.4-32>.

10. Kobe, I. H., Olamide, O. E., Bamidele, F. S., Benedict, A. T., Yemisi, B. K. and Kamal, D. A. (2018), Economic assessment of agricultural land market in rural Nigeria: pattern and drivers. *Journal of Land and Rural Studies*, vol. 6, no. 1, pp. 1–17. <https://doi.org/10.1177/2321024917732889>.

11. Maurya, S., Abraham, J. S. and Somasundaram, S. et al. (2020), Indicators for assessment of soil quality: a mini-review. *Environmental Monitoring and Assessment*, vol. 192, 604. <https://doi.org/10.1007/s10661-020-08556-z>.

12. Onegina, V. and Vitkovskiy, Yu. (2020), Investments and land reform in agriculture of Ukraine. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 6, no. 4, pp. 187–210. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.04.10>.

13. Horst, M. and Gwin, L. (2018), Land access for direct market food farmers in Oregon, USA. *Land Use Policy*, vol. 75, pp. 594–611. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.01.018>.

14. Sanz Sanz, E., Martinetti, D. and Napoléone, C. (2018), Operational modelling of peri-urban farmland for public action in mediterranean context. *Land Use Policy*, vol. 75, pp. 757–771. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.04.003>.

15. Yagi, H. and Garrod, G. (2018), The future of agriculture in the shrinking suburbs: the impact of real estate income and housing costs. *Land Use Policy*, vol. 76, pp. 812–822. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.03.013>.

16. Koblianska, I., Pasko, O., Hordiyenko, M. and Yarova, I. (2020), Are peasant households policy wise feasible? The debate on the future of semi-subsistence households in Ukraine'. *Eastern European Countryside*, vol. 26, is. 1,

pp. 127–179. <https://doi.org/10.12775/eec.2020.006>.

17. Bartkowski, B., Bartke, S., Helming, K., Paul, C., Techen, A. K. and Hansjürgens, B. (2020), Potential of the economic valuation of soil-based ecosystem services to inform sustainable soil management and policy. *PeerJ. Environmental Science*, vol. 8, e8749. <https://doi.org/10.7717/peerj.8749>.

18. Holms, J., Arhipova, I., Tulbure, I. and Vitols, G. (2017), Ecosystem provisioning services automated valuation process model for sustainable land management. *Procedia Computer Science*, vol. 104, pp. 65–72. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.01.063>.

19. Förster, J., Schmidt, S., Bartkowski, B., Lienhoop, N., Albert, C. and Wittmer, H. (2019), Incorporating environmental costs of ecosystem service loss in political decision making: a synthesis of monetary values for Germany. *PLoS ONE*, vol. 14(2), e0211419. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211419>.

20. Schild, J. E. M., Vermaat, J. E. and van Bodegom, P. M. (2018), Differential effects of valuation method and ecosystem type on the monetary valuation of dryland ecosystem services: a quantitative analysis. *Journal of Arid Environments*, vol. 159, pp. 11–21. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2017.09.001>.

21. Albert, C., Schröter-Schlaack, C., Hansjürgens, B., Dehnhardt, A., Döring, R., Job, H., Köppel, J. ... von Haarena, C. (2017), An economic perspective on land use decisions in agricultural landscapes: insights from the TEEB Germany study. *Ecosystem Services*, vol. 25, pp. 69–78. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.03.020>.

22. Reydon, B. P., Agurto Plata, L. E., Sparovek, G., Burstein Goldszmidt, R. G. and Telles, T. S. (2014), Determination and forecast of agricultural land prices. *Nova Economia*, vol. 24, no. 2, pp. 389–408. <https://doi.org/10.1590/0103-6351/1304>.

23. State Statistics Service of Ukraine (2020), *Ukraina u tsyfrakh 2019. Statystychnyi zbirnyk* [Ukraine in figures 2019. Statistical yearbook]. State Statistics Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

24. The Verkhovna Rada of Ukraine (2003), The Law of Ukraine «About land valuation», available at: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1378-15>.

25. Meng, F., Qiao, Y., Wu, W., Smith, P. and Scott, S. (2017), Environmental impacts and production performances of organic agriculture in China: a monetary valuation. *Journal of Environmental Management*, vol. 188, pp. 49–57. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.11.080>.

26. Madalla, N. and Majule, A. (2016), Economic value of agricultural land for community livelihoods within the context of REDD+. *Journal of Agriculture and Ecology Research International*, vol. 2, is. 3, pp. 180–195 <https://doi.org/10.9734/JAERI/2015/14132>.

27. Official site of the National Bank of Ukraine (2020), available at: <https://bank.gov.ua/ua/monetary/stages/archive-rish>.

28. Cabinet of Ministers of Ukraine (2020), Draft Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine «On approval of the Methodology of normative monetary valuation of lands», available at: <https://land.gov.ua/info/proekt-postanovy-kabinetu->

ministriv-ukrainy-pro-zatverdzhennia-metodyky-normatyvnoi-hroshovoi-otsinky-zemel-2/.

29. Kharchenko, O. V. (2003), *Osnovy prohramuvannia vrozhaiv silskohospodarskykh kultur* [Fundamentals of programming of crop crops], VTD «Universytetska knyha», Sumy, Ukraine.

30. Pylypenko, V. V., Pylypenko, N. M. and Kovalova, O. M. (1998), Methodological aspects of land tax and land use payment in agriculture. *Visnyk Sumskoho derzhavnoho ahrarnoho universytetu*, vol. 2, pp. 234–241.

31. Kovalova, O. M. (2004), Impact of social conditions on land evaluation. *Ekonomika APK*, vol. 10, pp. 122–125.

32. Kovalova, O. M. (2003), Market capacity of the product as a factor in land valuation. *Ekonomika APK*, vol. 3, pp. 127–129.

33. Palianychko, N. I. (2017), *Finansovo-ekonomichne zabezpechennia zbalansovanoho vykorystannia zemelnykh resursiv Ukrainy* [Financial and economic support of balanced use of Ukrainian land resources], Ahrarna nauka, Kyiv, Ukraine.

34. Official site of the State Service of Ukraine for Geodezy, Cartography and Cadastre (2020), available at: <http://land.gov.ua/icat/otsinka-zemel/>.

35. Koshel, A. O. (2015), International experience of valuation and taxation of agricultural lands. *Global and National Problems of Economy*, vol. 6, pp. 588–590.

36. Edwards, W. (2015), Evaluating a land purchase decision: economic analysis. File C2-76, available at: <https://www.extension.iastate.edu/agdm/wholefarm/pdf/c2-76.pdf>.

37. Wentland, S. A., Ancona, Z. H., Bagstad, K. J., Boyd, J., Hass, J. L., Gindelsky, M. and Moulton, J. G. (2020), Accounting for land in the United States: integrating physical land cover, land use, and monetary valuation. *Ecosystem Services*, vol. 46, 101178. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101178>.

Citation:

Стиль – ДСТУ:

Ковальова О., Ярова І., Мішеніна Г., Пізняк Т., Дутченко О. Еволюція удосконалення нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення. *Agricultural and Resource Economics*. 2021. Vol. 7. No. 1. Pp. 137–163. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.08>.

Style – APA:

Kovalova, O., Yarova, I., Mishenina, H., Pizniak, T. and Dutchenko, O. (2021), Evolution of improving the normative monetary evaluation of agricultural lands. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 7, no. 1, pp. 137–163. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.08>.

JEL: M40, M41, Q01

*Інна Сисоєва¹, Анатолій Загородній², Любомир Пилипенко²,
Олексій Томілін³, Оксана Балазюк¹, Олег Погрішук¹*

¹Західноукраїнський національний університет

²Національний університет «Львівська політехніка»

³Полтавський державний аграрний університет

Україна

АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНИХ РИЗИКІВ АУДИТУ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Мета. Метою статті є розроблення моделі оцінювання аудиторського ризику на основі нечіткої логіки, систематизація аудиторських дій при наявності ризиків і визначення можливих ризиків діяльності підприємств.

Методологія / методика / підхід. У статті використано загальнонаукові методи дослідження об'єкта й специфічні методи економічних та економіко-математичних досліджень, зокрема, метод аналізу для дослідження видів і структури ризиків аудиторської діяльності, їхніх джерел і факторів впливу; індукції, дедукції, кластерного аналізу й синтезу для ідентифікації ризиків аудиторської діяльності; аналогії, нечіткої логіки та експертного опитування при побудові моделі оцінювання аудиторського ризику; дедукції для визначення способів управління ризиками аудиторської діяльності; основних положень інтегрованого ризик-менеджменту під час дослідження питання організування управління ризиками в аудиторській фірмі.

Результати. Проаналізовано масштаби економічних злочинів і шахрайства в Україні в контексті ідентифікації потенційних ризиків аудиту аграрних підприємств. Проаналізовано розподіл суб'єктів аудиторської діяльності за регіонами України. Науково обґрунтовано використання методичного інструментарію нечіткої логіки для оцінювання ризиків аудиторської діяльності та розроблено відповідну модель оцінювання аудиторського ризику. Вони дають змогу враховувати якісні фактори, що впливають на ризики аудиторської діяльності й невпевненість аудитора в оцінюванні цих факторів.

Оригінальність / наукова новизна. Набули дальшого розвитку теоретичні, методичні та організаційні засади виявлення й оцінювання ризиків аудиту аграрних підприємств. Уперше розроблено модель оцінювання ризиків аудиторської діяльності на основі нечіткої логіки, що має ряд переваг, зокрема, вона дає можливість оперувати словесними оцінками, враховує невпевненість аудитора в оцінках факторів впливу на ризики і є гнучкою й адаптивною. Запропоновано поетапну побудову моделі оцінювання ризиків аудиторської діяльності на основі нечіткої логіки.

Практична цінність / значущість. Практичну цінність мають такі результати дослідження: модель оцінювання аудиторського ризику з використанням апарату нечіткої логіки (після навчання моделі на експериментальних даних); методи управління ризиками аудиторської діяльності. Запропоновані методи ідентифікації та оцінювання ризиків аудиторської діяльності дають змогу підвищити ефективність управління ними для зниження до прийняттого рівня.

Ключові слова: аудиторський ризик, ризик невиявлення, ризик контролю, організація аудиту, теорія нечіткої логіки, аудиторська діяльність.

**Inna Sysoieva¹, Anatoliy Zagorodniy², Liubomyr Pylypenko²,
Oleksii Tomilin³, Oksana Balaziuk¹, Oleg Pohrishchuk¹**

¹West Ukrainian National University

²Lviv Polytechnic National University

³Poltava State Agrarian University
Ukraine

ANALYSIS OF POTENTIAL RISKS OF AUDIT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

Purpose. The purpose of the article is to develop the model for assessing audit risk based on fuzzy logic, systematization of audit actions in the presence of risks and identification of possible risks of enterprises.

Methodology / approach. The paper uses general scientific methods of object research and specific methods of economic and economic-mathematical research, in particular, the method of analysis to study the types and structure of audit risks, their sources and factors of influence; induction, deduction, cluster analysis and synthesis to identify audit risks; analogies, fuzzy logic and expert survey in building a model of audit risk assessment; deductions to determine how to manage the risks of auditing; the main provisions of integrated risk management in the study of the organization of risk management in the audit firm.

Results. The scale of economic crimes and fraud in Ukraine in the context of identifying potential audit risks of agricultural enterprises is analyzed. The distribution of auditing entities by regions of Ukraine is analyzed. The use of methodical tools of fuzzy logic for risk assessment of audit activity is scientifically substantiated and the corresponding model of assessment of audit risk is developed. They make it possible to take into account qualitative factors that affect the risks of auditing and the auditor's uncertainty in assessing these factors.

Originality / scientific novelty. Theoretical, methodological and organizational principles of identifying and assessing the risks of auditing of agricultural enterprises have been further developed. A model of risk assessment of auditing activities based on fuzzy logic has been developed for the first time, which has a number of advantages, in particular, it allows operating with verbal assessments, takes into account the auditor's uncertainty in assessing risk factors and is flexible and adaptive. A step-by-step construction of a model for assessing the risks of auditing activities based on fuzzy logic is proposed.

Practical value / implications. The following research results are of practical value: audit risk assessment model using fuzzy logic apparatus (after training the model on experimental data); methods of risk management of auditing activities. The proposed methods of identifying and assessing the risks of audit activities make it possible to increase the efficiency of their management to reduce them to an acceptable level.

Key words: audit risk, risk of non-detection, control risk, audit organization, fuzzy logic theory, audit activity.

Постановка проблеми. Для забезпечення стейкхолдерів необхідною інформацією на аграрних підприємствах потрібна принципово нова та удосконалена система контролю та аудиту, яка б урахувала специфіку їхньої діяльності та галузеві чинники на кожному з етапів перевірки. Саме тому, актуальним є питання вдосконалення організації та методики здійснення аудиту в процесі його проведення [1].

Аудиторській діяльності, як і будь-якому виду підприємництва, притаманні ризики. Природа аудиту зумовлює існування специфічних, не властивих іншим видам діяльності ризиків професійного характеру. Вони, зокрема, пов'язані з формуванням аудитором висновків за результатами виконаної роботи.

Особливої актуальності проблема ризиків в аудиті набуває в умовах економічної кризи, коли збільшується імовірність виникнення фінансових проблем у суб'єктів господарювання, а в суспільстві проявляється підвищений інтерес до фінансової інформації, яка підлягає контролю з боку стейкхолдерів, адже, питання контролю сучасними науковцями, зазвичай, розглядається частіше [2; 3; 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Актуальні питання оцінювання ризиків аудиторської діяльності досліджували такі вітчизняні та зарубіжні вчені, як: С. М. Бичкова [5], І. І. Вербіцька [6], Н. І. Дорош [7], Т. О. Каменська [8], О. В. Мазурик [9], О. О. Разборська [10], В. С. Рудницький [11], В. В. Сопко [12], Л. О. Сухарева [13; 14]. Саму ж методику оцінювання аудиторського ризику та інших ризиків аудиторської діяльності досліджено лише в працях В. С. Рудницького і М. С. Бичкової, де розглянуто методи оцінювання аудиторського ризику, що базуються на способах експертних оцінок [5; 11].

У своїх наукових працях В. В. Сопко розглядає оцінювання рівня аудиторського ризику як «встановлення величини аудиторського ризику, що відображає схильність аудитора до ризику, його уявлення про економічне середовище, в якому досліджуваний об'єкт перебуває» [12]. О. О. Разборська та О. А. Крimeць зазначають, що це «вивчення й аналіз як самої системи бухгалтерського обліку, яка застосовується на підприємстві, так і процесу ведення обліку та формування звітності, ознайомлення з усіма господарськими операціями, що здійснювались підприємством» [13; 14].

Базуючись на накопичених знаннях і досвіді в галузі аудиту, в тому числі й на дослідженні професійної літератури, що пов'язана з темою цієї статті, варто відмітити, що ряд питань залишаються вирішені не повною мірою. Додаткової уваги потребують окремі аспекти організації аудиту аграрних підприємств, забезпечення якості аудиторського обслуговування, застосування новітніх методик проведення аудиту з урахуванням специфіки галузі та всіх аудиторських ризиків, що стосуються підприємств аграрного сектора [1; 15].

У працях науковців розглянуто оцінювання лише аудиторського ризику, яке зводиться до викладу моделі взаємозв'язку між компонентами аудиторського ризику, визначення прийнятного рівня ризику, а також характеристики факторів, що впливають на ризик. Міжнародні стандарти аудиту (МСА) містять визначення аудиторського ризику. У них аудиторський ризик визначається, як ризик того, що аудитор висловить невідповідну аудиторську думку в разі, якщо фінансова звітність істотно викривлена. Це пов'язано з тим, що підґрунтям для аудиторської думки є обґрунтована впевненість аудитора в тому, що фінансова звітність загалом не містить істотного викривлення внаслідок шахрайства або помилки. Обґрунтована

впевненість досягається, якщо аудитор одержує прийнятні аудиторські докази в достатньому обсязі для зменшення аудиторського ризику до прийнятно низького рівня [16].

Аудит для підприємств аграрного сектора носить, швидше, характер ініціативного та не є обов'язковим (крім підприємств, що становлять суспільний інтерес) [17]. Попередні дослідження доводять, що доцільним є глибший аналіз та ширше обґрунтування організаційно-методичних аспектів аудиту саме в площині галузевої приналежності. Такий підхід дасть можливість висвітлити реальний стан облікової системи, а також пошуку «вузьких місць», які стримують ріст ефективності аграрного виробництва, впровадження в роботу підприємств положень і стандартів, що більшою мірою відповідатимуть інформаційним запитам користувачів [1; 18; 19; 20; 21].

Взаємозв'язок результатів аудиту з результатами діяльності, що відображають підприємства у своїй звітності, сприяє підвищенню ефективності роботи підприємств. Безумовно, є значна кількість проблем, які виникають у ході роботи аудитора, що зумовлює особливу увагу до рівня якості такої роботи та розробки нових багатоаспектних підходів до вирішення цих проблем, які варто розглядати не тільки на рівні конкретного підприємства, а й у розрізі аграрних підприємств загалом з урахуванням галузевої специфіки [1; 22; 23; 24; 25]. Надійність облікової інформації – основне джерело дослідження для аудитора, адже вона відображається у фінансовій звітності, а надійність системи внутрішнього контролю – мінімізує ризик контролю. Оцінка внутрішнього контролю підприємства й ризику дозволить суб'єктам перевірок виявити конкретні контрольні моменти та знизить можливість невиявлення наявних помилок. Актуальні питання внутрішньогосподарського контролю, інформаційного забезпечення, зокрема нефінансового звітування, управління ризиками в агробізнесі знайшли своє відображення в працях науковців-економістів [26; 27; 28; 29; 30; 31; 32]. Важливим аспектом роботи аудитора, що характеризує рівень його відповідальності, є вивчення облікової системи, системи внутрішнього контролю та ступеня ризику. На підприємстві таке дослідження виконують шляхом ознайомлення з його організаційною структурою її нормативним підґрунтям, схемою документообігу, спостереженням та бесідами з керівництвом і працівниками замовника.

У переважній більшості, суб'єкти, що здійснюють аудиторський контроль, майже не враховують такі важливі компоненти, як ризик контролю та ризик невиявлення, що надали б більш вичерпну інформацію щодо джерел ризику та сприяли мінімізації аудиторського ризику у майбутньому. Отже, дослідження цього питання є актуальним та необхідним.

Метою статті є розроблення моделі оцінювання аудиторського ризику на основі нечіткої логіки, систематизація аудиторських дій при наявності ризиків і визначення можливих ризиків діяльності підприємств.

Виклад основного матеріалу дослідження. Слід зазначити, що ризик – це економічне явище, що є поєднанням можливості виникнення несприятливих

подій і наслідків від них у вигляді збитків або шкоди. Господарський ризик, що виникає в процесі господарської діяльності, може бути класифікований таким чином: ризики, що пов'язані із основними бізнес-процесами; ризики, що пов'язані із допоміжними бізнес-процесами; ризики зовнішнього середовища, що не залежать від діяльності підприємства; ризик корпоративного управління. На жаль, ризики корпоративного управління ще недостатньо враховуються підприємствами на практиці в процесі прийняття рішень.

Зазначимо, що аудиторський ризик – ризик того, що аудитор висловить невідповідну аудиторську думку в разі, якщо бухгалтерська фінансова звітність є істотно викривленою. Найчастіше викривлення фінансової звітності виникає внаслідок вчинення шахрайських дій, тому, питання виявлення рівня зловживань і шахрайства є надзвичайно актуальним і важливим. Зважаючи на це, нами на першому етапі проаналізовано масштаби економічних злочинів і шахрайства в Україні в контексті ідентифікації потенційних ризиків аудиту аграрних підприємств.

У грудні 2020 р. PricewaterhouseCoopers (PwC) проведено опитування українських підприємств у рамках Всесвітнього дослідження економічних злочинів і шахрайства [33]. PricewaterhouseCoopers (PwC) (укр. ПрайсвотерхаусКуперс) – міжнародна мережа компаній, що пропонує професійні послуги у сфері консалтингу й аудиту. PwC входить до глобальної мережі компаній PricewaterhouseCoopers International Limited, кожна з яких є самостійною юридичною особою. Компанія функціонує близько 160 років і входить до «великої четвірки» компаній, що здійснюють аудит. Штаб-квартира мережі базується в Лондоні [33]. Вказане дослідження протягом двох десятиліть однією з провідних світових аналітичних публікацій, його проводять з метою оцінки ставлення до шахрайства й економічних злочинів та їхнього впливу на підприємства в усьому світі [33].

Окремі результати цього дослідження щодо масштабів економічної злочинності в Україні наведено на рис. 1–4.

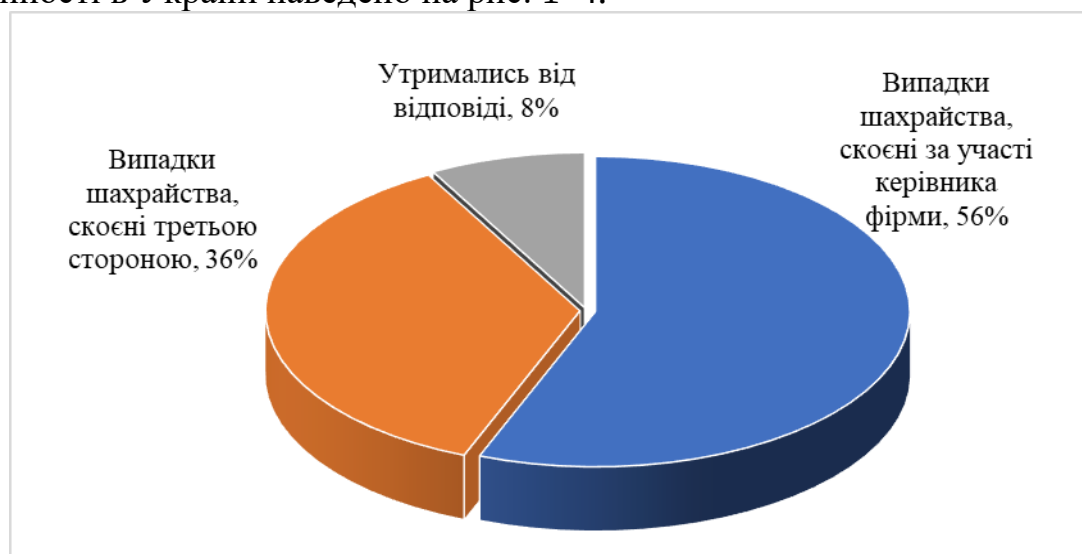


Рис. 1. Випадки шахрайства в Україні (за даними PwC)

Джерело: побудовано авторами на основі джерела [33].

Випадки шахрайства, що скоєні безпосередньо керівною ланкою підприємств, становлять 56 %, а ті, що скоєні третьою стороною – 36 % (рис. 1). Крім того, виявилось, що майже 50 % респондентів в Україні не проводить узагалі або проводить лише неформальну перевірку та постійний моніторинг доброчесності своїх контрагентів і майже стільки ж – 51 % респондентів – постраждали від шахрайства за останні два роки (2018–2020 рр.). Цей показник вищий, ніж у середньому у світі (47 %) та зріс проти 48 % у 2018 р. Варто зауважити, що 59 % українських підприємств здійснили розслідування свого найгіршого випадку шахрайства. Лише третина повідомила про нього наглядову раду (рис. 2) [33].

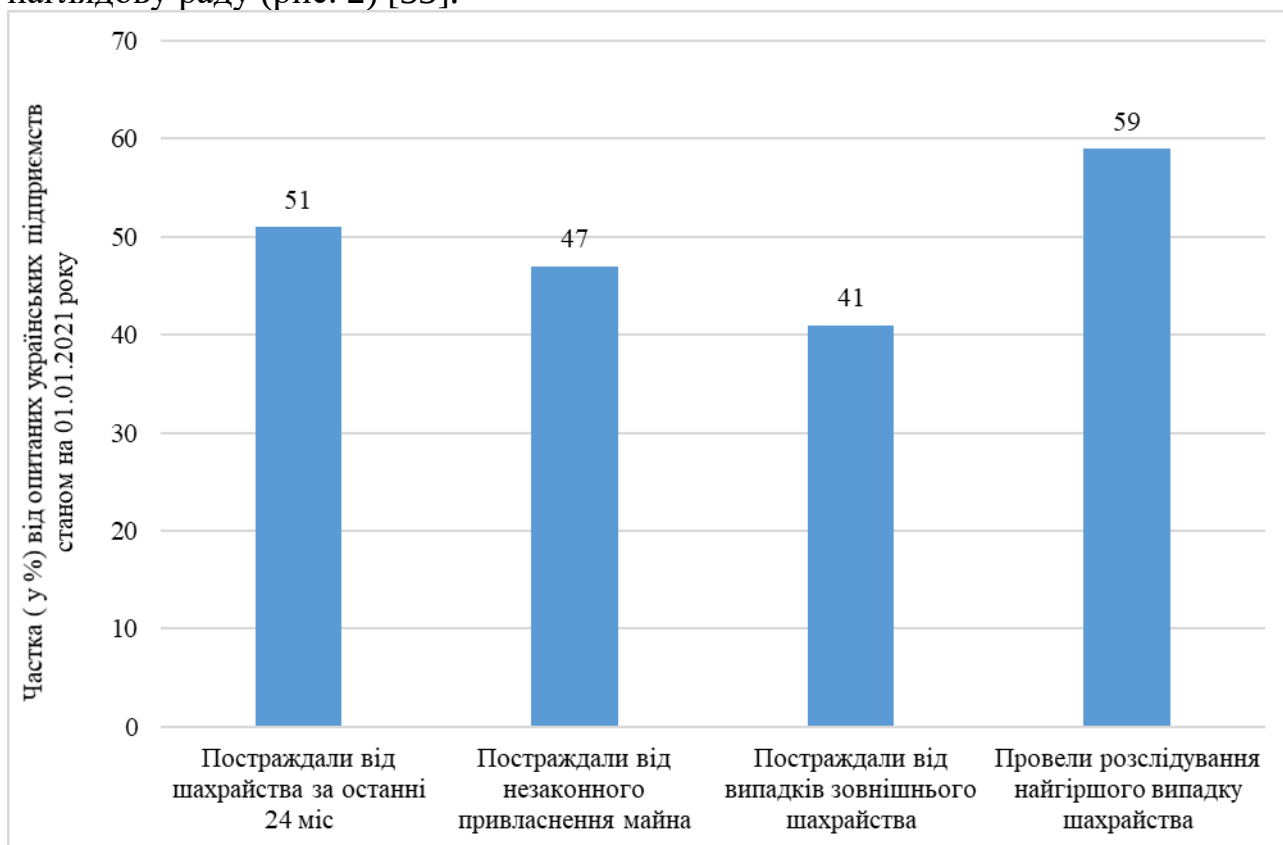


Рис. 2. Розподіл підприємств України, що постраждали від дій шахраїв

Джерело: побудовано авторами на основі джерела [33].

Дослідженням визначено ТОП-5 найпоширеніших видів шахрайства в Україні за період 2018–2020 рр. (рис. 3).

Варто звернути увагу на те, що близько 26 % українських підприємств за останні два роки отримали збитки від шахрайства у розмірі від 50 тис. дол. США до 1 млн дол. США (рис. 4) [33]. Крім того, 9 % українських респондентів отримали прямий збиток від шахрайства понад 1 млн дол. США, а 3 % – понад 5 млн дол. США [33].

У кожного четвертого підприємства в Україні відсутня спеціальна програма з управління ризиками, а 22 % респондентів в Україні не проводили жодної оцінки ризиків за останні два роки [33].

Відсутність інформації є головною причиною виникнення ризиків. Як відомо, під ризиком розуміють можливість отримання будь-яких негативних

або несприятливих результатів та недосягнення очікуваного результату. Для аграрних підприємств ризики – це небезпека завдання збитку внаслідок порушень виробничого процесу. Основні ознаки аграрного ризику: галузева приналежність; конкретизація спрямування ризику – на виробництво [1].

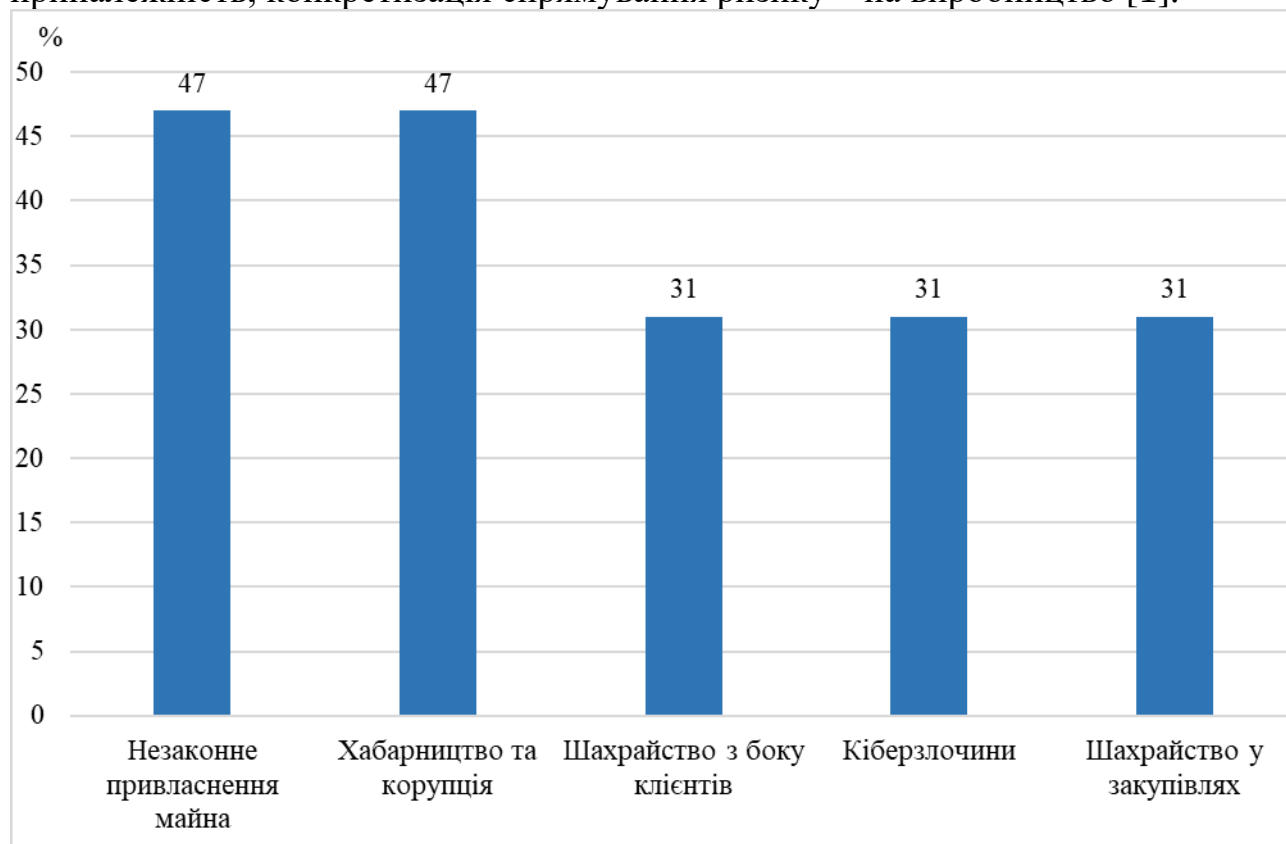


Рис. 3. ТОП-5 видів шахрайства в Україні (за даними PwC)

Джерело: побудовано авторами на основі джерела [33].

Для виконання умов ст. 23 Закону України «Про аудит фінансової звітності та аудиторську діяльність», методику оцінки ризиків доцільно формалізувати у вигляді внутрішнього документа [17]. Наприклад, це може бути «Положення про систему управління ризиками». Формат такого документа кожна аудиторська фірма визначає для себе самостійно, проте, пропонуємо такі розділи:

I. Загальні положення (для опису затвердження цього документа, внесення змін до нього та нормативно-правові документи, якими керуватимуться під час здійснення процесу управління ризиками).

II. Стратегічні цілі, завдання системи управління ризиками (для опису цілей і завдань функціонування системи управління ризиками).

III. Учасники процесу управління ризиками (взаємодія з працівниками підприємства, з різних структурних підрозділів для обміну інформацією щодо виявлення ризиків, взаємодія із зовнішніми стейкхолдерами).

IV. Основні етапи управління ризиками (ідентифікація ризиків, їх джерела та спосіб реагування).

V. Оцінка ефективності системи управління ризиками (порядок документування оцінки, передача оцінки стейкхолдерам). Оцінка ефективності

системи управління ризиками може бути у формі самооцінки, внутрішньої оцінки або зовнішньої оцінки.

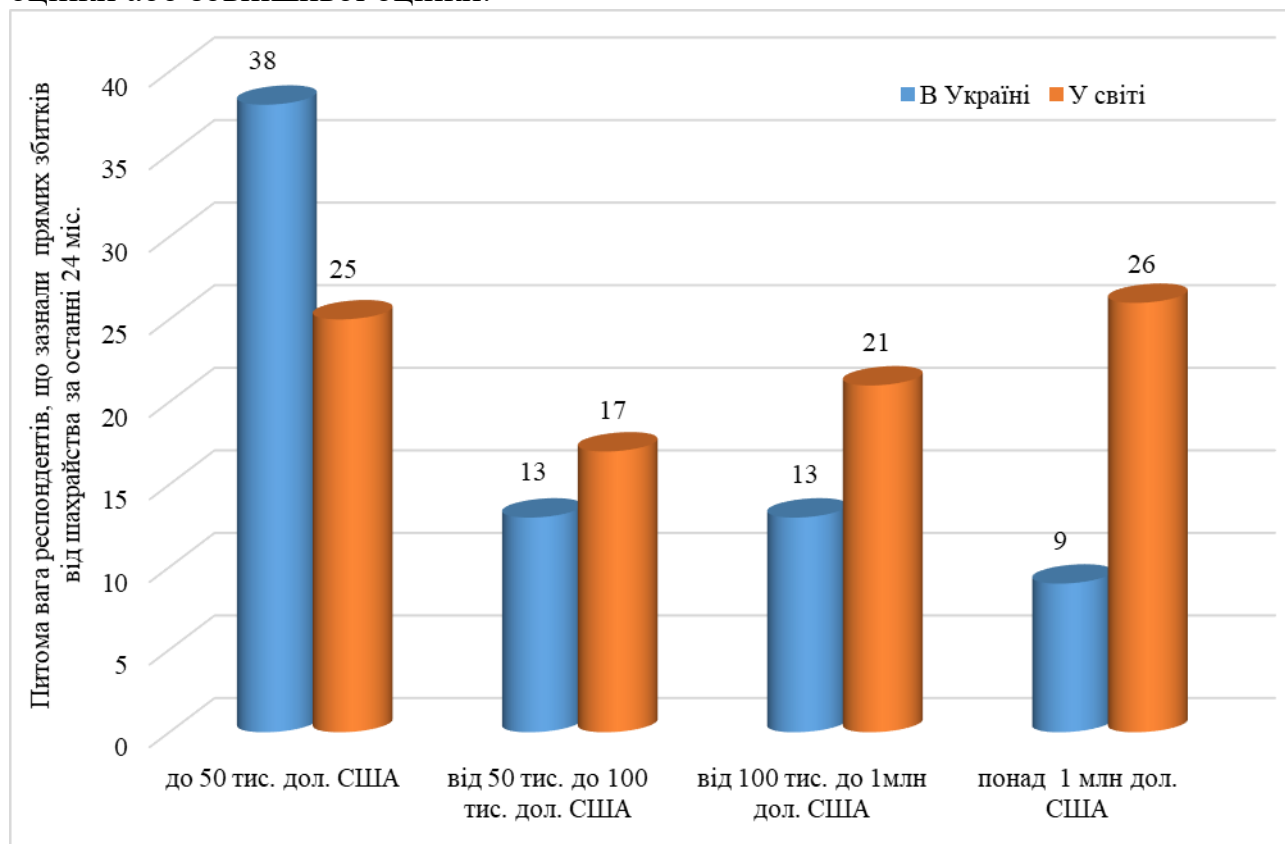


Рис. 4. Розподіл респондентів України та світу за розміром прямих збитків від шахрайства за період 2018–2020 рр.

Джерело: побудовано авторами на основі джерела [33].

Питання оцінювання аудиторських ризиків тісно пов'язане зі службою управління ризиками аудиторської фірми. Адже, від рівня компетентності та відповідальності аудитора залежить рівень виявлення викривленої інформації, а отже, і самого аудиторського ризику.

Якість ризиків зовнішнього контролю залежить від низки чинників, серед яких: досвід роботи та кваліфікація контролера – 15,5 %; доступ до оперативної інформації про будь-які зміни в нормативно-правових актах – 12,8 %; компетентність контролера щодо об'єктів перевірки – 11,2 %; об'єктивність в оцінці об'єктів дослідження й ефективності менеджменту – 10,1 %; перелік процедур для зовнішнього контролю – 8,5 %. Таким чином, якість здійснення зовнішнього контролю залежить від професійних якостей контролера [34].

На виконання вимог ч. 4 ст. 47 Закону України «Про аудит фінансової звітності та аудиторську діяльність», АПУ має щорічно отримувати від суб'єктів аудиторської діяльності звіти про надані ними послуги, здійснювати їх аналіз та подавати до Органу суспільного нагляду за аудиторською діяльністю узагальнену інформацію про діяльність цих суб'єктів та стан аудиторської діяльності в Україні [17].

Оскільки розроблена модель оцінювання аудиторського ризику на основі нечіткої логіки, яку презентовано далі, має практичну цінність, у першу чергу,

для суб'єктів аудиторської діяльності, то наступним етапом дослідження став аналіз розподіл цих суб'єктів за регіонами України. Реєстр суб'єктів аудиторської діяльності (станом на 01.02.2021 р.) налічує 2712 аудиторів. Суб'єктів аудиторської діяльності – 893. У табл. 1 систематизовано суб'єктів аудиторської діяльності за територіальною ознакою. Відповідно визначено, що найбільше аудиторських фірм зареєстровано у м. Київ – 429, або 48 %, а також у Харківській (65 або 7,3 %), Львівській (46 або 5,2%), Одеській (48 або 5,4 %) та Дніпропетровській (45 або 5,0 %) областях України.

Таблиця 1

**Суб'єкти аудиторської діяльності за регіонами України
(станом на 01.02.2021 р.)**

№ з/п	Адміністративно-територіальна одиниця	Кількість суб'єктів аудиторської діяльності, (у т.ч. приватні підприємства, ТОВ, ФОП)	Питома вага до загальної кількості суб'єктів аудиторської діяльності, %
1.	м. Київ	429	48,04
2.	Київська область	22	2,46
3.	Вінницька область	17	1,9
4.	Волинська область	9	1,01
5.	Дніпропетровська область	45	5,04
6.	Донецька область	16	1,79
7.	Житомирська область	15	1,68
8.	Закарпатська область	10	1,12
9.	Запорізька область	32	3,59
10.	Івано-Франківська область	10	1,13
11.	Кіровоградська область	9	1,01
12.	Луганська область	6	0,67
13.	Львівська область	46	5,15
14.	Миколаївська область	16	1,79
15.	Одеська область	48	5,38
16.	Полтавська область	16	1,79
17.	Рівненська область	12	1,34
18.	Сумська область	11	1,23
19.	Тернопільська область	5	0,56
20.	Харківська область	65	7,28
21.	Херсонська область	9	1,01
22.	Хмельницька область	12	1,34
23.	Черкаська область	15	1,68
24.	Чернівецька область	7	0,78
25.	Чернігівська область	11	1,23
Разом		893	100,00

Джерело: побудовано авторами на основі джерела [34].

З використанням табл. 2 досліджено територіальну приналежність суб'єктів аудиторської діяльності, які мають право проводити обов'язковий аудит фінансової звітності підприємств, що становлять суспільний інтерес, їх в Україні налічується 81 та ті, які мають право проводити обов'язковий аудит

фінансової звітності підприємств – 229. Термін «підприємства, що становлять суспільний інтерес» у Законі України «Про аудит фінансової звітності та аудиторську діяльність» вживаються у значеннях, наведених у Законі України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні»[17; 34].

Таблиця 2

Суб'єкти аудиторської діяльності, яким дозволено проводити обов'язковий аудит фінансової звітності в Україні

№ з/п	Адміністративно-територіальна одиниця	Суб'єкти аудиторської діяльності	
		які мають право проводити обов'язковий аудит підприємств, що становлять суспільний інтерес	які мають право проводити обов'язковий аудит підприємств
1.	м. Київ	52	112
2.	Київська область	-	2
3.	Вінницька область	1	3
4.	Волинська область	-	2
5.	Дніпропетровська область	5	10
6.	Донецька область	-	1
7.	Житомирська область	-	5
8.	Закарпатська область	2	2
9.	Запорізька область	3	12
10.	Івано-Франківська область	1	5
11.	Кіровоградська область	-	4
12.	Луганська область	-	-
13.	Львівська область	4	7
14.	Миколаївська область	-	2
15.	Одеська область	4	13
16.	Полтавська область	2	5
17.	Рівненська область	-	2
18.	Сумська область	-	2
19.	Тернопільська область	-	3
20.	Харківська область	6	22
21.	Херсонська область	-	5
22.	Хмельницька область	1	3
23.	Черкаська область	-	5
24.	Чернівецька область	-	-
25.	Чернігівська область	-	2
Разом		81	229

Джерело: побудовано авторами на основі джерела [34].

Для аграрних підприємств підхід до організації аудиту є дещо особливим, оскільки для їхньої діяльності характерними є певні особливості, зокрема: сезонність, незбіжність виробничого циклу та календарного періоду, наявність в обліку біологічних активів, що є нетиповим для інших галузей, особливості оподаткування та значна протекція від держави. Для аудиту аграрних підприємств проблемою є викривлення у звітності доходів і витрат. Інколи трапляються достатньо істотні викривлення [1].

Установлено, що для системи управління аудиторськими ризиками

характерні такі фактори впливу: рівень обізнаності аудитора в питаннях обліку; концептуальні засади аудиторської діяльності підприємства; рівень автоматизації; оперативність реагування до змін у законодавстві з питань облікового супроводу діяльності підприємства; результативність системи внутрішнього контролю й ефективність менеджменту.

Згідно з МСА аудитор перед розробленням плану та програми аудиторської перевірки необхідно оцінити властивий ризик на рівні фінансового звіту та ризик контролю [16]. Зважаючи на цю оцінку та рівень прийнятного аудиторського ризику, аудитор визначає ризик невиявлення, величина якого безпосередньо впливає на зміст і обсяг аудиторських процедур, а також обсяг вибірки. Тобто, без попередньої оцінки ризику неможливо ефективно скласти план та програму перевірки.

Але попередня оцінка ризику не може бути абсолютно достовірною, адже вона базується на обмеженій інформації: загальній інформації про діяльність аграрного підприємства, фінансовій звітності, в кращому випадку – на попередньому досвіді роботи з клієнтом (якщо цей досвід є).

Оцінка аудитором ризиків базується на наявних аудиторських доказах і може змінюватися в ході аудиторської перевірки в міру одержання додаткових аудиторських доказів [17]. У таких випадках аудитор необхідно переглянути оцінку ризику. Своєю чергою, поточна оцінка ризику призведе до зміни обсягу чи сутності аудиторських процедур.

Після проведення аудиту та перед складанням аудиторського висновку аудитор необхідно переконатися в правильності оцінки аудиторського ризику. Зважаючи на результати проведених процедур, проводять остаточне оцінювання властивого ризику та ризику контролю, на підставі чого розраховують необхідний рівень ризику невиявлення. Після цього аудитор визначає чи відповідали обсяг і зміст аудиторських процедур рівню ризику невиявлення.

Багато аудиторів під час здійснення перевірок оцінюють аудиторський ризик словесно. Зокрема, такий вид оцінки аудиторського ризику застосовується в практичній діяльності аудиторських фірм: ТОВ «УкрЗахідАудит», ПП АФ «Леополіс-аудит», ТОВ «Львів-Аудит-Інспект». Тому є необхідність розробки відповідної методики оцінювання аудиторського ризику, яка б оперувала словесними оцінками. Але для того, щоб кінцева оцінка аудиторського ризику була достатньо об'єктивною та обґрунтованою, необхідно врахувати не лише якісні судження, а й застосувати методи кількісного аналізу.

Для цього можна використати теорію нечітких множин, яка дає змогу:

- 1) кількісно охарактеризувати поняття, що виражені лінгвістичним описом;
- 2) урахувати невпевненість експерта в якісних (лінгвістичних) оцінках;
- 3) побудувати моделі, яким притаманна властивість адаптивності до змінних умов;
- 4) моделювати складні економічні процеси та системи, що неможливо зробити звичайним математичним апаратом, зважаючи на принцип

несумісності [35; 36; 37; 38; 39].

У високо розвинутих країнах теорія нечітких множин набула широкого застосування в прикладних науках, зокрема й в економіці. Елементи цієї теорії застосовують і для оцінювання економічних ризиків. З українських авторів варто виділити науковий підхід А. В. Матвійчука, який сформував підходи та побудував моделі аналізу й прогнозування розвитку фінансово-економічних систем із використанням апарату нечіткої логіки. Об'єктом його дослідження є, зокрема, ризики банкрутства підприємства та ризики несплати податків [35].

Розроблення моделі оцінювання ризиків аудиторської діяльності з використанням апарату нечіткої логіки базується на працях [35; 36; 37; 38; 39].

Основними поняттями теорії нечітких множин є: нечітка множина, функція належності та лінгвістична змінна.

Нехай маємо універсальну множину X , яка складається з елементів x . Тоді «нечітка множина $A \subseteq X$ є набором пар $\{(x, \mu_A(x))\}$, де $x \in X$ і $\mu_A: X \rightarrow [0,1]$ – функція належності, яка представляє собою деяку суб'єктивну міру відповідності елемента x нечіткій множині A . $\mu_A(x)$ може приймати значення від нуля, який означає абсолютну неналежність, до одиниці, яка, навпаки, свідчить про абсолютну належність елемента x до нечіткої множини A » [39].

Якщо побудувати функцію належності на декартовій площині, на осі абсцис якої відкласти універсальну множину X , а на осі ординат – значення функції належності елементів x до нечіткої множини A , то отримаємо графік функції належності, найпоширенішими формами якого є трапецієподібна, трикутна та квазідзвоноподібна. Трапецієподібна форма графіка функції належності, зображена на рис. 5, визначається чотирма точками – координатами нижньої та верхньої основ трапеції. Верхня основа трапеції відображає множину тих значень x , для яких функція належності рівна одиниці, тобто це множина абсолютно належних нечіткій множині A значень x .

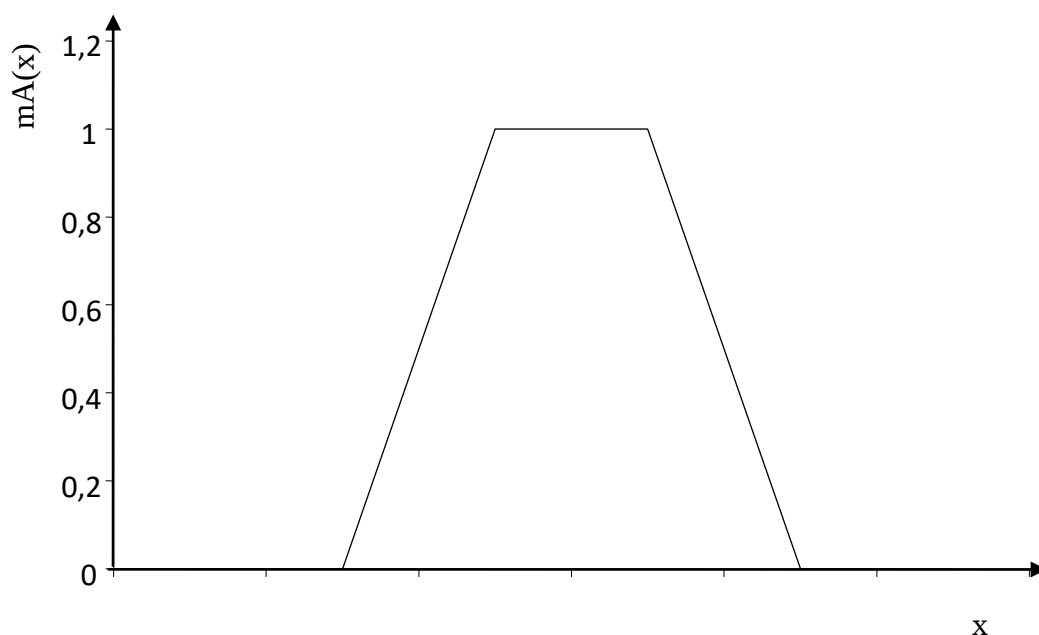


Рис. 5. Графік трапецієподібної функції належності

Джерело: побудовано авторами на основі джерела [35].

Функції належності трикутної форми характеризуються трьома точками – вершинами трикутника (рис. 6). За такої форми функції належності є лише одне значення x з універсальної множини X , яке абсолютно належить нечіткій множині A . Таке значення знаходиться в одній із вершин трикутника.

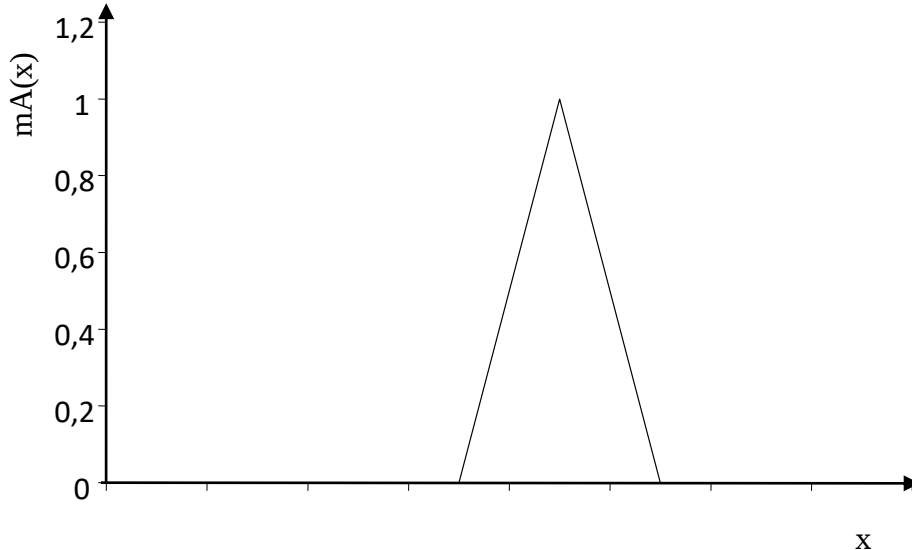


Рис. 6. Графік трикутної функції належності

Джерело: побудовано авторами на основі джерела [35].

Квазідзвоноподібна форма функції належності, зображена на рис. 7, впливає із зв'язку між функцією належності та елементом x множини X , яку формально можна записати так:

$$\mu_A(x) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x-b}{c}\right)^2}, \quad (1)$$

де c – коефіцієнт концентрації-розтягування функції належності;

b – координата максимуму функції ($\mu(b)=1$).

Лінгвістична змінна – це така змінна, значеннями якої є слова або словосполучення [21]. Значення лінгвістичної змінної називають термами, а множина усіх значень – терм-множиною.

Зважаючи на невизначеність кількісної оцінки ризиків аудиторської діяльності, їх доцільно описувати як лінгвістичні змінні. При цьому множина значень таких лінгвістичних змінних може складатися з трьох (низький, середній, високий) або п'яти (дуже низький, низький, середній, високий, дуже високий) термів. Лінгвістичний характер мають не лише ризики аудиторської діяльності, а й більшість їхніх факторів, які неможливо оцінити кількісно. Тому для оцінювання будь-якого ризику аудиторської діяльності необхідно побудувати модель, яка б на основі лінгвістичних оцінок факторів визначала значення ризику. У літературі можна віднайти подібні моделі для розв'язку задач медичної діагностики, біоконверсії, визначення величини ризику банкрутства підприємства, ризику несплати податків, прогнозування валютного курсу в Україні та інших задач. Методику побудови цих моделей можна застосувати й для побудови моделей оцінювання ризиків аудиторської

діяльності. Зокрема, нижче пропонуємо алгоритм побудови моделі оцінювання аудиторського ризику. Побудова моделей оцінювання інших професійних ризиків аудитора та ризиків бізнесу аудиторської фірми здійснюється за алгоритмом, аналогічним описаному.

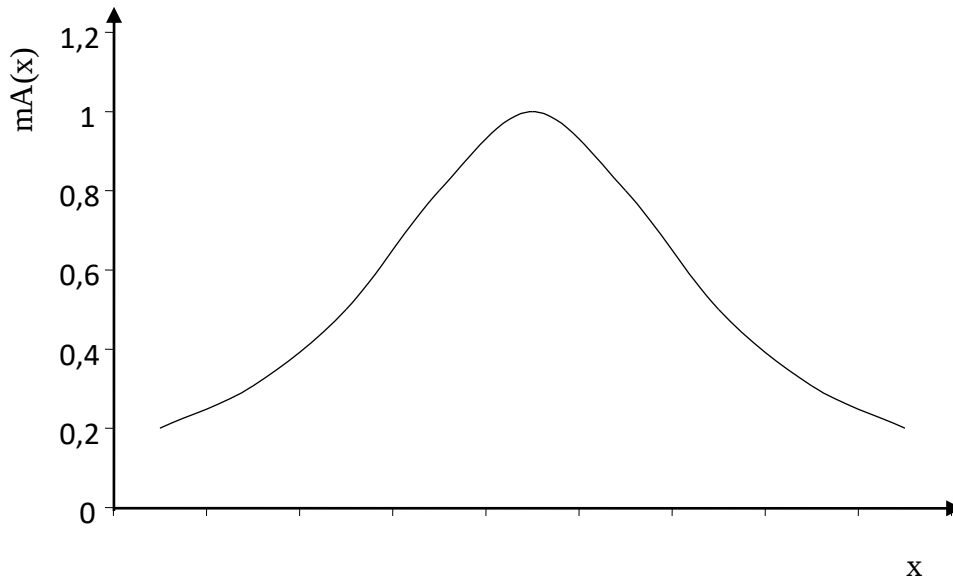


Рис. 7. Графік квазідзвоноподібної функції належності

Джерело: побудовано авторами на основі джерела [35].

Спершу необхідно сформулювати принципи побудови моделей [35].

1. Принцип лінгвістичності вхідних і вихідних змінних. Згідно із цим принципом, усі вхідні та вихідні параметри повинні бути представлені у вигляді лінгвістичних змінних. Це стосується й тих параметрів, які можна оцінити кількісно.

2. Принцип формування структури залежності «вхід-вихід» у вигляді нечіткої бази знань. Відповідно до цього принципу, причинно-наслідкові взаємозв'язки між вхідними та вихідними змінними необхідно представити як нечіткі логічні висловлювання типу «Якщо...Тоді...Інакше» тощо. Кожне таке висловлювання називається лінгвістичним правилом, а сукупність висловлювань — нечіткою базою знань.

3. Принцип ієрархічності бази знань. Велика кількість вхідних змінних ускладнює формулювання лінгвістичних правил. Рекомендовано будувати нечіткі бази знань, які мають не більше семи вхідних параметрів. Тому, у випадку великої кількості вхідних змінних, необхідно їх об'єднувати в однорідні групи, а кожную групу розглядати як окрему нечітку базу знань. Таким чином, формується так зване «дерево виведення»: спершу на основі вхідних змінних оцінюються укрупнені параметри, а вже потім на основі одержаних даних — вихідна змінна.

4. Принцип двоетапного налагодження нечітких баз знань. Згідно із цим принципом, побудова моделі здійснюється у два етапи. На першому етапі здійснюють «грубе» налагодження моделі шляхом побудови нечіткої бази знань на основі експертної інформації. Така модель називається чистою експертною системою, оскільки для її побудови використана лише експертна

інформація. На другому етапі проводять «тонке» налагодження нечіткої моделі з використанням експериментальних даних. Побудова моделі оцінювання аудиторського ризику на основі апарату нечіткої логіки зводиться до семи етапів (рис. 8) [35; 36].

На першому етапі аудитору необхідно визначити набір вхідних і вихідних показників. Із теорії аудиту відомо, що аудиторський ризик складається з трьох компонент: властивого ризику, ризику контролю та ризику невиявлення. Таким чином, у моделі оцінювання аудиторського ризику вихідним параметром буде ризик невиявлення, а вхідними – прийнятний аудиторський ризик, властивий ризик і ризик контролю. Але значення вхідних показників аудитору теж невідомі. Тобто спершу необхідно оцінити рівні прийнятного ризику, властивого ризику та ризику контролю, а потім визначати ризик невиявлення. Кількість факторів впливу на кожний компонент аудиторського ризику є значною, і перевищує задане в наведених вище принципах кількісне обмеження семи одиниць. Тому фактори необхідно об'єднувати в однорідні групи та на основі кожної групи будувати окрему нечітку базу знань. Крім того, деякі фактори неможливо оцінити безпосередньо, а лише через певні показники, що їх характеризують (наприклад, стан ліквідності). Оцінювання таких факторів також здійснюється через побудову нечіткої бази знань.

Етапи побудови моделі оцінювання аудиторського ризику на основі нечіткої логіки

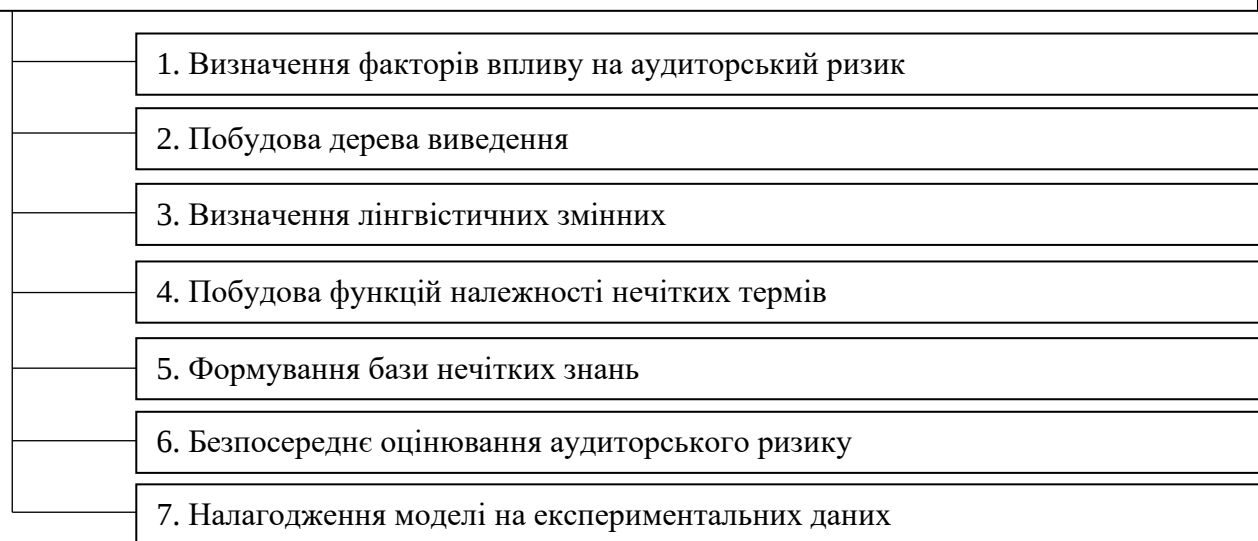


Рис. 8. Етапи оцінювання аудиторського ризику на основі теорії нечіткої логіки

Джерело: побудовано авторами на основі джерел [35; 36].

Об'єднання факторів в однорідні групи, визначення взаємозв'язків між групами, компонентами ризику є змістом другого етапу – побудови дерева виведення. Отже, нечітка модель оцінювання ризику невиявлення матиме багаторівневу структуру, яка складатиметься із трьох рівнів: на першому рівні проводиться оцінювання факторів в однорідних групах й отримуються значення укрупнених показників; на другому рівні визначають оцінки компонентів аудиторського ризику та величину прийнятного ризику; на

третьому рівні оцінюють ризик невиявлення. На третьому етапі необхідно визначити лінгвістичні змінні. На цьому етапі необхідно вирішити два завдання: визначити найменування лінгвістичних змінних; визначити терм-множини лінгвістичних змінних. Найменуваннями лінгвістичних змінних будуть служити найменування факторів і ризиків. Терм-множина повинна складатися не менш ніж із трьох значень. На нашу думку, у моделі оцінювання аудиторського ризику терм-множина лінгвістичних змінних може, на розсуд аудитора, містити три або п'ять значень: {низький, середній, високий} або {дуже низький, низький, середній, високий, дуже високий}. Для побудови моделі оцінювання аудиторського ризику будемо використовувати лінгвістичні змінні, терм-множина яких складається з п'яти значень (табл. 3).

Таблиця 3

Терм-множини лінгвістичних змінних моделі оцінювання аудиторського ризику

Найменування лінгвістичних змінних	Терм-множина
«Характеристика стану галузі, характеристика бізнесу та його стану», «Характеристика менеджменту, характеристика активів», «Загальна економічна ситуація в країні», «Характеристика системи обліку», «Характеристика середовища контролю», «Оцінка діяльності ради директорів та її комітетів», «Характеристика стилю роботи управлінського персоналу», «Характеристика процедур контролю»	{дуже негативна; негативна; нейтральна; позитивна; дуже позитивна} Надалі ці терми будемо позначати відповідно {ДН; Н; С; П; ДП}
«Результати попереднього аудиту»	{дуже негативні; негативні; нейтральні; позитивні; дуже позитивні}. Надалі ці терми будемо позначати відповідно {ДН; Н; С; П; ДП}
«Ризиковість зобов'язань»	{дуже низька; низька; середня; висока; дуже висока}. Надалі ці терми будемо позначати відповідно {ДН; Н; С; В; ДВ}
«Кількість власників»	{дуже мала; мала; середня; велика; дуже велика}. Надалі ці терми будемо позначати відповідно {ДН; Н; С; В; ДВ}
Усі інші лінгвістичні змінні	{дуже низький; низький; середній; високий; дуже високий}. Надалі ці терми будемо позначати відповідно {ДН; Н; С; В; ДВ}

Джерело: побудовано авторами на основі джерела [37].

Четвертий етап полягає в побудові функцій належності нечітких термів. На цьому етапі необхідно вирішити такі завдання:

- 1) визначити можливий діапазон змінювання вхідних змінних;
- 2) визначити форму функцій належності.

Перше завдання передбачає визначення множини значень вхідних змінних. Проте, як зазначалося вище, більшість факторів впливу на аудиторський ризик неможливо оцінити кількісно.

Оскільки побудова функцій належності вимагає кількісної оцінки змінних,

то такі фактори будемо оцінювати за 100-бальною шкалою. Діапазон змінювання вхідних змінних подано в табл. 4.

Межі діапазонів змінювання деяких факторів у табл. 4 дорівнюють додатній чи від'ємній нескінченності. Звичайно, що ці фактори не можуть мати нескінченні значення, та й з економічного погляду такі значення є необґрунтованими та незастосовними.

Реальні діапазони змінювання цих факторів є вузькими й визначаються на підставі експертних опитувань. Тому, щоб не обмежувати експертів певними рамками, діапазони вибрано максимально можливі, зважаючи на формальні визначення змінних.

Таблиця 4

Діапазон змінювання факторів впливу на аудиторський ризик

Найменування фактора	Діапазон змінювання
Коефіцієнт абсолютної ліквідності	$[0; +\infty)$
Коефіцієнт швидкої ліквідності	$[0; +\infty)$
Коефіцієнт покриття	$[0; +\infty)$
Рівень рентабельності власного капіталу	$(-\infty; +\infty) \%$
Рівень співвідношення накопиченого прибутку (збитку) до суми власного капіталу	$(-\infty; +\infty) \%$
Рівень співвідношення власного капіталу й статутного капіталу	$(-\infty; +\infty) \%$
Кількість власників	$[1; +\infty)$
Коефіцієнт фінансової незалежності	$[0; 1]$
Коефіцієнт концентрації зобов'язань	$[0; 1]$
Рівень прибутковості підприємств галузі	$(-\infty; +\infty) \%$
Питома вага операцій між пов'язаними особами	$[0; 100] \%$
Усі інші фактори та ризики	$[0; 100]$ балів

Джерело: побудовано авторами.

Друге завдання полягає у визначенні форми графіка функцій належності. Із трьох основних форм функцій належності, описаних вище, для побудови моделі оцінювання аудиторського ризику використаємо квазідзвоноподібну форму. На вибір саме цієї форми вплинули такі аргументи:

по-перше, простота в побудові – функції належності квазідзвоноподібної форми визначаються лише двома параметрами – b і c ;

по-друге, квазідзвоноподібна форма функції належності дає змогу налагоджувати модель на експериментальних даних.

Модель оцінювання аудиторського ризику повинна містити в собі механізм нечітко-логічного висновку, який би давав змогу оцінити рівень ризику невиявлення на основі нечітких значень факторів впливу. Такий механізм закладається в основу нечіткої бази знань (п'ятий етап). Нечітка база знань є таблицею, сформованою за такими правилами [38]:

1. Розмірність таблиці – $(m+2) \times N$, де $(m+2)$ – кількість стовпчиків, а N – кількість рядків.

2. Перші m стовпчиків містять у собі значення вхідних факторів, $m+1$ -ий стовпчик містить ваги правил, які є мірою впевненості експерта у висловленому ним нечіткому правилі та вимірюються числами з інтервалу $[0, 1]$, а $m+2$ -ий –

значення вихідної змінної.

3. Кожний рядок таблиці відповідає одному нечіткому правилу, і містить у собі значення факторів, які їм необхідно одночасно приймати, щоб вихідна змінна отримала задане в останній клітинці рядка значення.

4. Елемент, що перебуває на перетині i -го стовпчика та j -го рядка відповідає лінгвістичному значенню i -го фактора в j -му нечіткому правилі.

Ще однією особливістю нечіткої бази знань є те, що кількість правил, які вона містить, є меншою повного перебору можливих комбінацій значень вхідних змінних. Нечіткі правила, які лежать в основі баз знань, визначалися шляхом експертних опитувань. Ваги всіх правил прирівняні до одиниці та можуть бути змінені на етапі налагодження моделі. У табл. 5 подано для прикладу нечітку базу знань для оцінювання ризику невиявлення.

Таблиця 5

Нечітка база знань для оцінювання ризику невиявлення

Значення вхідних змінних			Ваги правил	Значення ризику невиявлення
Прийнятний ризик	Властивий ризик	Ризик контролю		
ДН	В	В	1	ДН
Н	ДВ	В	1	
Н	С	ДВ	1	
ДН	В	С	1	Н
Н	С	В	1	
Н	В	С	1	
Н	С	С	1	С
С	Н	В	1	
В	С	С	1	
С	Н	С	1	В
В	ДН	С	1	
В	С	ДН	1	
В	ДН	Н	1	ДВ
С	ДН	С	1	
В	Н	Н	1	

Джерело: побудовано авторами на основі джерел [35; 36; 38; 39].

Побудовану нечітку базу знань можна записати у вигляді системи логічних висловлювань типу «Якщо...Тоді...Інакше» (2) або системи логічних рівнянь (3).

Після формування набору правил, необхідно провести перевірку наявності протилежних за змістом рядків, що за однакових вхідних змінних мають різні вихідні значення.

За аналогічним алгоритмом й інші нечіткі бази знань перетворюються в системи логічних рівнянь.

ЯКЩО (ПР = ДН) ТА (ВР = В) ТА (РК = В),
 АБО (ПР = Н) ТА (ВР = ДВ) ТА (РК = В),
 АБО (ПР = Н) ТА (ВР = С) ТА (РК = ДВ),
 ТОДІ РН = ДН, ІНАКШЕ
 ЯКЩО (ПР = ДН) ТА (ВР = В) ТА (РК = С),

$$\begin{aligned} & \text{АБО (ПР = Н) ТА (ВР = С) ТА (РК = В),} \\ & \text{АБО (ПР = Н) ТА (ВР = В) ТА (РК = С),} \\ & \text{ТОДІ РН = Н, ІНАКШЕ} \\ & \text{ЯКЩО (ПР = Н) ТА (ВР = С) ТА (РК = С),} \\ & \text{АБО (ПР = С) ТА (ВР = Н) ТА (РК = В),} \\ & \text{АБО (ПР = В) ТА (ВР = С) ТА (РК = С),} \\ & \text{ТОДІ РН = С, ІНАКШЕ} \\ & \text{ЯКЩО (ПР = С) ТА (ВР = Н) ТА (РК = С),} \\ & \text{АБО (ПР = В) ТА (ВР = ДН) ТА (РК = С),} \\ & \text{АБО (ПР = В) ТА (ВР = С) ТА (РК = ДН),} \\ & \text{ТОДІ РН = В, ІНАКШЕ} \\ & \text{ЯКЩО (ПР = В) ТА (ВР = ДН) ТА (РК = Н),} \\ & \text{АБО (ПР = С) ТА (ВР = ДН) ТА (РК = С),} \\ & \text{АБО (ПР = В) ТА (ВР = Н) ТА (РК = Н),} \\ & \text{ТОДІ РН = ДН,} \end{aligned} \tag{2}$$

де ПР – прийнятний ризик;

ВР – властивий ризик;

РК – ризик контролю;

РН – ризик невиявлення.

$$\begin{aligned} \mu(\text{РН} = \text{ДН}) &= v1 [\mu(\text{ПР} = \text{ДН}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{В}) \cap \mu(\text{РК} = \text{В})] \cup \\ & \quad v2 [\mu(\text{ПР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{ДВ}) \cap \mu(\text{РК} = \text{В})] \cup \\ & \quad v3 [\mu(\text{ПР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{С}) \cap \mu(\text{РК} = \text{ДВ})] \\ \mu(\text{РН} = \text{Н}) &= v4 [\mu(\text{ПР} = \text{ДН}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{В}) \cap \mu(\text{РК} = \text{С})] \cup \\ & \quad v5 [\mu(\text{ПР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{С}) \cap \mu(\text{РК} = \text{В})] \cup \\ & \quad v6 [\mu(\text{ПР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{В}) \cap \mu(\text{РК} = \text{С})] \\ \mu(\text{РН} = \text{С}) &= v7 [\mu(\text{ПР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{С}) \cap \mu(\text{РК} = \text{С})] \cup \\ & \quad v8 [\mu(\text{ПР} = \text{С}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{РК} = \text{В})] \cup \\ & \quad v9 [\mu(\text{ПР} = \text{В}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{С}) \cap \mu(\text{РК} = \text{С})] \\ \mu(\text{РН} = \text{В}) &= v10 [\mu(\text{ПР} = \text{С}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{РК} = \text{С})] \cup \\ & \quad v11 [\mu(\text{ПР} = \text{В}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{ДН}) \cap \mu(\text{РК} = \text{С})] \cup \\ & \quad v12 [\mu(\text{ПР} = \text{В}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{С}) \cap \mu(\text{РК} = \text{ДН})] \\ \mu(\text{РН} = \text{ДВ}) &= v13 [\mu(\text{ПР} = \text{В}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{ДН}) \cap \mu(\text{РК} = \text{Н})] \cup \\ & \quad v14 [\mu(\text{ПР} = \text{С}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{ДН}) \cap \mu(\text{РК} = \text{С})] \cup \\ & \quad v15 [\mu(\text{ПР} = \text{ДВ}) \cap \mu(\text{ВР} = \text{Н}) \cap \mu(\text{РК} = \text{Н})], \end{aligned} \tag{3}$$

де $\mu(\text{РН} = \text{ДН})$ – функція належності ризику невиявлення до терму «дуже низький»;

$\cap$ – функція перетину множин. Функція належності утвореної внаслідок перетину множини приймає значення, найменше серед функцій належності множин, що підлягали перетину;

$\cup$ – функція об'єднання множин. Функція належності утвореної внаслідок об'єднання множини приймає значення, найбільше серед функцій належності множин, що підлягали об'єднанню;

v_j – вага j -го правила (у цій базі всі ваги дорівнюють одиниці, проте вони можуть змінитися на етапі навчання).

Чим точніше в моделі описано за допомогою логічних правил ризик невиявлення, тим точнішою буде його оцінка. Проте перебір усіх можливих правил позбавляє систему гнучкості, можливості адаптації до реальних умов. Тому набір вирішальних правил не повинен містити в собі повну множину можливих варіантів логічного висновку. Якщо в базі знань відсутнє правило, що відповідає поточному стану, система видасть рішення, що найбільше підходить певній ситуації. Тобто таке рішення, для якого функція належності буде найбільшою серед інших конкретних значень вхідних змінних.

На шостому етапі проводять оцінювання ризику невиявлення.

Спершу аудитор оцінює фактори впливу на прийнятний ризик, властивий ризик і ризик контролю. Тобто кожному фактору аудитор повинен поставити у відповідність терм «дуже низький», «низький», «середній», «високий» або «дуже високий». Можливі випадки, коли аудитор не може однозначно оцінити фактор. Наприклад, аудитор оцінює певний фактор як «не дуже високий», тобто десь між середнім і високим значенням. У такому випадку фактору надається дві оцінки – «середній» і «високий», але сума функцій належності цих термів не повинна перевищувати одиницю. У системі нечітких рівнянь аудитор підставляє той терм, функція належності якого більша.

Підставляючи значення факторів у відповідні бази знань, аудитор отримує значення прийнятного аудиторського ризику, властивого ризику та ризику контролю, на основі яких аналогічно оцінює ризик невиявлення.

Числову оцінку ризику невиявлення можна отримати шляхом проведення процедури дефазифікації, яка описана в працях [35; 36; 37; 38; 39]. Проте, зважаючи на невизначеність сутності кількісної оцінки аудиторського ризику, необхідності в проведенні дефазифікації немає.

Модель оцінювання аудиторського ризику, яка пройшла «грубе» налагодження, вже може використовуватися на практиці. Але ніхто не гарантує співпадіння результатів нечітко-логічного висновку та реального рівня ризику невиявлення. Точність моделі визначається, в першу чергу, кваліфікацією експертів і точністю їхніх висновків.

Для того, щоб подолати цей недолік й убезпечити модель від неточностей експертних висновків, необхідно провести тонке налагодження моделі з використанням реальних даних (сьомий етап). Для цього можна використати методи, що ґрунтуються на генетичних алгоритмах і нейронних мережах. Обґрунтування застосування цих методів для навчання нечітких моделей описано в працях А. В. Матвійчука та О. П. Ротштейна, які й дотепер є актуальними [35; 36; 37; 38; 39].

Провести тонке налагодження розробленої моделі оцінювання аудиторського ризику в цій роботі неможливо, оскільки невідомими є реальні дані, на яких можна проводити таке налагодження моделі. Проте це можуть зробити аудитори, використовуючи дані своєї фірми та методи, вказані вище.

Побудована модель має ряд переваг, до яких можна віднести зокрема такі:
по-перше, вона дає можливість оперувати словесними оцінками, такими як «високий», «середній» тощо;

по-друге, враховує невпевненість аудитора в оцінках факторів впливу на аудиторський ризик;

по-третє, є гнучкою та адаптивною.

Проте, така модель має й один істотний недолік – вона є досить трудомісткою, через що побудова моделі для кожної аудиторської перевірки є економічно недоцільною.

Моделі оцінювання інших професійних ризиків аудитора та ризиків бізнесу аудиторської фірми будують за аналогічним алгоритмом.

Для зведення ризиків аудиторської діяльності до прийнятного рівня суб'єктам управління запропоновано використовувати такі методики:

- аудиторам – методику здобуття додаткової інформації, яка передбачає отримання додаткових доказів шляхом здійснення додаткових процедур чи збільшення обсягу вибірки, і методику попередження ризику, яка реалізується через вступ до професійних об'єднань;

- керівництву аудиторських фірм – методики попередження ризику, які передбачають попереджувальну діяльність, пов'язану з підбором персоналу фірми, підвищенням його кваліфікації, контролем якості роботи, а також налагодженням системи постійних зв'язків з клієнтами та попереднім оцінюванням їхньої платоспроможності, проведенням систематичного моніторингу інформації про аудиторську фірму, делегуванням представників до Аудиторської палати України; методики страхування та самофінансування шляхом укладання відповідних угод із страховими компаніями та створення власних резервних фондів;

- державі – методики попередження, які ґрунтуються на сертифікації аудиторів, веденні реєстру суб'єктів аудиторської діяльності, розробленні та затвердженні стандартів аудиту, контролі якості аудиту, затвердженні вимог щодо засновників і структури капіталу аудиторських фірм.

Запропоновані методики ідентифікації та оцінювання ризиків аудиторської діяльності дають змогу підвищити ефективність управління ними для зниження до прийнятного рівня.

Висновки. У статті набули дальшого розвитку теоретичні, методичні та організаційні засади виявлення й оцінювання ризиків аудиту аграрних підприємств. Ураховуючи неможливість використання загальноприйнятих методів для оцінювання ризиків, а також невизначеність сутності кількісної оцінки та її подальшого використання, для оцінювання ризиків аудиторської діяльності запропоновано використати методику нечіткої логіки. Побудова моделі оцінювання ризиків аудиторської діяльності на основі нечіткої логіки зводиться до семи етапів.

Запропонована модель оцінювання ризиків аудиторської діяльності на основі нечіткої логіки має ряд переваг, зокрема, вона дає можливість оперувати

словесними оцінками, враховує невпевненість аудитора в оцінках факторів впливу на ризики і є гнучкою й адаптивною. Вона дає змогу враховувати якісні фактори, що впливають на ризики аудиторської діяльності. Проте, така модель є досить трудомісткою.

Після навчання моделі на експериментальних даних модель оцінювання аудиторського ризику з використанням апарату нечіткої логіки може бути рекомендована на практиці. Запропоновані методи ідентифікації та оцінювання ризиків аудиторської діяльності дають змогу підвищити ефективність управління ними для зниження до прийняттого рівня.

Варто зазначити, що метою професійної діяльності кожного практикуючого аудитора є досягнення такої якості, яка б могла забезпечити мінімальний рівень аудиторського ризику. Проте, той факт, що жоден аудитор не може надавати абсолютний рівень упевненості, свідчить, що аудиторський ризик ніколи не може дорівнювати нулю. Тому, для того, щоб дотримуватися встановленого рівня аудиторського ризику, під час виконання конкретної аудиторської перевірки, необхідно дослідити складники аудиторського ризику та проаналізувати, які фактори можуть впливати на його розмір.

Перспективним напрямом дальших наукових досліджень є адаптація методів оцінювання аудиторського ризику під специфіку діяльності аграрних підприємств, обґрунтування напрямів діджиталізації бухгалтерського обліку й аудиту аграрних підприємств з урахуванням потреб стейкхолдерів.

Список використаних джерел

1. Сиротюк Г. Аудит аграрних підприємств: організаційний і методичний аспекти. *Аграрна економіка*. 2012. Т. 5. № 1–2. С. 72–76.
2. Haiduchok T., Sysoieva I., Vasylishyn S., Lysiuk A., Kundrya-Vysotska O., Kostyrko A. Accounting and control of settlements with counterparties under the conditions of quarantine measures. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology*. 2020. Vol. 11. Is. 5. Pp. 141–152. <https://doi.org/10.34218/IJARET.11.5.2020.016>.
3. Drozd I., Pysmenna M., Volkov V. Management of ethical behavior of auditors. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2020. Vol. 6. No. 4. Pp. 66–71. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-4-66-71>.
4. Bardash S., Osadcha T. Current status of state financial control of Ukraine and ways of its improvement. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2020. Vol. 6. No. 2. Pp. 17–24. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-2-17-24>.
5. Бычкова С. М., Итыгилова Е. Ю. Контроль качества аудиторской деятельности: монография. Москва: Изд. дом «Научная библиотека», 2015. 477 с.
6. Вербіцька І. І. Ризик-менеджмент як сучасна система управління ризиками підприємницьких структур. *Сталий розвиток економіки*. 2013. № 5. С. 282–291.
7. Дорош Н. І. Оцінювання управління ризиками як функція внутрішнього ризикорієнтованого аудиту. *Вісник Київського національного університету*

імені Тараса Шевченка. Економіка. 2017. № 5(194). С. 13–21.

8. Каменська Т. О. Ризики в аудиті та їх оцінка. *Статистика України*. 2015. № 2. С. 43–45.

9. Мазурик О. В. Соціальний аудит як сучасна діагностична технологія: теоретико-методологічні засади дослідження, західний досвід, вітчизняні перспективи. *Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна. Серія «Соціологічні дослідження сучасного суспільства: методологія, теорія, методи»*. 2015. № 1148. С. 107–113.

10. Разборська О. О., Пудкалюк Х. О. Якість аудиторських послуг в Україні. *Економічний аналіз*. 2018. Т. 28. № 4. С. 67–75.

11. Рудницький В. С., Рудницька О. В. Передумови раціональної організації процесу внутрішнього аудиту та його принципи. *Обліково-аналітичне забезпечення системи менеджменту підприємства: матер. IV міжнар. наук.-практ. конф. (м. Львів, 24–26.10.2019 р.)*. Львів: вид-во Львівської політехніки, 2019. С. 178–179.

12. Сопко В. В., Бенько М. М. Інформаційні технології як фактор інтеграції внутрішнього і зовнішнього аудиту. *Економічний форум*. 2015. № 1. С. 254–262.

13. Сухарева Л. О., Саєнко А. О. Вибіркові дослідження в загальній системі аудиту: методичний аспект. *Вісник ДонНУЕТ*. 2013. № 3(59). С. 147–153.

14. Сухарева Л. О., Федорець А. В. Проблема обґрунтування дефініції «аудиторська оцінка стану підсистеми внутрішнього контролю». *Економікс*. 2014. № 1. С. 76–80.

15. Sakovska O. Agricultural cooperation: experience of foreign countries for Ukraine. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2020. Vol. 6. No. 1. Pp. 118–124. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-1-118-124>.

16. Міжнародні стандарти контролю якості, аудиту, огляду, іншого надання впевненості та супутніх послуг. URL: <https://mof.gov.ua/uk/mizhnarodni-standarti-audit>.

17. Про аудит фінансової звітності та аудиторську діяльність: Закон України від 21.12.2017 р. № 2258-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2258-19#Text>.

18. Sysoieva I., Balaziuk O., Pylypenko L. Modelling of enterprise's accounting policy: theoretical aspect. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2019. Vol. 5. No. 1. Pp. 188–193. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-1-188-193>.

19. Babenko V., Nazarenko O., Nazarenko I., Mandych O., Krutko M. Aspects of program control over technological innovations with consideration of risks. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. Vol. 3. No. 4(93). Pp. 9–19. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.133603>.

20. Sakhno A., Polishchuk N., Salkova I., Kucher A. Impact of credit and investment resources on the productivity of agricultural sector. *European Journal of Sustainable Development*. 2019. Vol. 8. No. 2. Pp. 335–345. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2019.v8n2p335>.

21. Макаренко І., Кравченко О., Овчарова Н., Земляк Н., Макаренко С.

Стандартизація аудиту звітності зі сталого розвитку компаній. *Agricultural and Resource Economics*. 2020. Vol. 6. No. 2. Pp. 78–90. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.02.05>.

22. Volosovych S., Baraniuk Y. State financial control in terms of digitalization of the institutional environment. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2019. Vol. 5. No. 4. Pp. 82–91. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-4-82-91>.

23. Al-Shaer H., Zaman M. Credibility of sustainability reports: the contribution of audit committees. *Business Strategy and the Environment*. 2018. Vol. 27. Is. 7. Pp. 973–986. <https://doi.org/10.1002/bse.2046>.

24. Кучер А. Зональні особливості формування й резерви підвищення сталої конкурентоспроможності аграрних підприємств. *Agricultural and Resource Economics*. 2019. Vol. 5. No. 3. Pp. 77–105. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.293987>.

25. Balaziuk O., Sysoieva I., Pilyavets V. Control and accounting aspects of introducing agile-methodology for software development projects. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2020. Vol. 3. No. 34. Pp. 94–102. <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v3i34.215413>.

26. Nitsenko V., Mardani A., Streimikis J., Ishchenko M., Chaikovsky M., Stoyanova-Koval S., Arutunian R. Automatic information system of risk assessment for agricultural enterprises of Ukraine. *Montenegrin Journal of Economics*. 2019. Vol. 15. Is. 2. Pp. 139–152. <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2019.15-2.11>.

27. Basiurkina N., Sysoieva I., Ratushna J., Kotenko T., Baistriuchenko N., Sukhanova A. Substantiation of the innovation and investment project using the method of real options. *International Journal of Management*. 2020. Vol. 11. Is. 5. Pp. 497–510. <https://doi.org/10.34218/IJM.11.5.2020.047>.

28. Кушнір В. Внутрішньогосподарський контроль у системі управління м'ясопереробним підприємством. *Agricultural and Resource Economics*. 2018. Vol. 4. No. 1. Pp. 91–108. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.270291>.

29. Юрченко Т. Документальне забезпечення внутрішньогосподарського контролю земельних ресурсів. *Agricultural and Resource Economics*. 2018. Vol. 4. No. 2. Pp. 144–164. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.274548>.

30. Zhuk V., Zamula I., Liudvenko D., Popko Ye. Development of non-financial reporting of agricultural enterprises of Ukraine. *Agricultural and Resource Economics*. 2020. Vol. 6. No. 4. Pp. 76–89. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.04.05>.

31. Лисенко В. Корпоративна стратегія управління ризиками в агробізнесі. *Agricultural and Resource Economics*. 2017. Vol. 3. No. 4. Pp. 97–108. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.267898>.

32. Lomovskykh L. O., Mandych O. V., Kovalenko O. O., Karasova N. A., Orzel A. The algorithm of analysis of agricultural risks under influence of incomplete information about their parameters. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2019. Vol. 3. No. 30. Pp. 112–120. <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v3i30.179519>.

33. Всесвітнє дослідження економічних злочинів та шахрайства 2020. URL: <https://www.pwc.com/ua/uk/survey/2020/economic-crime-survey.html>.

34. Офіційний сайт Аудиторської палати України. URL: <https://www.apu.com.ua/#>.

35. Матвійчук А. В. Аналіз та прогнозування розвитку фінансово-економічних систем із використанням теорії нечіткої логіки: моногр. Київ: ЦНЛ, 2005. 206 с.

36. Matviychuk A., Novoseletsky O., Vashchaiev S., Velykoivanenko H. Zubenko I. Fractal analysis of the economic sustainability of enterprise. *SHS Web of Conferences. Proceedings of the 8th International Conference on Monitoring, Modeling & Management of Emergent Economy (M3E2 2019)*. Vol. 65. (Odessa, May 22–24, 2019). Odesa, 2019. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196506005>.

37. Matviychuk A., Strelchenko I., Vashchaiev S., Velykoivanenko H. Simulation of the crisis contagion process between countries with different levels of socio-economic development. *CEUR-WS.org. Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (ICTERI 2019)*. Vol. 2393. (Kherson, June 12–15, 2019). Kherson, 2019. URL: http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_423.pdf.

38. Ротштейн О. П., Ракитянська Г. Б. Діагностика на базі нечітких відношень в умовах невизначеності: моногр. Вінниця: Універсам-Вінниця, 2006. 375 с.

39. Ротштейн О. П., Ракитянська Г. Б. Діагностика на основі багатовимірних нечітких відношень. *Системні дослідження та інформаційні технології*. 2015. № 2. С. 97–111.

References

1. Surotyuk H. Audit of agrarian enterprises: organizational and methodical aspects. *Ahrarna ekonomika*, vol. 5, no. 1–2, pp. 72–76.

2. Haiduchok, T., Sysoieva, I., Vasylishyn, S., Lysiuk, A., Kundrya-Vysotska, O. and Kostyrko, A. (2020), Accounting and control of settlements with counterparties under the conditions of quarantine measures. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology*, vol. 11, is. 5, pp. 141–152. <https://doi.org/10.34218/IJARET.11.5.2020.016>.

3. Drozd, I., Pysmenna, M. and Volkov, V. (2020), Management of ethical behavior of auditors. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 6, no. 4, pp. 66–71. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-4-66-71>.

4. Bardash, S. and Osadcha, T. (2020), Current status of state financial control of Ukraine and ways of its improvement. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 6, no. 2, pp. 17–24. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-2-17-24>.

5. Bychkova, S. M. and Itygilova, E. Yu. (2015), *Kontrol' kachestva auditorskoj dejatel'nosti* [Quality control of audit activities], Publishing House “Scientific library”, Moscow, Russia.

6. Verbitska, I. I. (2013), Risk management as a modern risk management

system of enterprise structures. *Sustainable economic development*, no. 5, pp. 282–291.

7. Dorosh, N. I. (2017), Evaluation of risk management as a function of internal risk-oriented audit. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economics*, no. 5(194), pp. 13–21.

8. Kamenskaya, T. O. (2015), Risks in the audit and their assessment. *Statistics of Ukraine*, no. 2, pp. 43–45.

9. Mazuryk, O. V. (2015), Social audit as modern diagnostic technology: theoretical and methodological basis of research, western experience, home prospects. *Visnyk V. N. Karazin Kharkiv National University. Series «Sociological studies of contemporary society: methodology, theory, methods»*, no. 1148, pp. 107–113.

10. Razborska, O. O. and Pudkalyuk, H. O. (2018), Quality of audit services in Ukraine. *Economic analysis*, vol. 28, no. 4, pp. 67–75.

11. Tkachuk, M. P. (2014), Prerequisites for the rational organization of the internal audit process and its principles. *Oblikovo-analitychne zabezpechennia systemy menedzhmentu pidpriemstva* [Prerequisites for the rational organization of the internal audit process and its principles], Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsia [International scientific-practical conference], Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine, October 24–26, pp. 178–179.

12. Sopko, V. V. and Benko, M. M. (2015), Information technology as a factor in the integration of internal and external audit. *Economic Forum*, no. 1, pp. 254–262.

13. Sukhareva, L. O. and Saenko, A. O. (2013), Selective research in the general audit system: methodological aspect. *Bulletin of DonNUET*, no. 59, pp. 147–153.

14. Suhareva, L. O. and Fedorets, A. V. (2014), Definition study problem «audit assessment of internal control subsystem». *Economics*, no. 1, pp. 76–80.

15. Sakovska, O. (2020), Agricultural cooperation: experience of foreign countries for Ukraine. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 6, no. 1, pp. 118–124. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-1-118-124>.

16. International standards for quality control, audit, inspection, other assurance and related services (n.d.), available at: <https://mof.gov.ua/uk/mizhnarodni-standarti-audit>.

17. The Verkhovna Rada of Ukraine (2017), The Law of Ukraine “On the audit of financial statements and auditing activities”, available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2258-19#Text>.

18. Sysoieva, I., Balaziuk, O. and Pylypenko, L. (2019), Modelling of enterprise’s accounting policy: theoretical aspect. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 5, no. 1, pp. 188–193. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-1-188-193>.

19. Babenko, V., Nazarenko, O., Nazarenko, I., Mandych, O. and Krutko, M. (2018), Aspects of program control over technological innovations with consideration of risks. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 3, no. 4(93), pp. 9–19. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.133603>.

20. Sakhno, A., Polishchuk, N., Salkova, I. and Kucher, A. (2019), Impact of

credit and investment resources on the productivity of agricultural sector. *European Journal of Sustainable Development*, vol. 8, no. 2, pp. 335–345. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2019.v8n2p335>.

21. Makarenko, I., Kravchenko, O., Ovcharova, N., Zemliak, N. and Makarenko, S. (2020), Standardization of companies' sustainability reporting audit. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 6, no. 2, pp. 78–90. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.02.05>.

22. Volosovych, S. and Baraniuk, Y. (2019), State financial control in terms of digitalization of the institutional environment. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 5, no. 4, pp. 82–91. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-4-82-91>.

23. Al-Shaer, H. and Zaman, M. (2018), Credibility of sustainability reports: the contribution of audit committees. *Business Strategy and the Environment*, vol. 27, is. 7, pp. 973–986. <https://doi.org/10.1002/bse.2046>.

24. Kucher, A. (2019), Zonal features of formation and reserves of increasing the sustainable competitiveness of agricultural enterprises. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 5, no. 3, pp. 77–105. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.293987>.

25. Balaziuk, O., Sysoieva, I. and Pilyavets, V. (2020), Control and accounting aspects of introducing agile-methodology for software development projects. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, vol. 3, no. 34, pp. 94–102. <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v3i34.215413>.

26. Nitsenko, V., Mardani, A., Streimikis, J., Ishchenko, M., Chaikovsky, M., Stoyanova-Koval, S. and Arutiunian, R. (2019), Automatic information system of risk assessment for agricultural enterprises of Ukraine. *Montenegrin Journal of Economics*, vol. 15, is. 2, pp. 139–152. <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2019.15-2.11>.

27. Basiurkina, N., Sysoieva, I., Ratushna, J., Kotenko, T., Baistriuchenko, N. and Sukhanova, A. (2020), Substantiation of the innovation and investment project using the method of real options. *International Journal of Management*, vol. 11, is. 5, pp. 497–510. <https://doi.org/10.34218/IJM.11.5.2020.047>.

28. Kushnir, V. (2018), Internal control in the management system of meat processing enterprises. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 4, no. 1, pp. 91–108. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.270291>.

29. Yurchenko, T. (2018), Documentary support of internal control of land resources. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 4, no. 2, pp. 144–164. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.274548>.

30. Zhuk, V., Zamula, I., Liudvenko, D. and Popko, Ye. (2020), Development of non-financial reporting of agricultural enterprises of Ukraine. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 6, no. 4, pp. 76–89. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.04.05>.

31. Lysenko, V. (2017), Corporate strategy of risk management in agribusiness. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 3, no. 4, pp. 97–108. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.267898>.

32. Lomovskykh, L., Mandych, O., Kovalenko, O., Karasova, N. and Orzel, A. (2019), The algorithm of analysis of agricultural risks under influence of incomplete

information about their parameters. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, vol. 3, no. 30, pp. 112–120. <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v3i30.179519>.

33. World Economic Crimes and Fraud Study 2020 (2020), available at: <https://www.pwc.com/ua/uk/survey/2020/economic-crime-survey.html>.

34. The official site of Audit Chamber of Ukraine, available at: <https://www.apu.com.ua/#>.

35. Matviychuk, A. V. (2005), *Analiz ta prohnozuvannya rozvytku finansovo-ekonomichnykh system iz vykorystanniam teoriiy nechitkoyi lohiky* [Analysis and forecasting of the development of financial and economic systems using the theory of fuzzy logic], TsNL, Kyiv, Ukraine.

36. Matviychuk, A., Novoseletskyy, O., Vashchaiev, S., Velykoivanenko, H. and Zubenko, I. (2019), Fractal analysis of the economic sustainability of enterprise. *SHS Web of Conferences. Proceedings of the 8th International Conference on Monitoring, Modeling & Management of Emergent Economy (M3E2 2019)*. Vol. 65. Odessa, Ukraine, May 22–24, <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196500001>.

37. Matviychuk, A., Strelchenko, I., Vashchaiev, S. and Velykoivanenko, H. (2019), Simulation of the crisis contagion process between countries with different levels of socio-economic development. *CEUR-WS.org. Proceedings of the 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (ICTERI 2019)*. Vol. 2393. Kherson, Ukraine, June 12–15, available at: http://ceur-ws.org/Vol-2393/paper_423.pdf.

38. Rotshteyn, O. P. and Rakytyans'ka, H. B. (2006), *Diahnostyka na bazi nechitkykh vidnoshen' v umovakh nevyznachenosti* [Diagnosis based on fuzzy relationships in conditions of uncertainty], Universam-Vinnytsia, Vinnytsia, Ukraine.

39. Rotshteyn, O. P. and Rakytyans'ka, H. B. (2015), Diagnosis based on multidimensional fuzzy relationships. *Systems research and information technology*, no. 2, pp. 97–111.

Citation:

Стиль – ДСТУ:

Сисоєва І., Загородній А., Пилипенко Л., Томілін О., Балазюк О., Погрішук О. Аналіз потенційних ризиків аудиту аграрних підприємств. *Agricultural and Resource Economics*. 2021. Vol. 7. No. 1. Pp. 164–191. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.09>.

Style – APA:

Sysoieva, I., Zagorodniy, A., Pylypenko, L., Tomilin, O., Balaziuk, O. and Pohrishchuk, O. (2021), Analysis of potential risks of audit of agricultural enterprises. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 7, no. 1, pp. 164–191. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.09>.

JEL: F12, P42, Q13

**Олександр Сумець¹, Святослав Князь², Неллі Георгіаді², Олександра Фарат²,
Руслан Скриньковський³, Володимир Мартинюк⁴**

¹Національний фармацевтичний університет

²Національний університет «Львівська політехніка»

³ЗВО «Львівський університет бізнесу та права»

⁴Університет економіки та інновацій

^{1,2,3}Україна

⁴Польща

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВИБОРУ ВАРІАНТІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ У СИСТЕМІ РОЗВИТКУ АГРОКЛАСТЕРІВ

Мета. Метою виконаного дослідження є удосконалення методичного підходу до вибору варіантів забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів. Для досягнення цієї мети ідентифіковано факторні й результативні показники, на основі яких ухвалюватиметься рішення про прийнятність варіанта забезпечення конкурентоспроможності підприємства; конкретизовано критерії задоволення значень факторних і результативних показників; формалізовано задачу вибору оптимального варіанта забезпечення конкурентоспроможності підприємства.

Методологія / методика / підхід. Під час виконаного дослідження застосовано методи систематизації та індукції для критичного аналізу проблеми вибору варіантів забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів. Для формалізації задачі вибору оптимального варіанта забезпечення конкурентоспроможності підприємства застосовано інструментарій дискретної математики та положення теорії формування інвестиційних портфелів. Для демонстрування прикладу застосування запропонованого методичного підходу до вибору варіантів забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів застосовано метод експертних оцінок. Вихідні експертні дані отримано на основі опитування керівників кластерів, які є учасниками Української національної технічної платформи «Агротехнічна платформа».

Результати. Обґрунтовано, що рішення про прийнятність варіанта забезпечення конкурентоспроможності підприємства в системі розвитку інноваційного кластера доцільно ухвалювати на основі урахування очікуваного прибутку підприємства та обсягу витрат коштів і часу, які необхідні для його отримання. Аргументовано, що рішення про оптимальний варіант забезпечення конкурентоспроможності підприємств необхідно приймати, враховуючи критеріальні значення, які можуть бути встановлені у певному діапазоні або задані, як максимальне або мінімальне значення. Доведено, що вибір найкращого варіанта забезпечення конкурентоспроможності підприємства можна звести до задачі пошуку оптимального розподілу інвестиційних ресурсів, спрямованих на забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів.

Оригінальність / наукова новизна. Удосконалено методичний підхід до вибору варіанта забезпечення конкурентоспроможності підприємства в системі розвитку агрокластера, який базується на застосуванні інструментарію дискретної математики та положень теорії формування інвестиційних портфелів, і, на відміну від існуючих, дозволяє

поєднувати альтернативи, за якими може відбуватись забезпечення конкурентоспроможності підприємства на будь-якому етапі його розвитку в системі агрокластера. Запропонований методичний підхід надає можливість оптимізувати розподіл інвестиційних ресурсів так, щоб прийняті рішення забезпечували очікуваний рівень конкурентоспроможності підприємства.

Практична цінність / значущість. Ураховуючи те, що на цей момент часу в Україні функціонують десятки агрокластерів, у межах яких функціонують сотні підприємств малого та середнього бізнесу, то очевидно, що фокус-група користувачів запропонованого методу є досить значною. Практична цінність застосування цього методичного підходу полягає в можливості його використання підприємствами під час прийняття інвестиційних рішень, формування стратегії розвитку, розроблення тактичних моделей поведінки в періоди загострення конкуренції.

Ключові слова: конкурентоспроможність, підприємство, розвиток, агрокластер, прибуток, витрати.

**Alexander Sumets¹, Sviatoslav Kniaz², Nelli Heorhiadi², Olexandra Farat²,
Ruslan Skrynkovskyy³, Volodymyr Martyniuk⁴**

¹National University of Pharmacy

²Lviv Polytechnic National University

³Lviv University of Business and Law

⁴University of Economics and Innovation

^{1,2,3}Ukraine

⁴Poland

METHODICAL APPROACH TO THE SELECTION OF OPTIONS FOR ENSURING COMPETITIVENESS OF ENTERPRISES IN THE SYSTEM OF DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL CLUSTERS

Purpose. The purpose of the study is to develop a methodical approach of choosing options for ensuring the competitiveness of enterprises in the development of agricultural clusters. To achieve this goal, factor and performance indicators have been identified, on the basis of which a decision will be made on the acceptability of the option of ensuring the competitiveness of the enterprise; the criteria for satisfying the values of factor and performance indicators are specified; the task of choosing the optimal variant of ensuring the competitiveness of the enterprise is formalized.

Methodology / approach. During the study, the method of systematization and the method of induction were used for critical analysis of the problem of choosing options for ensuring the competitiveness of enterprises in the system of development of agricultural clusters. The tools of discrete mathematics and the provisions of the theory of investment portfolio formation are used to formalize the problem of choosing the optimal option for ensuring the competitiveness of the enterprise. To demonstrate an example of the application of the proposed methodological approach to the choice of options for ensuring the competitiveness of enterprises in the system of development of agricultural clusters, the method of expert assessments was used. The initial expert data were obtained on the basis of a survey of cluster leaders who are members of the Ukrainian National Technical Platform "Agrotechnical Platform".

Results. It is substantiated that the decision on the acceptability of the option of ensuring the competitiveness of the enterprise in the system of innovation cluster development must be made

based on the expected profit of the enterprise and the amount of money and time required to obtain it. It is argued that the decision on the best option to ensure the competitiveness of enterprises should be made on the basis of criteria that can be set in a certain range or set as a maximum or minimum value. It is proved that the choice of the best option to ensure the competitiveness of the enterprise can be reduced to the task of finding the optimal distribution of investment resources aimed at ensuring the competitiveness of enterprises in the development of agricultural clusters.

Originality / scientific novelty. The methodical approach to the choice of option of ensuring the competitiveness of the enterprise in the system of agricultural cluster development has been improved. It is based on the application of discrete mathematics tools and the provisions of the theory of investment portfolio formation, and also allows you to combining alternatives that can ensure the competitiveness of the enterprise at any stage of its development in the agricultural cluster system. The proposed methodical approach allows optimizing the distribution of investment resources of enterprises so that the decisions taken provide the expected level of their competitiveness.

Practical value / implications. Today in Ukraine there are many agricultural clusters, within which hundreds of small and medium enterprises operate. Therefore, the focus group of users of the proposed method is quite significant. The practical value of this methodical approach lies in the possibility of its use by enterprises in making investment decisions, the formation of development strategies, the development of tactical models of behavior in periods of increased competition.

Key words: competitiveness, enterprise, development, agricultural cluster, profit, expenses.

Постановка проблеми. Зародження й розвиток агрокластерів є унікальним економічним явищем, яке виникає тоді, коли складається певний комплекс умов, а саме: культурних, історичних і природно-кліматичних. Важливою обставиною є також відсутність втручання в процеси формування кластерів уряду чи великого бізнесу. Наявність відповідних ринкових умов, високий рівень підприємницької активності, рівень освіти й тісна взаємодія із сферою науки сприяють зростанню конкурентоспроможності суб'єктів, що функціонують в агрокластерах. Вона полягає в тому, що окремі підприємства в межах одного агрокластера, конкуруючи між собою, із часом зустрічаються із проблемою обмеженості ринку та пошуку нових можливостей забезпечення конкурентоспроможності. Це вимагає поглиблення аналітичного інструментарію щодо акумулювання та вибору варіантів забезпечення їхньої конкурентоспроможності. Об'єднання підприємств та економічні «пули», сформовані великими зовнішніми інвесторами не варто розглядати як кластери, оскільки вони не завжди представляють інтереси малого та середнього бізнесу, більше того, вони не прив'язані до певного регіону, і, як наслідок, не завжди впливають на рівень життя на його території [1]. Для розв'язання проблеми негативного впливу великого бізнесу та урядової політики на зародження й розвиток кластерів у ЄС розробили та реалізують концепцію формування Європейської технологічної платформи, на основі якої мала б бути створеною організаційно-комунікаційна система науково-практичної взаємодії суб'єктів малого та середнього бізнесу із інноваційними структурами. Нині у ЄС створено понад 30 технологічних платформ, широко відомими є такі, як Advanced Engineering Materials and technologies (EuMAT), Advanced Construction Technology Platform (ECTP), European Nanoelectronics Initiative

Advisory Council (ENIAC), European Space Technology Platform (ESTP), European Steel Technology Platform (ESTEP), Future Manufacturing technologies (Manufuture), Hydrogen and Fuel Cell technology Platform (HFP), Nanotechnologies for Medical Applications (Nanomedicine). У рамках цих ініціатив в Україні створено Українську національну технічну платформу «Агротехнічна платформа», яка об'єднує низку кластерів у сфері агробізнесу, а саме кластер «Харчові технології і промисловість», кластер «Агрохарчові біотехнології», кластер «Агроекологія», кластер «Безпека та якість їжі», кластер «Здоров'я рослин», кластер «Здоров'я тварин», кластер «Здоров'я людини», кластер «Нанотехнології», кластер «ІКТ», кластер «Ринки», кластер «Соціально-економічний», кластер «Координаційний». Слід визнати, завдяки практичній реалізації концепції Європейських технологічних платформ кластери набули ознак системного розвитку (спільні цілі, стратегія їх досягнення, спільні комунікації), але попри організаційну раціональність інформаційно-комунікаційної взаємодії підприємств-учасників зазначених кластерів, нині в Україні, як і в ЄС, невирішеною залишається проблема науково обгрунтованого вибору варіантів забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Огляд та аналіз наукової літератури дозволяє стверджувати, що різним аспектам розвитку кластерів, у тому числі агрокластерів приділено досить багато уваги. Проведені дослідження показали, що науковці в основному фокусують увагу на тому, що:

- кластер є винятково сприятливою формою активізування інноваційного розвитку. У цьому контексті доцільно згадати праці О. Фарат, М. Бець і М. Ливдар [1; 2], D. Audretsch і M. Feldman [3], П. Галвіна [4], Ф. Йогансена, С. Кернбрупа, Г. Андерсона, С. Рубаха [5], І. Кінаша, У. Андрусіва, О. Головні та І. Попадинця [6], F. Hermans, F. Geerling-Eiff, J. Potters, L. Klerkx [7], D. Akullo, H. Maat і A. E. J. Wals [8];

- виникнення кластерів є ознакою практичної реалізації положень концепції сталого розвитку. Про це детально викладено в працях J. Alroy [9]; Е. Попкової, Л. Шаховської, С. Абрамова [10], Н. Стоянець [11], М. Бігуса [12];

- регіони, які мають сільськогосподарську спеціалізацію, потребують підтримки держави для кластеризації агробізнесу, що певною мірою суперечить самій природі зародження та розвитку кластерів. Про це йдеться в працях D. Wardhan., R. Ihle і W. Hejman [13], Д. Артеменка [14], А. Н. Berdiyev, М. К. Dustova [15].

Крім того, вченими велика увага приділяється економіко-управлінським аспектам формування та розвитку кластерів. У цьому напрямі відомими є праці О. Фарат, М. Бець, М. Ливдар [1; 2], С. Князя, Н. Мережко, Л. Кожушка, Р. Скриньковського, С. Мороз, О. Калашник, Г. Карпенко, Ю. Туренко, А. Щебеля, О. Мрихіної, О. Павленко, Я. Богів, О. Кириченко, Б. Кушки, І. Пастирської, В. Дзвоника, С. Стасишина, Р. Русина-Гриника, Н. Мирощенко, А. Розмаріною, О. Головіної, Н. Галайка, Н. Георгіаді [16–21], Л. Вісільєвої

[22], C. Comberg, V. K. Velamuri [23], Y. Ren, J. Miroslaw, J. Skibniewski & Shaohua [24], Н. Вдовенко, В. Байдали, Н. Бурлаки та А. Діук [25], L. Prause, S. Hackfort, M. Lindgren [26], О. Шубравської, К. Прокопенко [27], I. Monastyrnaya, E. Gwenola, Y. Le Bris, B. Yannou, G. Petit [28], О. Будник [29], Т. Затонацької, О. Рожко, Н. Ткаченко [30], K. C. Saban Kumar, P. Arun Kumar Timalisina [31].

Ураховуючи наведене вище є підстави стверджувати, що більшість із проаналізованих наукових праць лише фрагментарно присвячені проблемам забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів, і містять в основному теоретичні, а не прикладні методичні рекомендації щодо вибору варіантів забезпечення конкурентоспроможності підприємств-учасників агрокластерів.

Метою статті є удосконалення методичного підходу до вибору варіантів забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів. Для досягнення цієї мети необхідно:

- ідентифікувати факторні й результативні показники, на основі яких прийматиметься рішення про прийнятність варіанта забезпечення конкурентоспроможності підприємства;

- конкретизувати критерії задоволення значень факторних і результативних показників;

- формалізувати задачу вибору оптимального варіанта забезпечення конкурентоспроможності підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ключовим питанням зазначеної проблеми є обґрунтований вибір певного варіанта забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів. Зважаючи на виключно загальні наукові принципи доцільно припустити, що за будь-яких умов суб'єкт підприємництва володіє певним набором рішень, усі з яких характеризуються відомими та невідомими змінними. До відомих змінних доцільно віднести час та витрати коштів, а до невідомих – результат понесених витрат, який може вимірюватись прибутком, обсягом реалізації, або, ураховуючи досліджувану проблематику, кількістю суб'єктів підприємництва у певному регіоні тощо. Цю змінну слід вважати невідомою, з огляду на те, що в момент планування її можна тільки прогнозувати із певною точністю. З огляду на наведені припущення, представимо вектори вхідних даних у такій формі:

$$C = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \dots \\ c_N \end{bmatrix}; T = \begin{bmatrix} t_1 \\ t_2 \\ \dots \\ t_N \end{bmatrix}; R = \begin{bmatrix} r_1 \\ r_2 \\ \dots \\ r_N \end{bmatrix}, \quad (1)$$

де C , T , R – відповідно вектори вхідних відомостей значень параметрів витрат коштів і часу, а також результату (очікуваного прибутку).

Нижніми індексами позначено альтернативні варіанти вхідних даних. Оскільки в умовах невизначеності необхідною є альтернативність у забезпеченні конкурентоспроможності підприємства, то доцільно створити

окремий тактичний план, який включатиме два і більше варіантів, звісно, якщо особливості їхньої реалізації дозволяють це.

Зважаючи на логіку поставленої задачі, опишемо її на основі такого виразу:

$$R = f(C, T). \quad (2)$$

Як бачимо з виразу (2), результат завжди слід розглядати, як функцію від витрат часу та коштів, записану у векторній формі. Оскільки під час реалізації будь-якого плану дій на його результат впливають певні чинники, які на етапі моделювання можуть бути не враховані, то це вимагає врахування похибки. Алгебраїчно функція (2), під час реалізації певного етапу забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів, може бути представлена так:

$$r_i = f(c_i, t_i), \quad (3)$$

де i – індекс обраного варіанта.

Серед математичних функцій, які можливо взяти за основу, слід вибрати ті, які відповідають таким вимогам:

1) функція придатна для опису прискореної або уповільненої зміни показників у часі;

2) значення функції визначені на площині від нуля до нескінченності;

3) функція є простою для застосування на практиці.

Постає завдання прийняти рішення на користь степеневих залежностей, чи відповідають вони представленим вище вимогам. Їхнє застосування є простим на практиці, оскільки отримання степеневих коефіцієнтів може відбуватись на основі методу найменших квадратів. Після отримання рівняння залежності, необхідним є визначити оптимальну комбінацію «тривалості-вартості» для «оптимального» варіанту. Вибір буде відбуватись між тими варіантами, параметри реалізації яких найбільш наближені до «оптимальних». Проте, найважливішою є не так проблема вирішення багато-параметричної оптимізаційної задачі, що може бути виконано на основі звичайного перебору, або дослідження отриманої функції, а вибір критеріальних значень, які можуть бути встановлені у певному діапазоні або задані, як максимальне або мінімальне значення. Вибір між цими варіантами критеріальних цілей оптимізаційної задачі залежить від показників, на основі яких вимірюється результат від реалізації певного варіанта забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів. Варто зауважити, якщо обирати максимальне або мінімальне значення, то очевидним є те, що деякі задачі не матимуть розв'язків, оскільки логічним є те, що тривалість і вартість будуть також максимальні.

Важливим питанням, на яке потрібно дати відповідь, це те, чи можливим є виконання кількох варіантів паралельно? Паралельна реалізація може бути дослідженою з точки зору формування оптимальної структури розподілу альтернатив. Вирішення цієї проблеми уже є в науковій теорії інвестицій та

може бути застосовано для моделювання альтернативних варіантів забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів.

Для початку розглянемо спосіб моделювання, який базується на прийнятті рішення між абсолютно альтернативними варіантами із забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів. У такому випадку на кожному із етапів буде прийматися рішення про вибір між кількома альтернативними варіантами, які заплановано не втілювати паралельно. Це приводить до того, що процес реалізації повного варіанта із забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів може бути описаний у формі певного «дерева» відомого в теорії дискретної математики, як граф. Приклад наведено на рис. 1.

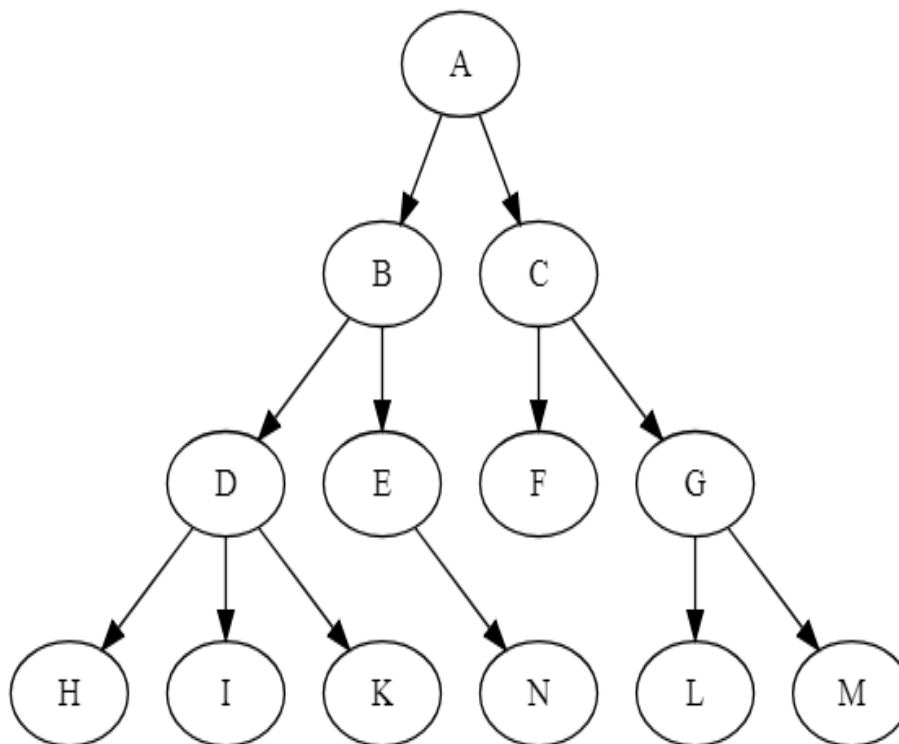


Рис. 1. Приклад кореневого графу реалізації альтернативних варіантів із забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів

Джерело: побудовано авторами.

Такий граф завжди має один корінь, або вершину, з якої виходять усі «гілки». Прийняття рішення стосовно того, який варіант «С» чи «В» є оптимальним, базується на врахуванні актуальної інформації та визначення того варіанту, який є більш дешевшим і коротшим у часі. Хоча, як мінімум, один оптимальний шлях проходження графа завжди є, все ж не варто стверджувати, що майбутній варіант із забезпечення конкурентоспроможності підприємств є визначеним (відомим), оскільки доцільним є врахування нової актуальної інформації та перебудовування рівняння з метою отримання більш точних відомостей щодо визначення оптимального варіанта на кожному із етапів графа.

Запишемо оптимізаційну задачу на кожному із етапів прийняття рішення так:

$$\begin{cases} r = f(c, t), c \in C; t \in T; \\ r \rightarrow \min(\max). \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r = a_0 c^{a_1} t^{a_2}, c \in C; t \in T; \\ r \rightarrow \min(\max), \end{cases} \quad (4)$$

де a_0, a_1, a_2 – степеневі коефіцієнти, част. од.;

C – вектор значень вартості реалізації кожного із варіантів на певному етапі проходження графа;

T – вектор значень тривалості реалізації кожного із варіантів на певному етапі;

r – показник, на основі якого вимірюється результат проходження певного етапу.

Таким чином, вибір між окремими варіантами забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів може бути описано на основі графа із необмеженою кількістю шляхів досягнення прийнятного результату. Цей процес має відбуватись із постійним оновленням інформації та перебудовуванням степеневого рівняння, що дозволить збільшити його точність і статистичну значущість. Отже, на основі використання такого підходу можливим є досягнення оптимального результату під час реалізації обраного варіанта забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів.

Побудова степеневого рівняння на початковому етапі реалізації графа має відбуватись на основі інформації, зібраної шляхом аналізування власного досвіду реалізації таких варіантів забезпечення конкурентоспроможності підприємств у минулому або на основі врахування наявної практики інших підприємств. Це дає можливість сформулювати ряд ретроспективних даних, які доцільно застосувати для отримання першого рівняння. На кожному із етапів проходження графа дані доповнюються новими відомостями, що покращує якість рівняння та дозволяє врахувати екстремальні коливання певних показників, значення яких зумовлені впливом непередбачуваних чинників. Отримання степеневого рівняння можливе на основі застосування методу найменших квадратів, що є можливим шляхом логарифмування вхідних відомостей та побудови логарифмічної залежності.

Описаний вище метод вибору між кількома варіантами базується на виборі між даними, представленими у формі матриць. Проте, на практиці може виникнути необхідність вирішення цієї задачі без чітко заданих вхідних даних. Так, забезпечення конкурентоспроможності підприємств може бути реалізованим шляхом використання максимального або мінімального бюджету коштів. Між цими двома «точками» може існувати нескінченне число варіантів. Відповідь на питання про те, який із варіантів є оптимальним доцільно дати на основі дослідження степеневі функції на предмет визначення умов, за яких функція є зростаючою. Зростання функції може відбуватись прискорено, уповільнено або рівномірно. Рівномірне зростання відповідає лінійній функції, прискорене зростання вказує на те, що результативність діяльності

підприємства в системі розвитку агрокластера із часом зростає все швидшими темпами. Це свідчить про виникнення синергії та ефективного врахування досвіду й знань підприємства-учасника агрокластера. Ураховуючи це, необхідним є дослідження не зміни функції, а зміни приростів. Проаналізуємо степеневу залежність на предмет визначення того, за яких умов вона є прискорено зростаючою. Для цього диференціюємо цю функцію за змінною часу та витрат:

$$\begin{aligned}\frac{f(c,t)}{\partial^2 c} &= \frac{(a_0 c^{a_1} t^{a_2})}{\partial^2 c} = \frac{(a_0 a_1 c^{a_1-1} t^{a_2})}{\partial c} = a_0 a_1 (a_1 - 1) c^{a_1-2} t^{a_2}; \\ \frac{f(c,t)}{\partial^2 t} &= \frac{(a_0 c^{a_1} t^{a_2})}{\partial^2 t} = \frac{(a_0 a_2 c^{a_1} t^{a_2-1})}{\partial t} = a_0 a_2 (a_2 - 1) c^{a_1} t^{a_2-2}.\end{aligned}\quad (5)$$

Розв'яжемо систему нерівностей:

$$\begin{cases} a_0 a_1 (a_1 - 1) c^{a_1-2} t^{a_2} > 0; \\ a_0 a_2 (a_2 - 1) c^{a_1} t^{a_2-2} > 0; \\ c^{a_1-2} > 0; \\ t^{a_2-2} > 0. \\ a_1 > 2; \\ a_2 > 2. \end{cases}\quad (6)$$

На основі системи нерівностей (6) доходимо висновку: якщо алгебраїчна сума обох степеневих коефіцієнтів є меншою двох, степенева функція зростає не прискорено. Логічним є те, що найбільш успішним співвідношенням «тривалості-вартості» є те, яка алгебраїчна сума степеневих коефіцієнтів буде більшою рівною 1. Таким чином, визначено, за яких значень степеневих коефіцієнтів, можливим є виникнення синергічних ефектів у «середині» певного агрокластера, що дозволяє приймати раціональне рішення на предмет вибору між деякими варіантами реалізації стратегії його розвитку.

Для підсумування описаного вище інструментарію конкретизуємо етапи вибору варіанта забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів:

- виникнення необхідності моделювання варіанта із забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку;
- формулювання цілей;
- вибір показника, на основі якого вимірюється стан виконання цілей;
- формування варіантів послідовності досягнення поставлених цілей;
- збір попередньої інформації стосовно тривалості та вартості та результатів на кожному із етапів;
- математичне моделювання та вибір між першими альтернативними варіантами;
- урахування актуальної інформації та повторне моделювання й прийняття рішення на наступних етапах;

• досягнення завершального етапу та перевірка, чи досягнуті поставлені цілі.

Як бачимо, вибір варіанта забезпечення конкурентоспроможності може складатись із низки етапів, які базуються на формуванні графу типу кореневого дерева та прийняття рішення щодо оптимального варіанта на кожному із етапів проходження графа.

Вибір рішення на основі такого графа інколи потребує повернення на попередній етап, що зумовлено можливими змінами у зовнішньому середовищі, або виникненням необхідності радикального перегляду обраного варіанта. З огляду на це, проходження графа може тривалий час відбуватись не прогнозовано. Проте, чим довше відбувається цей процес, тим більше інформації доцільно зібрати, тим більш точними та статистично значущими будуть математичні моделі, тим більш раціональними будуть рішення на кожному із етапів. Ураховуючи це, пропонована технологія вибору базується на врахуванні досвіду та знань суб'єктів процесу моделювання.

Проведені дослідження дозволяють стверджувати, що послідовність моделювання на засадах вибору альтернативних варіантів забезпечення конкурентоспроможності потребує прийняття рішення між двома або більше взаємовиключними варіантами, що не завжди є коректним, оскільки інколи можливим є втілення кількох альтернатив одночасно. Тоді прийняття рішення відбувається не на засадах вибору, а на засадах розподілу наявних ресурсів між певним набором варіантів, тобто рішення задачі зводиться до формування оптимальної структури. За таких умов слід відштовхуватися від того, що основою є тільки один показник – дохідність. Рівень ризику розраховується, як дисперсія дохідності. З точки зору вирішення означеної в цьому випадку задачі, необхідним є вибір показника, на основі якого можливим є оцінити рівень ризиковості кожного із варіантів. Для вибору цього показника слід враховувати доступність ретроспективних даних. Кожен із пропонованих варіантів може бути розглянутий на предмет результатів, які від нього слід очікувати протягом певного періоду часу. Це дозволяє розраховувати дисперсію значень цього показника і тим самим визначити, який із варіантів є найменш ризиковим. Такий підхід не завжди є можливим і має опиратись на наявність значного обсягу ретроспективних даних, проте він дозволяє уникнути альтернативності.

Задачу пошуку оптимальної структури розподілу ресурсів опишемо так:

$$\begin{cases} w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_N = 1, \\ w_1 r_1 + w_2 r_2 + w_3 r_3 + \dots + w_N r_N = r_p, \\ 2w_1 \text{Var}(r_1, r_1) + 2w_2 \text{Cov}(r_1, r_2) + 2w_3 \text{Cov}(r_1, r_3) + \dots + 2w_N \text{Cov}(r_1, r_N) - \kappa_1 r_1 - \kappa_2 = 0, \\ \dots \\ 2w_1 \text{Cov}(r_N, r_1) + 2w_2 \text{Cov}(r_N, r_2) + 2w_3 \text{Cov}(r_N, r_3) + \dots + 2w_N \text{Cov}(r_N, r_N) - \kappa_1 r_N - \kappa_2 = 0, \end{cases} \quad (7)$$

де $w_1, \dots, w_N$ – частки ресурсів у загальній структурі наявних варіантів (портфеля варіантів), част. од.;

$r_1, \dots, r_N$ – значення показника, на основі якого вимірюється результат втілення кожного із варіантів, ум. од.;

r_p – зважений середній результат, ум. од.;

Var – варіація показника результативності;

Cov – коваріація показника результативності;

N – кількість варіантів у певному портфелі;

κ_1, κ_2 – добутки Лагранжа, випадкові числа, які не відіграють жодної ролі й необхідні тільки для того, щоб звести системи лінійних рівнянь до однорідної форми.

Представлену вище систему лінійних рівнянь доцільно звести до матричної форми:

$$K = \begin{bmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 & 1 & 1 \\ r_1 & r_2 & \dots & r_N & 1 & 1 \\ Var(r_1, r_1) & Cov(r_1, r_2) & \dots & Cov(r_1, r_N) & -r_1 & 1 \\ Cov(r_2, r_1) & Var(r_2, r_2) & \dots & Cov(r_2, r_N) & -r_2 & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ Cov(r_N, r_1) & Cov(r_N, r_2) & \dots & Cov(r_N, r_N) & -r_N & 1 \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \dots \\ w_N \\ \kappa_1 \\ \kappa_2 \end{bmatrix}, Y = \begin{bmatrix} 1 \\ r_p \\ 0 \\ \dots \\ 0 \end{bmatrix}, X = K^{-1} \times Y. \quad (8)$$

Таким чином, рішення може бути отримане шляхом не складних математичних маніпуляцій над вхідними даними. Це доводить, що запропонований метод є простим для реалізації на практиці. Розрахунок оптимальної структури можливий на кожному із етапів проходження графа, що дає змогу перерозподілити ресурси найбільш оптимальним чином. Проте, слід зауважити, що процес математичного моделювання спирається на великі масиви ретроспективних відомостей і може бути реалізований тільки на основі наявності актуальної, повної та достовірної інформації. В умовах її відсутності доцільним є застосувати суб'єктивні методи, такі як експертне опитування тощо. Комбінування обох варіантів проходження дерева варіантів забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів дає змогу приймати раціональні рішення на кожному із етапів проходження цього графа.

Для демонстрування прикладу застосування цього методу оберемо один із найбільш розвинутих кластерів – «Агроекологія», який є одним із учасників Української національної технічної платформи «Агротехнічна платформа», що створена за підтримки Європейської дослідницької Консультативної ради (European Research Advisory Board, EURAB). Нині кластер «Агроекологія» об'єднує наукові та громадські організації, а також підприємства, зокрема: Інститут агроекології і природокористування НААН, Інститут водних проблем і меліорації НААН, Інститут кормів та сільського господарства Поділля, Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН, Інститут цукрових буряків та енергетичних культур НААН, Біосферний

заповідник «Асканія-Нова» НААН, Державне підприємство «Дніпрокосмос», Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, ТОВ «Екоплан», ТОВ «Перлина», ТОВ «Органічний сад», ГО «Екологія дитинства», Компанія «Біоінвест», ВГО «Асоціація агроекологів України», НВО «Екотех», Асоціація «Біолан», СП «Гідротехнології», НВП «Іригаційні системи».

Для забезпечення конкурентоспроможності підприємств у кластері «Агроекологія», відбувається паралельна реалізація двох векторів, а саме: розвиток системи логістики та науково-технічних досліджень в агросекторі. Процес реалізації заходів у межах цих векторів містить низку рішень, які приймаються часто індивідуально, та які, по суті, є довгостроковою інвестицією у розвиток агробізнесу. Оцінювання ефективності заходів щодо забезпечення конкурентоспроможності в межах зазначених векторів є складним завданням, проте його можна виконати аналізуючи поточні та ретроспективні дані, застосовуючи вищеписану технологію формування інвестиційних портфелів, яка базується на урахуванні обсягу й структури витрат на розвиток системи логістики та науково-технічних досліджень в агросекторі. Тоді очікуваний прибуток одного з підприємств кластера «Агроекологія» може бути оцінений на основі наявних ретроспективних відомостей щодо отриманого прибутку із урахуванням умовних перспективних відомостей, які стосуються реалізації заходів у межах кожного із зазначених векторів забезпечення конкурентоспроможності. Вихідні дані НВО «Екотех» наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Вихідні дані стосовно моделювання варіантів забезпечення конкурентоспроможності НВО «Екотех» у системі розвитку кластера «Агроекологія», тис. грн.

Роки	Об'єкти інвестування	
	Системи логістики в агросекторі	Науково-технічні дослідження в агросекторі
2010	99,50	99,50
2011	124,25	124,25
2012	161,50	161,50
2013	210,00	210,00
2014	252,25	252,25
2015	290,00	290,00
2016	326,00	326,00
2017	359,75	359,75
2018	414,44	402,37
2019	454,38	441,15
2020	494,32	479,93
2021	534,27	518,71
2022	574,21	557,49
2023	614,15	596,27
2024	654,10	635,05
2025	694,04	673,83

Джерело: побудовано авторами, умовні дані сформовано за такими припущеннями:

1) 2010–2020 рр. використано реальні фактичні дані управлінської звітності НВО «Екотех»;

2) 2021–2025 рр. дані приведено на основі застосування рівняння тренду та врахування експертної думки про те, що якісна система освіти змогла би пришвидшити розвиток кластеру щонайменше на 5 %. У ролі експертів виступали керівники підприємств, які є учасниками агрокластерів. При похибці – 0,15 і довірчій імовірності – 0,95, опитано 34 респонденти. Респондентів обирали за такими критеріями – наявність профільної освіти, три роки досвіду роботи на керівній посаді, згода брати участь в експертному дослідженні.

На основі відомостей табл. 1, розрахуємо коваріаційну матрицю. Результати наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Результати моделювання варіантів забезпечення конкурентоспроможності НВО «Екотех» у системі розвитку кластера «Агроекологія», тис. грн

Об'єкти інвестування	Системи логістики в агросекторі	Науково-технічні дослідження в агросекторі
Системи логістики в агросекторі	33336,58	33336,58
Науково-технічні дослідження в агросекторі	33336,58	31966,29

Джерело: побудовано авторами.

Запишемо систему лінійних рівнянь задачі пошуку оптимальної структури розподілу коштів між обома досліджуваними варіантами забезпечення конкурентоспроможності НВО «Екотех» у системі розвитку кластера «Агроекологія»:

$$\begin{cases} w_1 + w_2 = 1, \\ w_1 391,07 + w_2 383,003 = 387,04, \\ w_1 33336,58 + w_2 33336,58 - \kappa_1 391,07 - \kappa_2 = 0, \\ w_1 33336,58 + w_2 31966,29 - \kappa_1 383,003 - \kappa_2 = 0. \end{cases} \quad (9)$$

Після розв'язання системи лінійних рівнянь, отримуємо що, розподіл інвестиційних ресурсів слід здійснити таким чином:

- системи логістики в агросекторі – 51 %;
- науково-технічні дослідження в агросекторі – 49 %.

Як наслідок, на основі застосування запропонованого вище інструментарію показано, що два з векторів забезпечення конкурентоспроможності НВО «Екотех» у системі розвитку кластера «Агроекологія» мають практично однакову вагомість. Це дозволяє прийняти оптимальне рішення стосовно розподілу інвестиційних ресурсів на реалізацію заходів із забезпечення конкурентоспроможності НВО «Екотех» у системі розвитку кластера «Агроекологія».

Висновки. Обґрунтовано, що вибір оптимального варіанта забезпечення конкурентоспроможності може відбуватися на основі формування графа типу кореневого дерева й повинен передбачати можливість прийняття рішення щодо оптимального варіанта на кожному етапі проходження графа. У результаті проведених досліджень доведено, що рішення про оптимальний варіант забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку

агрокластерів необхідно приймати на основі урахування критеріальних значень, які можуть бути встановлені у певному діапазоні або задані, як максимальне або мінімальне значення. Вибір між цими варіантами критеріальних цілей оптимізаційної задачі залежить від показників, на основі яких вимірюється результат від реалізації певного варіанта забезпечення конкурентоспроможності. На результативні показники функціонування підприємств у системі розвитку агрокластерів впливають витрати коштів і часу на реалізацію того чи іншого варіанта забезпечення конкурентоспроможності. Практичне застосування удосконаленого методичного підходу дозволить підприємствам, які функціонують у системі агрокластерів, обирати оптимальні рішення щодо розподілу інвестиційних ресурсів, призначених для забезпечення конкурентоспроможності підприємств.

Подальші дослідження доцільно проводити в напрямі урахування впливу суб'єктивних чинників на забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів, а також впливу цих чинників на ризиковість використання інвестиційних ресурсів підприємств.

Список використаних джерел

1. Фарат О. Теоретико-методологічні підходи до забезпечення конкурентоспроможності суб'єктів підприємництва на засадах розвитку інноваційних кластерів: моногр. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2019. 224 с.
2. Farat O., Bets M. Formation of the information support for the entities of management by the development of innovation clusters. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2018. Vol. 4. No. 2 Pp. 249–253. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2018-4-2-249-253>.
3. Farat O., Lyvdar M. Elaboration of technology for implementing of organizational solutions on the innovative clusters development. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2019. Vol. 5. No. 3. Pp. 207–212. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-3-207-212>.
4. Audretsch D. B., Feldman M. P. Innovative clusters and the industry life cycle. *Review of Industrial Organization*. 1996. No. 11. Pp. 253–273. <https://doi.org/10.1007/BF00157670>.
5. Galvin P. Local government, multilevel governance, and cluster based innovation policy: economic cluster strategies in Canada's city regions. *Canadian Public Administration*. 2019. Vol. 62. Is. 1. Pp. 122–150. <https://doi.org/10.1111/capa.12314>.
6. Johansen F. R., Kerndrup S., Andersson G., Rubach S. A view of clustering as emergent and innovative processes. *Industry and Innovation*. 2020. Vol. 27. Is. 4. Pp. 390–460. <https://doi.org/10.1080/13662716.2020.1718618>.
7. Kinash I., Andrusiv U., Golovnia O., Popadynets I. Aspects of the formation and development of innovation infrastructure in Ukraine. *Management Science Letters*. 2019. Vol. 9. Pp. 2403–2414. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.7.015>.
8. Hermans F., Geerling-Eiff F., Potters J., Klerkx L. Public-private partnerships

as systemic agricultural innovation policy instruments – assessing their contribution to innovation system function dynamics. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences*. 2019. Vol. 88. Pp. 76–95. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2018.10.001>.

9. Akullo D., Maat H., Wals A. E. J. An institutional diagnostics of agricultural innovation; public-private partnerships and smallholder production in Uganda. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences*. 2019. Vol. 84. Pp. 6–12. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2017.10.006>.

10. Alroy J. Discovering biogeographic and ecological clusters with a graph theoretic spin on factor analysis. *Ecography*. 2019. Vol. 42. Is. 9. Pp. 1504–1513. <https://doi.org/10.1111/ecog.04464>.

11. Popkova E. G., Shakhovskaya L. S., Abramov S. A., Natsubidze A. S. Ecological clusters as a tool of improving the environmental safety in developing countries. *Environment, Development and Sustainability*. 2016. No. 18. Pp. 1049–1057. <https://doi.org/10.1007/s10668-015-9685-3>.

12. Стоянець Н. Регіональні кластери як структурні ланки сталого розвитку національної економіки. *Agricultural and Resource Economics*. 2017. Vol. 3. No. 2. Pp. 132–144. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.260672>.

13. Бігус М. М., Голікова Є. Д. Кластеризація як перспектива розвитку міжнародного туризму та активізатор економіки в Україні. *Науковий вісник НЛТУ України. Серія економічна*. 2017. Вип. 27. № 2. С. 48–52. <https://doi.org/10.15421/40270209>.

14. Wardhana D., Ihle R., Heijman W. Agro-clusters and rural poverty: a spatial perspective for West Java. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*. 2017. Vol. 53. Is. 2. Pp. 161–186. <https://doi.org/10.1080/00074918.2017.1298722>.

15. Артеменко Д. А. Стратегії формування агрокластерів у забезпеченні розвитку сільського господарства в Україні. *Вісник ХДУ. Серія «Економічні науки»*. 2019. № 34. С. 23–26. <https://doi.org/10.32999/ksu2307-8030/2019-34-4>.

16. Berdiyev A. H., Dustova M. K., Musaev M. S. Advantages of introducing agrocluster in agriculture. *International Journal on Orange Technologies*. 2020. Vol. 2. Is. 11. Pp. 37–40. <https://doi.org/10.31149/ijot.v2i11.860>.

17. Kniaz S., Farat O., Bochko O., Stoianovskyi A. et al. Review and analysis of cluster development theories as an economic and managerial phenomenon. *Proceedings of the 35th International Business Information Management Association (IBIMA)*, (Seville, 1–12 April 2020). Pp. 1250–1256.

18. Kniaz S., Farat O., Merezko N., Kozhushko L. et al. Managing the Competitiveness of Innovation Clusters. *Proceedings of the 35th International Business Information Management Association (IBIMA)*, (Seville, 1–12 April 2020). Pp. 1257–1262.

19. Kniaz S., Shchebel A., Mrykhina O., Pavlenko O. et al. Factor analysis of the rationality of enterprise potential management in the coordinate system of organizational development. *Arctic Journal*. 2020. Vol. 73. Is. 9. Pp. 2–27.

20. Kniaz S., Stasishyn S., Rusyn-Hrynyk R., Myroshchenko N., Rozmarina A., Holovina O., Bets M., Halayko N. Monitoring of business structures: criteria and

indicators. *Proceedings of the 34th International Business Information Management Association (IBIMA)*, (Madrid, 13–14 November 2019). Pp. 6041–6048.

21. Князь С. В., Георгіаді Н. Г., Богів Ю. С. Бізнес-планування інноваційних проєктів: сутність технології, переваги та недоліки. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2012. Вип. 2. С. 99–207.

22. Васильєва Л. М. Теоретико-прикладне трактування ролі кластера як інструменту підвищення конкурентоспроможності аграрного сектора економіки. *Інвестиції: практика та досвід*. 2011. № 23. С. 119–121.

23. Comberg C., Velamuri V. K. The introduction of a competing business model: the case of eBay. *International Journal of Technology Management*. 2017. vol. 73. No. 1–3. Pp. 39–64. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2017.10003240>.

24. Ren Y., Skibniewski M. J., Jiang S. Building information modeling integrated with electronic commerce material procurement and supplier performance management system. *Journal of Civil Engineering and Management*. 2012. Vol. 18. No. 5. Pp. 642–654. <https://doi.org/10.3846/13923730.2012.719835>.

25. Vdovenko N., Baidala V., Burlaka N., Diuk A. Management mechanism of agrarian economic system: composition, functions and factors of development in Ukraine. *Problems and Perspectives in Management*. 2018. Vol. 16. Is. 2. Pp. 179–189. [https://doi.org/10.21511/ppm.16\(2\).2018.16](https://doi.org/10.21511/ppm.16(2).2018.16).

26. Prause L., Hackfort S., Lindgren M. Digitalization and the third food regime. *Agriculture and Human Values*. 2020. <https://doi.org/10.1007/s10460-020-10161-2>.

27. Шубравська О., Прокопенко К. Вплив українських сільськогосподарських корпорацій на національний торговий баланс. *Економіка та прогнозування*. 2020. Вип. 1. С. 111–127. <https://doi.org/10.15407/eip2020.01.111>.

28. Monastyrnaya E., Le Bris G. Y., Yannou B., Petit G. A template for sustainable food value chains. *International Food and Agribusiness Management Review*. 2017. Vol. 20. No. 4. Pp. 461–476. <https://doi.org/10.22434/IFAMR2015.0061>.

29. Будник О. Теоретико-методологічні засади кооперативного маркетингу в агробізнесі. *Agricultural and Resource Economics*. 2018. Vol. 4. No. 4. Pp. 85–98. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.281762>.

30. Zatonatska T., Rozhko O., Tkachenko N. Modern trends of impact on economic development of countries: e-commerce and R&D. *Marketing and Management of Innovations*. 2018. Is. 4. Pp. 129–135. <http://doi.org/10.21272/mmi.2018.4-12>.

31. Saban Kumar K. C., Arun Kumar Timalsina P. A case study on agro-based e-commerce portal. *International Journal of Environment Agriculture and Biotechnology*. 2018. Vol. 3. No. 1. Pp. 213–216. <https://doi.org/10.22161/ijeab/3.1.27>.

References

1. Farat, O. (2019), *Teoretyko-metodolohichni pidkhody do zabezpechennia konkurentospromozhnosti sub'ektiv pidpriemnytstva na zasadakh rozvytku*

innovatsiinykh klasteriv [Theoretical and methodological approaches to ensuring the competitiveness of business entities on the basis of the development of innovation clusters], Vyd-vo Lvivskoi politekhniki, Lviv, Ukraine.

2. Farat, O. and Bets, M. (2018), Formation of the information support for the entities of management by the development of innovation clusters. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 4, no. 2, pp. 249–253. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2018-4-2-249-253>.

3. Farat, O. and Lyvdar, M. (2019), Elaboration of technology for implementing of organizational solutions on the innovative clusters development. *Baltic Journal of Economic Studies*, vol. 5, no. 3, pp. 207–212. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-3-207-212>.

4. Audretsch, D. B. and Feldman, M. P. (1996), Innovative clusters and the industry life cycle. *Review of Industrial Organization*, no. 11, pp. 253–273. <https://doi.org/10.1007/BF00157670>.

5. Galvin, P. (2019), Local government, multilevel governance, and cluster based innovation policy: economic cluster strategies in Canada's city regions. *Canadian Public Administration*, vol. 62, is. 1, pp. 122–150. <https://doi.org/10.1111/capa.12314>.

6. Johansen, F. R., Kerndrup, S., Andersson, G. and Rubach, S. (2020), A view of clustering as emergent and innovative processes. *Industry and Innovation*, vol. 27, is. 4, pp. 390–460. <https://doi.org/10.1080/13662716.2020.1718618>.

7. Kinash, I., Andrusiv, U., Golovnia, O. and Popadynets, I. (2019), Aspects of the formation and development of innovation infrastructure in Ukraine. *Management Science Letters*, vol. 9, pp. 2403–2414. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.7.015>.

8. Hermans, F., Geerling-Eiff, F., Potters, J. and Klerkx, L. (2019), Public-private partnerships as systemic agricultural innovation policy instruments – assessing their contribution to innovation system function dynamics. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences*, vol. 88, pp. 76–95. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2018.10.001>.

9. Akullo, D., Maat, H. and Wals, A. E. J. (2019), An institutional diagnostics of agricultural innovation; public-private partnerships and smallholder production in Uganda. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences*, vol. 84, pp. 6–12. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2017.10.006>.

10. Alroy, J. (2019), Discovering biogeographic and ecological clusters with a graph theoretic spin on factor analysis. *Ecography*, vol. 42, is. 9, pp. 1504–1513. <https://doi.org/10.1111/ecog.04464>.

11. Popkova, E. G., Shakhovskaya, L. S., Abramov, S. A. and Natsubidze, A. S. (2016), Ecological clusters as a tool of improving the environmental safety in developing countries. *Environment, Development and Sustainability*, no. 18, pp. 1049–1057. <https://doi.org/10.1007/s10668-015-9685-3>.

12. Stoianets, N. (2017), Regional clusters as a structural link sustainable development national economy. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 3, no. 2, pp. 132–144. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.260672>.

13. Bihus, M. M. and Holikova, Ye. D. (2017), Clustering as a perspective for the development of the international tourism and economy driver in Ukraine. *Scientific Bulletin of UNFU. Economic Series*, vol. 27, no. 2, pp. 48–52. <https://doi.org/10.15421/40270209>.
14. Wardhana, D., Ihle, R. and Heijman W. (2017), Agro-clusters and rural poverty: a spatial perspective for West Java. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, vol. 53, is. 2, pp. 161–186. <https://doi.org/10.1080/00074918.2017.1298722>.
15. Artemenko, D. (2019), Strategies for agricultural formation in providing agricultural development in Ukraine. *Scientific Bulletin of Kherson State University. Series «Economic Sciences»*, no. 34, pp. 23–26. <https://doi.org/10.32999/ksu2307-8030/2019-34-4>.
16. Berdiyev, A. H., Dustova, M. K. and Musaev, M. S. (2020), Advantages of introducing agrocluster in agriculture. *International Journal on Orange Technologies*, vol. 2, is. 11, pp. 37–40. <https://doi.org/10.31149/ijot.v2i11.860>.
17. Kniaz, S., Farat, O., Bochko, O. and Stoianovskyi, A. et al. (2020), Review and analysis of cluster development theories as an economic and managerial phenomenon. *Proceedings of the 35th International Business Information Management Association (IBIMA)*, 1–12 April 2020, Seville, Spain.
18. Kniaz, S., Farat, O., Merezsko, N. and Kozhushko, L. et al. (2020), Managing the Competitiveness of Innovation Clusters. *Proceedings of the 35th International Business Information Management Association (IBIMA)*, 1–12 April 2020, Seville, Spain.
19. Kniaz, S., Shchebel, A., Mrykhina, O., Pavlenko, O. et al. (2020), Factor analysis of the rationality of enterprise potential management in the coordinate system of organizational development. *Arctic Journal*, vol. 73, is. 9, pp. 2–27.
20. Kniaz, S., Stasishyn, S., Rusyn-Hrynyk, R., Myroshchenko, N., Rozmarina, A., Holovina, O., Bets, M., Halayko, N. (2019), Monitoring of business structures: criteria and indicators. *Proceedings of the 34th International Business Information Management Association (IBIMA)*, 13–14 November 2019, Madrid, Spain.
21. Knyaz, S. V., Georgiadi, N. G. and Bogiv, Y. S. (2012), Business planning innovative projects: the essence of technology, advantages and disadvantages. *Marketing and Management of Innovations*, vol. 2, pp. 99–207.
22. Vasilieva, L. M. (2011), Theoretical and applied interpretation of the role of the cluster as a tool to promote the competitiveness of the agricultural sector of the economy. *Investytsiyi: praktyka ta dosvid*, no. 23, pp. 119–121.
23. Comberg, C. and Velamuri, V. K. (2017), The introduction of a competing business model: the case of eBay. *International Journal of Technology Management*, vol. 73, no. 1–3, pp. 39–64. <https://doi.org/10.1504 / IJTM.2017.10003240>.
24. Ren, Y., Skibniewski, M. J. and Jiang, S. (2012), Building information modeling integrated with electronic commerce material procurement and supplier performance management system. *Journal of Civil Engineering and Management*. vol. 18, no. 5, pp. 642–654. <https://doi.org/10.3846/13923730.2012.719835>.

25. Vdovenko, N., Baidala, V. and Burlaka, N. and Diuk, A. (2018), Management mechanism of agrarian economic system: composition, functions and factors of development in Ukraine. *Problems and Perspectives in Management*, vol. 16, is. 2, pp. 179–189. [https://doi.org/10.21511/ppm.16\(2\).2018.16](https://doi.org/10.21511/ppm.16(2).2018.16).
26. Prause, L., Hackfort, S. and Lindgren, M. (2020), Digitalization and the third food regime. *Agriculture and Human Values*. <https://doi.org/10.1007/s10460-020-10161-2>.
27. Shubravskaya, O. and Prokopenko, K. (2020), The influence of Ukrainian agricultural corporations on the national trade balance. *Economics and forecasting*, vol. 1, pp. 111–127. <https://doi.org/10.15407/eip2020.01.111>.
28. Monastyrnaya, E., Le Bris, G. Y., Yannou, B. and Petit, G. (2017), A template for sustainable food value chains. *International Food and Agribusiness Management Review*, vol. 20, no. 4, pp. 461–476. <https://doi.org/10.22434/IFAMR2015.0061>.
29. Budnyk, O. (2018), Theoretical and methodological foundations of cooperative marketing in agribusiness. *Economics of Agriculture and Resources: International Scientific Electronic Journal*, vol. 4, is. 4, pp. 85–98. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.281762>.
30. Zatonatska, T., Rozhko, O. and Tkachenko, N. (2018), Modern trends of impact on economic development of countries: e-commerce and R&D. *Marketing and Management of Innovations*, is. 4, pp. 129–135. <http://doi.org/10.21272/mmi.2018.4-12>.
31. Saban Kumar, K. C. and Arun Kumar Timalina, P. (2018), A case study on agro-based e-commerce portal. *International Journal of Environment Agriculture and Biotechnology*, vol. 3, no. 1, pp. 213–216. <https://doi.org/10.22161/ijeab/3.1.27>.

Citation:

Стиль – ДСТУ:

Сумець О., Князь С., Георгіаді Н., Фарат О., Скриньковський Р., Мартинюк В. Методичний підхід до вибору варіантів забезпечення конкурентоспроможності підприємств у системі розвитку агрокластерів. *Agricultural and Resource Economics*. 2021. Vol. 7. No. 1. Pp. 192–210. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.10>.

Style – APA:

Sumets, A., Kniaz, S., Heorhiadi, N., Farat, O., Skrynkovskyy, R. and Martyniuk, V. (2021), Methodical approach to the selection of options for ensuring competitiveness of enterprises in the system of development of agricultural clusters. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 7, no. 1, pp. 192–210. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.10>.

**Юрій Хален¹, Анатолій Москаленко¹,
Микола Шаповалюк², Катерина Арабська³**

¹Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України

²Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України «Ніжинський агротехнічний інститут»

³Університет агробізнесу і сільського розвитку

^{1,2}Україна

³Болгарія

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ СИДЕРАЦІЇ ДЛЯ ОРГАНІЧНИХ АГРОЦЕНОЗІВ ПОЛІССЯ

Мета. Метою статті є поглиблене дослідження еколого-економічних та організаційно-агрономічних аспектів застосування посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки в сівозмінних органічних землеробствах в рослинницьких господарствах Полісся.

Методологія / методика / підхід. Дослідження проведено в Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України (НААН) упродовж 2011–2020 рр., у рамках виконання завдань відповідних програм наукових досліджень НААН. Аналіз еколого-економічних та організаційно-агрономічних аспектів застосування посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки проведено за підсумками авторського дослідження на прикладі узагальнення прогностичних результатів розроблених типових моделей органічних сівозмін для господарств рослинницького спрямування зони Полісся. Основні методи: прогнозування (прогноз надходження елементів живлення, органічної речовини тощо); розрахунково-конструктивний (калькулювання витрат на вирощування сидеральних культур і розрахунок вартості удобрювального потенціалу їх біомаси); абстрактно-логічний (формулювання висновків за результатами проведених досліджень); порівняльного аналізу (порівняння сидеральних культур за комплексом біологічних, економічних та організаційних аспектів); вирівнювання динамічних рядів (визначення частки внеску посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки у формування удобрювального потенціалу розроблених моделей сівозмін у динаміці); монографічний (вивчення біологічних та агрономічних аспектів застосування сидеральних культур за результатами досліджень інших авторів).

Результати. Установлено, що для органічних господарств рослинницького виробничого спрямування, за відсутності можливості застосування такого важливого джерела удобрення як гній, посіви сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки є важливим чинником підвищення удобрювального потенціалу сівозмін та, відповідно, продуктивності агроценозів. Зазначене є особливо актуальним для зони Полісся з її відносно малородючими ґрунтами з одного боку й сприятливими природно-кліматичними умовами для застосування посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки – з іншого. Нашими теоретичними розрахунками визначено, що в розроблених органічних сівозмінних рослинницького

виробничого спрямування зони Полісся частка посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки за їх внеском в удобрювальний потенціал може становити 18,5–27,0 % від усіх урахованих джерел. Водночас внесок сидератів у процеси гумусоутворення (збереження гумусу) є менш вагомим (4,7–6,4 %), проте саме завдяки біомасі сидератів, як додаткового джерела надходження (збереження) гумусу, у низці випадків досягаються позитивні баланси гумусу.

Оригінальність / наукова новизна. Уперше запропоновано та обґрунтовано за еколого-економічними й організаційно-агрономічними параметрами широке застосування посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки для органічних сівозмін рослинницького виробничого спрямування зони Полісся. Уперше, наскільки нам відомо, проведено економічну оцінку удобрювального потенціалу найбільш поширених у практиці вітчизняного аграрного виробництва сидеральних культур і розраховано вартість елементів живлення, що містяться в їх біомасі, за різних варіантів їх використання.

Практична цінність / значущість. Практична значущість основних результатів дослідження полягає, передусім, в еколого-економічному обґрунтуванні доцільності широкого застосування посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки в сівозмінах органічного виробництва Полісся та в рекомендаціях щодо їх добору залежно від організаційно-економічних умов конкретного господарства. Крім того, доцільність посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки є актуальною і для традиційних систем землеробства.

Ключові слова: сидеральні культури, моделі сівозмін органічного виробництва, витрати, економічна оцінка удобрювального потенціалу.

Yurii Khalep¹, Anatolii Moskalenko¹, Mykola Shapovaliu², Ekaterina Arabska³

¹*Institute of Agricultural Microbiology and Agro-industrial Manufacture
of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine*

²*Separate subdivision of the National University of Life and Environmental Sciences
of Ukraine “Nizhyn Agrotechnical Institute”*

³*University of Agribusiness and Rural Development*
^{1,2}*Ukraine*
³*Bulgaria*

ECOLOGICAL AND ECONOMICAL VALUE OF GREEN MANURING FOR POLISSIA ORGANIC AGROCENOSES

Purpose. Purpose of the article is deep research of ecological and economical as well as organisational and agronomical aspects of the use of green manure crop planting during intermediate (after harvesting main cultures) periods in crop rotations of organic farming in crop farms of Polissia.

Methodology / approach. The study was conducted at the Institute of Agricultural Microbiology and Agro-industrial Manufacture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (NAAS) during 2011–2020 within the tasks of the relevant programs of scientific studies of the NAAS. Ecological and economical as well as organisational and agronomical aspects of using planting of green manure crop during intermediate (after harvesting main cultures) periods were analysed based on the results of the original study at the example of summarization of predicted

results of the developed common models of organic crops rotations for crop farms of Polissia zone. The main methods: prediction (prediction of entry of nutrition elements, organic matter, etc.); calculation and constructive (calculation of the costs for cultivation of green manure crops and calculation of the value of fertilizing ability of their biomass, etc.); abstract-logical (making conclusions by the results of conducted studies); comparative analysis (comparison of green manure crops by the complex of biological, economical and organizational aspects); statistical series adjustment (determining a share of contribution of green manure crop planting during intermediate (after harvesting main cultures) periods in forming fertilizing potential of the developed models of crop rotation over time); monographic (studying biological and agronomical aspects of the use of green manure crops based on the results of other authors).

Results. It was revealed that planting of green manure crops during intermediate (after harvesting main cultures) periods, when there is no possibility to use such important source of fertilization as manure is an important factor of improving fertilization potential of crop rotation and consequently productivity of agrocenoses. The above is particularly true for Polissia with its relatively low-productive soils on one hand and favourable natural climatic conditions for the use of green manure crops during intermediate (after harvesting main cultures) periods on the other hand. Our theoretical calculations have found that the developed organic crop rotations for plant farms of Polissia, the share of planting of green manure crops during intermediate (after harvesting main cultures) periods under their contribution in the fertilizing potential may be 18.5 to 27.0 % from all sources taken into account. At the same time, contribution of green manure crops in the processes of humus formation (humus maintenance) are less meaningful (4.7–6.4 %), however, namely due to the biomass of green manure crops as the additional source of forming (maintaining) humus, positive balances of humus are achieved in the range of cases.

Originality / scientific novelty. Wide use of green manure crop planting during intermediate (after harvesting main cultures) periods for organic crop rotations of plant farms in Polissia was proposed for the first time and justified by ecological and economical, as well as organisational and agronomical parameters. To the best of our knowledge, we have performed the first economic evaluation of the fertilizing potential of the most common green manure crops in the practice of domestic agrarian production and calculated the value of nutrition elements contained in their biomass under different options of their use.

Practical value / implications. Practical implications of the main results of the study involve, first of all, ecological and economic justification of the feasibility of wide use of green manure crop planting during intermediate (after harvesting main cultures) periods in crop rotations of organic production in Polissia and also recommendations in terms of their selection depending on the organisational and economic conditions of the certain farm. Moreover, feasibility of green manure crop planting during intermediate (after harvesting main cultures) periods is also topical for conventional farming system.

Key words: green manure crop, models of crop rotations of organic production, costs, economic assessment of fertilizing potential.

Постановка проблеми. Органічне сільське господарство є потужним та динамічно зростаючим сегментом світового аграрного сектора. Його швидкий розвиток зумовлений, передусім, зростанням попиту на органічні продукти харчування. Так, роздрібні продажі органічних продуктів у Європі у 2019 р. становили понад 45 млрд євро [1], а середньорічні темпи росту ринку цієї продукції, зокрема в країнах ЄС, за підрахунками деяких дослідників, останнім часом становлять 110,9 % [2]. Вагомим чинником стрімкого розвитку органічного сектора в розвинених країнах є також цілеспрямована державна

політика на збільшення земель, зайнятих під екологічними системами виробництва, з одночасним зменшенням застосування інтенсивних технологій [3]. Водночас в Україні, попри сприятливі природно-кліматичні умови для розвитку органічного виробництва сільськогосподарської продукції, воно ще не набуло достатнього поширення та динаміки. Наприклад станом на кінець 2019 р. в Україні налічувалося лише 597 сертифікованих органічних господарств [2], а площа земель, зайнятих в органічному сільському господарстві, на кінець 2019 р. становила близько 468 тис. га (лише біля 1,1 % усіх сільськогосподарських земель) [1]. Попри те, що за підсумками 2019 р. Україна належить до TOP-3 країн Європи за приростом земель під органічним виробництвом, але, будучи однією із найбільших за територією й земельними угіддями, та ще й з найвищим рівнем розораності сільськогосподарських угідь, посідає лише 12-те місце за площею земель, зайнятих під органічним виробництвом [1]. Однією із причин цього є менша продуктивність органічних агроценозів порівняно із традиційними, особливо інтенсивними, системами землеробства, унаслідок чого собівартість органічної продукції є набагато вищою, незважаючи на нижчий розмір валових витрат, що зумовлено, зокрема, меншим рівнем застосування антропогенних виробничих факторів, передусім дорогих синтетичних агрохімікатів. Зазначена обставина притаманна органічному виробництву взагалі, незважаючи на національні відмінності, що підкреслюється подібністю точок зору як вітчизняних, так і зарубіжних дослідників [4; 5; 6; 7]. Отже, поряд з іншими чинниками формування економічної ефективності (ціновий механізм, державна підтримка органічного сектора, яка в Україні практично відсутня, тощо), пошук шляхів підвищення продуктивності агроценозів є однією із важливих проблем органічного виробництва сільськогосподарської продукції.

Як відомо, основним фактором формування продуктивності рослинництва є система удобрення. Водночас за умов органічного землеробства перелік джерел надходження елементів живлення в агроценози обмежений неможливістю застосування синтетичних мінеральних добрив. Для господарств рослинницького напряму спеціалізації, які нині переважають як в органічному, так і в традиційному аграрному секторі України, зазначена проблема загострюється ще й відсутністю гною. Тому, за великим рахунком, для таких виробничих моделей основними типовими джерелами удобрення є побічна продукція рослинництва та сидерати, передусім у проміжних (після збирання врожаю основної культури) строках посіву. При цьому застосування сидерації потребує відповідних природно-кліматичних умов та належних організаційних й управлінських зусиль. Як свідчить практика, цей ресурс удобрення не в повній мірі використовується вітчизняними виробниками органічної сільськогосподарської продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За результатами аналізу літературних джерел нами встановлено, що на недостатніх темпах поширення органічного виробництва, в тому числі й унаслідок обмеженості ресурсів,

наголошують і зарубіжні автори [8]. Поряд із розробленням еколого-економічного механізму управління екологізацією аграрного бізнесу [9] та формування ресурсного потенціалу [10] й підкресленням ролі державної фінансової підтримки [11] з метою розвитку органічного виробництва, низкою науковців досліджено різноманітні варіанти додаткових джерел удобрення та підвищення продуктивності органічних агроценозів. Так, наприклад F. Karimi зі співавторами [5] розроблено методiku багатокритеріальної оцінки конкретних земельних ділянок щодо їх придатності до органічного землеробства в плані забезпечення належної продуктивності посівів, де одним із основних критеріїв виступає родючість ґрунту. У той же час, стосовно об'єкта нашого дослідження, відносно малородючі землі зони Полісся та статичність розташування земельних ділянок роблять неможливим для конкретного товаровиробника вирішення проблеми продуктивності органічного землеробства за рахунок вибору ділянок із більш родючими ґрунтами.

Е. Bloem зі співавторами [12] акцентують увагу на необхідності перероблення різноманітних органічних джерел удобрення (побічна продукція та відходи тваринництва, стічні води тощо) в плані їх знезараження з метою подальшого використання в сільськогосподарському виробництві, в тому числі для підвищення забезпеченості ґрунту доступним фосфором.

V. De Leijster зі співавторами [13] наголошують на найвищій економічній та екологічній ефективності застосування компостів (на основі гною із соломою) порівняно з іншими видами органічного удобрення, в тому числі й із сидератами. Водночас слід підкреслити, що, за нашим баченням, у польових умовах у випадку доповнення заробленої в ґрунт соломи наступним зароблянням біомаси сидерату проміжного (після збирання врожаю основної культури) строку посіву створюються умови для протікання процесів природного компостування без додаткових логістичних і виробничих витрат.

З метою стимулювання суб'єктів господарювання до вкладень у підвищення родючості ґрунту та створення відповідних умов для цього пропонуються також заходи фінансової підтримки [14].

Загалом же, підкреслюючи вагому роль і значення усіх перерахованих способів підвищення продуктивності органічних агроценозів, слід зазначити, що, на нашу думку, вони є переважно додатковими, певним чином обмеженими в застосуванні й не завжди доступними пересічному органічному господарству.

Одним із найбільш масових, доступних і традиційних джерел органічного удобрення є побічна продукція рослинництва. У той же час установлено, що застосування однієї лише соломи не забезпечує належного результату [15; 16]. Напроти, вітчизняними дослідниками доведено, що поєднане застосування соломи та біомаси сидерату сприяє як оптимізації процесів трансформації органічної речовини в ґрунті (підвищенню його потенційної родючості), так і зростанню врожайності вирощуваних сільськогосподарських культур у порівнянні з роздільним застосуванням цих двох видів органічних добрив [16].

На підставі викладеного можна стверджувати, що, за нашим баченням,

сидерація, в тому числі посіви сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки, є найбільш універсальним, збалансованим, загальнодоступним, відносно легковідтворюваним і керованим резервом підвищення продуктивності, зокрема органічних агроценозів. Зазначене підтверджується зарубіжним досвідом широкого застосування сидератів. Зокрема, в органічному секторі Європи у 2019 р. під сидератами було зайнято 2,6 млн га земель, у той час як під зерновими культурами – 3,0 млн га, в країнах ЄС наведене співвідношення є ще більшим на користь сидератів – 2,5 та 2,4 млн га відповідно [1].

Проблеми застосування сидератів у сучасному землеробстві детально висвітлюються в працях О. М. Берднікова, В. В. Волкогона, Е. Г. Дегодюка, К. І. Довбана та інших. Зелене добриво розглядається як агротехнічний захід багатопланової дії, що сприяє повнішому використанню агрокліматичного потенціалу природно-кліматичної зони, як джерело органічної речовини, ланцюг природоохоронного й екологічного землеробства, а також, як агротехнічний прийом покращення «здоров'я ґрунту» [17]. Окремі вчені досліджували питання економічної оцінки впливу використання сидератів на родючість дерново-підзолистих ґрунтів Полісся України [18].

У своїх попередніх дослідженнях ми показали, що в сівозмінах органічного землеробства сидерати в цілому відіграють важливу роль у досягненні екологічної стійкості агроценозів та забезпеченні прийнятних рівнів продуктивності [19]. Водночас еколого-економічні аспекти застосування посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки та організаційно-агрономічні можливості широкого їх використання потребують більш детального та поглибленого висвітлення.

Мета статті. Метою статті є поглиблене дослідження еколого-економічних та організаційно-агрономічних аспектів застосування посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки в сівозмінах органічного землеробства в рослинницьких господарствах Полісся.

Методологія дослідження. Зважаючи на мету, сформульовано такі основні завдання дослідження:

- розрахувати внесок сидеральних культур у формування удобрювального потенціалу змодельованих сівозмін;
- визначити та порівняти собівартість основних елементів живлення, отриманих із біомаси сидератів і мінеральних добрив;
- проаналізувати роль сидератів у забезпеченні позитивних балансів гумусу в ґрунті досліджуваних моделей;
- розглянути основні екологічні, економічні та організаційно-агрономічні чинники добору та розміщення посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки в сівозмінах.

Методичною базою послужили розроблені вітчизняними науковцями підходи, адаптовані з урахуванням специфіки цього дослідження. У ролі

основних екологічних факторів прийнято обсяги надходження сполук основних макроелементів живлення рослин (NPK) та розміри гумусоутворення (у випадку застосування сидератів – збереження гумусу). Ці розрахунки виконано за використання методик та нормативів згідно з роботами [20; 21; 22; 23]. За основний економічний критерій для порівняльного аналізу прийнято величину собівартості одиниці NPK. При цьому операційна та витратна частини розроблені згідно з роботою [24], для калькулювання собівартості використано методику [25]. Вартісні показники розраховано за середніми цінами на ресурси 2017–2019 рр., визначеними згідно з даними Держслужби статистики України.

Раніше нами розроблено базові (типові) моделі органічних сівозмін для рослинницьких господарств Полісся [19]:

- Модель № 1: 1. Конюшина на насіння. 2. Жито озиме + люпин (післяжнивно на сидерат). 3. Просо + редька (післяжнивно на сидерат). 4. Картопля + жито озиме (після збирання картоплі на сидерат). 5. Пшениця яра з підсівом конюшини.

- Модель № 2: 1. Конюшина на насіння. 2. Пшениця озима + редька (післяжнивно на сидерат). 3. Соя + жито озиме (післяжнивно на сидерат). 4. Гречка + редька (післяжнивно на сидерат). 5. Ячмінь ярий із підсівом конюшини.

- Модель № 3: 1. Конюшина на насіння. 2. Жито озиме + редька (післяжнивно на сидерат). 3. Кукурудза на зерно + жито озиме (після збирання кукурудзи на сидерат). 4. Горох. 5. Пшениця озима + редька (післяжнивно на сидерат). 6. Овес із підсівом конюшини.

- Модель № 4: 1. Конюшина на насіння. 2. Жито озиме + люпин (післяжнивно на сидерат). 3. Просо + редька (післяжнивно на сидерат). 4. Горох. 5. Пшениця озима + редька (післяжнивно на сидерат). 6. Картопля + жито озиме (після збирання картоплі на сидерат). 7. Пшениця яра з підсівом конюшини.

Під час розроблення наведених моделей сівозмін ми виходили із таких принципів, викладених у роботі [19]:

- за основний критерій їх продуктового спрямування нами прийнято необхідність забезпечення платоспроможного попиту власного населення в органічних продуктах повсякденного харчування. Адже нині «органічні товаровиробники» під тиском кон'юнктурних та економічних факторів (низькі ціни на органічну продукцію, недостатній платоспроможний попит українців тощо) здебільшого віддають перевагу вузькій спеціалізації на експортоорієнтованих і нішевих видах продукції, що підтверджується висновками й інших дослідників [26]. Додатково до зазначеного в праці [19], вважаємо за необхідне акцентувати увагу саме на цьому аспекті формування виробничої спеціалізації вітчизняних органічних господарств. У цілому погоджуючись із необхідністю нарощування експортного потенціалу органічного виробництва в Україні [27], ми за пріоритет ставили саме зазначений (внутрішній ринок) аспект. Недарма ж у Європі, з її, як уже

зазначалося, потужним розвитком органічного сектора, імпорт, зокрема із третіх країн, становить біля 13,5 % ринку органічної продукції [1], а експорт, за нашими підрахунками, є в декілька разів меншим за імпорт.

- урахувалися як традиційні для досліджуваної природно-кліматичної зони (Полісся) фактори формування галузевої структури господарств (наприклад, придатність ґрунтово-кліматичних умов для виробництва картоплі тощо), так і сучасні тенденції розвитку аграрного виробництва (зокрема все більшої популярності набуває вирощування кукурудзи на зерно, сої тощо). Крім того, в умовах обмеженої кількості ґрунтів, придатних для органічного виробництва, при виборі виробничих напрямів перевагу слід надавати культурам, призначеним на харчові цілі (картопля, круп'яні тощо) з відповідним набором кращих попередників та культурам за екологічними критеріями (удобрення, родючість ґрунту, фітосанітарні аспекти тощо). Також ураховано необхідність рівномірного розподілу загального обсягу сільськогосподарських робіт упродовж року зі згладжуванням пікових періодів (вирощування озимих культур тощо).

Показники урожайності сільськогосподарських культур визначено за використання балансового методу на підставі прогнозованого розміру удобрювального потенціалу сівозмін за забезпеченістю основними елементами живлення, розрахованого згідно з методиками [23].

У наведених схемах сівозмін поряд із насиченням їх зернобобовими культурами й вирощуванням багаторічних трав (конюшина) запропоновано широке застосування посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки – після всіх основних культур сівозміни (за виключенням конюшини та попередників озимих), а не лише після ранніх зернових, як це нині переважно прийнято. Слід підкреслити, що природно-кліматичні умови Полісся (передусім підвищена порівняно з іншими природно-кліматичними зонами вологозабезпеченість і в цілому достатня для росту, розвитку та накопичення необхідної біомаси сидератів, посіяних у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки, тривалість вегетаційного періоду після збирання врожаю основних культур) цілком дозволяють застосувати такий підхід. Водночас необхідно акцентувати увагу на належному організаційно-технічному забезпеченні виробництва та рівні менеджменту для проведення польових робіт в оптимальні й стислі терміни, підбору сортів і гібридів основних культур із відповідною тривалістю вегетації та ФАО, відсутності тривалого часового розриву між збиранням основної культури та проміжними посівами тощо. Якраз перелічені чинники, за авторським баченням, і були основними стримуючими факторами широкого запровадження посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки в більшості сільськогосподарських підприємств України до теперішнього часу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно з проведеними модельними розрахунками, після освоєння наведених сівозмін за умови

повного використання побічної продукції на добриво, посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки та передпосівної бактеризації насіння усіх культур мікробними препаратами можна досягти таких прогнозних середніх рівнів урожайності, т/га: жито озиме – 2,41–2,42; просо – 2,16–2,20; горох – 1,96–3,02; картопля – 18,12–22,48; пшениця яра – 2,25–2,33; пшениця озима – 2,84–3,09; соя – 2,04; гречка – 1,86; ячмінь ярий – 2,13; кукурудза на зерно – 3,90; овес – 2,30. При цьому для передпосівної бактеризації насіння нами запропоновано такі мікробні (біологічні) препарати виробництва Інституту сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН, які довели свою ефективність за результатами багаторічного застосування у виробничих умовах сільгосппідприємств майже усіх регіонів України: конюшина – Ризобофіт, жито озиме – Діазобактерин, люпин – Ризогумін, просо – Мікрогумін, редька – Альбобактерин, картопля – Біогран, пшениця яра – Поліміксобактерин, соя – Ризогумін, гречка – Діазобактерин, ячмінь ярий – Мікрогумін, кукурудза – Поліміксобактерин, горох – Ризогумін, овес – Мікрогумін.

Згідно з нашими розрахунками, середнє щорічне надходження до ґрунту сполук основних макроелементів у складі біомаси сидератів (у доступній формі без урахування підвищення рівня засвоєння елементів живлення рослинами за впливу передпосівної бактеризації) із розрахунку на 1 га сівозмінної площі становить: $N_{25}P_9K_{20}$ по моделі № 1, $N_{19}P_8K_{24}$ по моделі № 2, $N_{23}P_9K_{26}$ по моделі № 3 та $N_{26}P_{10}K_{23}$ по моделі № 4. Частка посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки за їх внеском у забезпечення основних сівозмінних культур елементами живлення перебуває на рівні 18,5–27,0 % по моделях від їх загальної кількості, що надходить із усіх урахованих джерел: природна наявність у ґрунті, надходження з атмосферними опадами, зв'язування азоту з повітря в ході функціонування процесів симбіотичної та асоціативної азотфіксації, надходження з посівним матеріалом основних культур, із побічною продукцією та сидератами з урахуванням післядії, внесок азоту від мінералізації поверхнево-коренових решток конюшини та зернобобових культур з урахуванням післядії (табл. 1).

Принагідно варто зазначити, що істотний внесок сидератів спостерігається щодо забезпечення фосфорного живлення – 19,0–22,2 % за моделями (табл. 1). Зазначене є особливо актуальним у зв'язку з проблемою дефіциту фосфорного живлення, який притаманний і світовому землеробству в цілому [28].

Наведені в табл. 1 розміри удобрювального потенціалу та частка сидератів будуть формуватися в процесі освоєння сівозмін і (після включення в удобрювальний колообіг усіх передбачених складників системи удобрення та досягнення прогнозованих рівнів урожайності сільськогосподарських культур із відповідним виходом побічної продукції) із часом набудуть стабільних значень. Зазначене підтверджується графічним зображенням вирівнювання рядів динаміки фактичних значень частки сидератів у загальному надходженні елементів живлення з усіх джерел за розробленими сівозмінами (рис. 1).

Таблиця 1

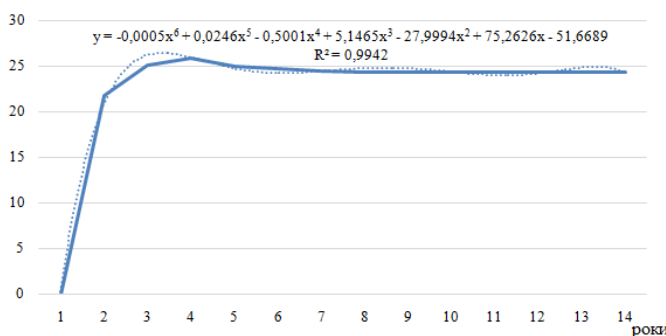
Прогноз надходження сполук основних елементів живлення за змодельованими сівозмінами (у доступній формі в середньому за рік після освоєння сівозміни)

Показники	Модель № 1			Модель № 2			Модель № 3			Модель № 4		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
З усіх джерел із розрахунку на 1 га сівозмінної площі, кг	106	44	108	101	42	89	109	45	108	106	45	104
у тому числі від сидератів, кг/га	25	9	20	19	8	24	23	9	26	26	10	23
Питома вага сидератів, %	23,6	20,5	18,5	18,8	19,0	27,0	21,2	20,5	24,0	24,5	22,2	22,1

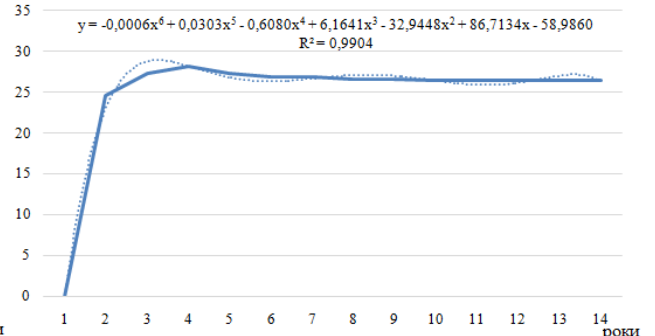
Джерело: розраховано авторами за результатами власних досліджень.

При цьому із кількох протестованих функцій статистичного аналізу нами обрано саме поліноміальну функцію шостого ступеня, результати якої продемонстрували найвищу тісноту зв'язку (R^2) – від 0,9898 для моделі № 3 до 0,9942 для моделі № 1.

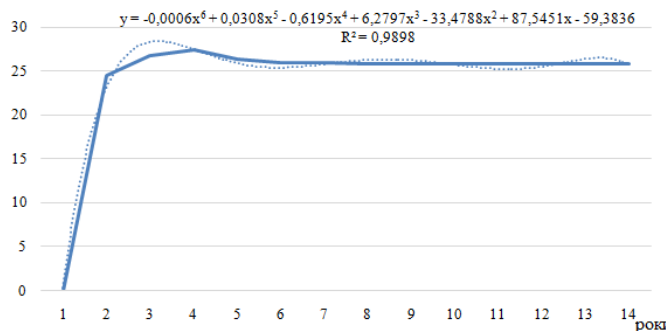
Модель № 1



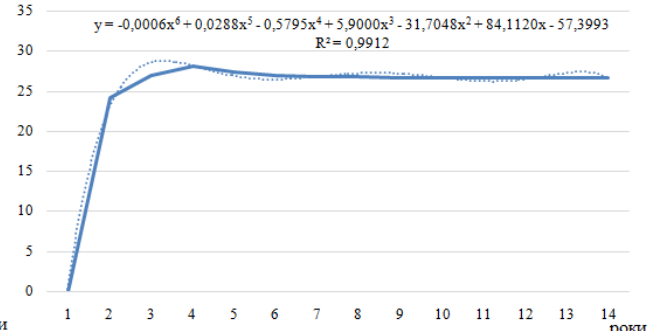
Модель № 2



Модель № 3



Модель № 4



— Фактична частка біомаси сидератів в загальному обсязі удобрювального потенціалу розроблених сівозмін

..... Поліноміальний тренд частки біомаси сидератів в загальному обсязі удобрювального потенціалу розроблених сівозмін

Рис. 1. Динаміка частки біомаси сидератів у формуванні удобрювального потенціалу розроблених сівозмін (за доступним умістом NPK), % за роками освоєння сівозмін та наступних ротацій

Джерело: побудовано авторами за результатами власних розрахунків.

В економічному аспекті розрахункова величина собівартості 1 кг NPK

сидератів за моделями за валовим умістом становить 15,31–21,13 грн, а в доступній формі – 16,99–24,16 грн (табл. 2).

Таблиця 2

Вартісні показники проміжної сидерації в розроблених моделях сівозмін

Показники	Модель № 1	Модель № 2	Модель № 3	Модель № 4
Витрати на застосування посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки із розрахунку на 1 га сівозмінної площі, грн	1306	1187	989	1226
За валовим умістом NPK				
Уміст NPK у біомасі сидератів із розрахунку на 1 га сівозмінної площі, кг	61,81	60,87	64,60	67,52
Собівартість 1 кг NPK біомаси сидератів, грн	21,13	19,50	15,31	18,16
За доступним умістом NPK				
Уміст NPK в біомасі сидератів із розрахунку на 1 га сівозмінної площі, кг	54,06	50,52	58,22	59,00
Коефіцієнт засвоєння	0,87	0,83	0,90	0,87
Собівартість 1 кг NPK біомаси сидератів, грн	24,16	23,49	16,99	20,78

Джерело: розраховано авторами за результатами власних досліджень.

Якщо ж порівняти з мінеральними добривами (за ціною реалізації без витрат на внесення), то з розрахунку на 1 кг діючої речовини туків вартість становить 21,78 грн за валовим умістом, а в доступній формі (з урахуванням коефіцієнтів засвоєння N – 0,43; P – 0,2; K – 0,25 [29]) – 72,60 грн (на прикладі нітроамофоски N₁₅P₁₅K₁₅). При цьому коефіцієнт засвоєння елементів живлення із загального їх умісту в біомасі сидератів (від 0,83 для моделі № 2 до 0,9 для моделі № 3) є набагато вищим порівняно з мінеральними добривами. Для такого економічного ефекту варто, на нашу думку, докласти зусиль щодо організації широкого застосування сидерації, запропонованої, зокрема, у наведених вище моделях.

Вагомим є також внесок сидератів у процеси збереження та відтворення гумусу в ґрунтах органічних агроценозів. Згідно зі згаданими вище модельними розрахунками, надходження (збереження) гумусу від гуміфікації біомаси різних видів сидератів становить 0,11–0,25 т/га в рік (залежно від строків посіву й відповідного виходу біомаси). При цьому їх частка в загальному обсязі гумусоутворення становить 6,4–27,2 % по полях різних основних культур, де вони пропонуються нами для вирощування в проміжних посівах. З розрахунку ж на 1 га сівозмінної площі внесок сидератів у процеси гумусоутворення становить 0,09–0,13 т або 4,7–6,4 % частки за моделями (табл. 3).

На основі порівняння даних табл. 3 та табл. 1 доходимо висновку, що внесок сидератів у формування потенційної родючості ґрунту (частка в обсягах гумусоутворення) розглянутих моделей є менш вагомим за внесок у формування ефективної родючості (частка в обсягах надходження основних елементів живлення). Водночас варто підкреслити, що саме завдяки біомасі

сидератів, як додаткового джерела надходження (збереження) гумусу, у низці випадків досягаються позитивні баланси гумусу, зокрема по моделях № 2 та № 4.

Таблиця 3

Прогноз надходження органічної речовини (гумусу) в агроценози розроблених моделей сівозмін (у середньому за рік після освоєння сівозміни)

Показники	Модель № 1	Модель № 2	Модель № 3	Модель № 4
Загальна кількість новоутвореного (збереженого) гумусу із розрахунку на 1 га сівозмінної площі, т	2,10	1,85	2,13	2,02
у тому числі від гуміфікації біомаси сидератів, т/га	0,10	0,09	0,10	0,13
Частка сидератів, %	4,8	5,1	4,7	6,4

Джерело: розраховано авторами за результатами власних досліджень.

Поряд із вищенаведеним великим загальним значенням застосування посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки на зелене добриво в органічному землеробстві слід звернути увагу на особливості та чинники їх добору для включення в схеми сівозмін. Найкращими поміж сидеральних культур за вмістом NPK (особливо азоту) та наявністю інших біологічно корисних ознак вважаються бобові, передусім люпин [20]. Нами зроблено розрахунки надходження елементів живлення з біомасою сидератів із розрахунку на один гектар площі посіву в розрізі основних сидеральних культур (табл. 4).

Таблиця 4

Розрахунок виходу сполук поживних речовин за основними сидеральними культурами (за валовим умістом)

Сидерат	Накопичення біомаси, т/га [21]	Уміст в 1 т біомаси, кг (середні дані за [20])			Вихід з 1 га, кг			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	NPK
Люпин вузьколистий	24,0	4,1	1,1	2,3	98,4	26,4	55,2	180,0
Люпин багаторічний	20,0	4,8	0,9	3,0	96,0	18,0	60,0	174,0
Серадела	18,0	4,5	1,3	3,5	81,0	23,4	63,0	167,4
Буркун білий	15,0	6,5	0,7	2,1	97,5	10,5	31,5	139,5
Пелюшка	15,0	4,7	1,3	4,2	70,5	19,5	63,0	153,0
Фацелія	12,0	3,6	1,2	4,4	43,2	14,4	52,8	110,4
Жито озиме	20,0	3,2	1,1	2,7	64,0	22,0	54,0	140,0
Гірчиця біла	10,0	3,7	1,2	4,0	37,0	12,0	40,0	89,0
Ріпак озимий	13,0	3,7	1,2	4,0	48,1	15,6	52,0	115,7
Перко	15,0	3,7	1,2	4,0	55,5	18,0	60,0	133,5
Редька олійна	23,0	3,7	1,2	4,0	85,1	27,6	92,0	204,7
Райграс однорічний	21,0	3,8	1,2	2,8	79,8	25,2	58,8	163,4

Джерело: розраховано авторами.

Як можна бачити із даних табл. 4, по люпинах спостерігається один із найбільших уміст елементів живлення в біомасі із розрахунку на один гектар

посівної площі і, що особливо важливо, по азоту. За валовим умістом NPK вони поступаються лише редьці олійній, водночас значно переважаючи її за вмістом азоту в біомасі.

З метою оцінки економічних аспектів удобрювального потенціалу сидератів нами розраховано вартість 1 кг загального вмісту NPK у розрізі найбільш поширених у практиці сільськогосподарського виробництва сидеральних культур (табл. 5).

Таблиця 5

Вартість удобрювального потенціалу найбільш поширених видів сидеральних культур (за валовим умістом NPK)

Види сидеральних культур	Вихід NPK з 1 га посівів, кг	Витрати на 1 га посівів, грн	Вартість NPK, грн/кг
Люпин	180,0	2647	14,71
Редька олійна	204,7	2050	10,01
Жито озиме	140,0	1834	13,10
Гірчиця	89,0	1804	20,27
Редька олійна в пізніх посівах (50 % біомаси від розрахункової в розроблених моделях органічних сівозмін)	102,4	2050	20,02
Жито озиме в пізніх посівах (50 % біомаси від розрахункової в розроблених моделях органічних сівозмін)	70,0	1834	26,20
Гірчиця в пізніх посівах (50 % біомаси від розрахункової)	44,5	1804	40,54

Джерело: розраховано авторами.

За результатами аналізу даних табл. 5 можна зробити висновок, що люпин, маючи найбільші, як зазначалося вище, агрономічно цінні властивості в ролі сидерату, водночас характеризується і найвищою вартістю елементів живлення порівняно з редькою та житом. Стосовно порівняння з редькою наведене пояснюється в кілька разів вищою нормою висіву люпину з відповідними витратами, а стосовно порівняння із житом – набагато вищою вартістю насіння за приблизно однакової норми висіву. Поряд із цим практика свідчить, що люпин є найбільш поширеним видом сидерату, оскільки підвищені витрати на його застосування економічно окупляться більш високим урожаєм наступних культур.

Поширеність жита озимого в ролі однієї із основних сидеральних культур пояснюється тим, що, незважаючи на менший розмір його удобрювального потенціалу порівняно з люпином і редькою та вищу вартість отримуваних елементів живлення, воно накопичує великий обсяг біомаси (внесок у потенційну родючість ґрунту), відносно дешеве за загальними виробничими витратами, доступне та невибагливе. До того ж, на відміну від ярих сидератів, воно відновлює вегетацію рано навесні з відповідним збільшенням біомаси й пригніченням бур'янів, що є особливо цінним для наступних основних культур пізніх строків посіву.

Окремо варто зупинитися на популярності гірчиці, як однієї із найбільш

поширених сидеральних культур. Незважаючи на найнижчий обсяг удобрювального потенціалу (табл. 4) та його найвищу вартість (табл. 5), вона має, як відомо, унікальні фітосанітарні властивості, пригнічуючи ріст і розвиток бур'янів та низки ґрунтових патогенів, що є особливо цінним за умов органічного землеробства з огляду на неможливість застосування хімічних пестицидів.

Також слід звернути увагу на вартісні аспекти сценаріїв пізніх строків посіву проміжних сидеральних культур. Так, у розроблених нами моделях сівозмін передбачено зменшення накопичення біомаси сидератів, посіяних у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки в разі їх посіву після основних культур, які відносно пізно звільняють поле (гречка, кукурудза на зерно, соя, картопля тощо), що, за незмінності сукупних виробничих витрат на одиницю площі посіву, призводить до підвищення вартості удобрювального потенціалу сидератів. Але навіть за таких обставин вартість елементів живлення, що містяться в біомасі сидератів, за загальним умістом (табл. 5) є зіставною з вартістю елементів живлення мінеральних добрив, а за доступним умістом буде ще й дешевшою.

Водночас варто підкреслити, що, попри наведені чинники добору сидеральних культур для застосування в проміжних посівах, вирішальне значення при їх виборі в конкретних умовах можуть мати й деякі організаційні фактори. Наприклад, у двох (№ 2 та № 3) із наведених вище розроблених нами моделей органічних сівозмін відсутній люпин на сидерат. Головною причиною цього є насиченість цих сівозмін бобовими та зернобобовими основними культурами, що не дає можливості застосовувати перед ними або після них бобові сидерати. Крім цього, низка культур (гречка, кукурудза на зерно, соя, картопля) відносно пізно звільняють поле й залишку вегетаційного періоду недостатньо для нормального росту й розвитку бобових сидератів, посіяних у проміжних посівах, і формування прийнятного розміру їх удобрювального потенціалу.

Висновки. Сидерація, в тому числі посів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки, є найбільш універсальним, збалансованим, загальнодоступним, відносно легковідтворюваним і керованим резервом підвищення продуктивності, зокрема органічних агроценозів. Для органічних господарств рослинницького виробничого спрямування, за відсутності можливості застосування такого важливого джерела удобрення як гній, посів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки є важливим чинником підвищення удобрювального потенціалу сівозмін. Зазначене є особливо актуальним для агроценозів Полісся з їх відносно малородючими ґрунтами.

Природно-кліматичні умови Полісся (передусім підвищена порівняно з іншими природно-кліматичними зонами вологозабезпеченість і в цілому достатня для росту, розвитку та накопичення необхідної біомаси сидеральних культур, посіяних у проміжні (після збирання врожаю основних культур)

строки, тривалість вегетаційного періоду) цілком дозволяють широке застосування такого виду сидерації. У розроблених нами моделях сівозмін органічного виробництва Полісся вперше запропоновано посів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки на зелене добриво після всіх основних культур сівозміни (за виключенням конюшини та попередників озимих). Водночас для результативної реалізації такого підходу необхідним є належне організаційно-технічне забезпечення виробництва та відповідний рівень менеджменту для проведення польових робіт в оптимальні й стислі терміни, підбору сортів і гібридів основних культур з відповідною тривалістю вегетації та ФАО, відсутності тривалого часового розриву між збиранням основної культури та посівом проміжної тощо.

Згідно з проведеними нами теоретичними прогностичними розрахунками за розробленими моделями сівозмін, частка біомаси посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки за їх внеском у забезпечення основних культур елементами живлення може становити 18,5–27,0 % за моделями від їх загальної кількості, що може надійти із усіх урахованих джерел. При цьому вартість (за витратами) елементів живлення, що містяться в сидеральній біомасі, є відносно низькою, зокрема порівняно з мінеральними добривами, що є актуальним і для традиційних систем землеробства.

Вагомим є також внесок сидератів у процеси збереження та відтворення гумусу в ґрунтах органічних агроценозів. Згідно зі згаданими вище модельними розрахунками, надходження (збереження) гумусу від гуміфікації біомаси різних видів сидератів становить 0,11–0,25 т/га в рік (залежно від строків посіву й відповідного виходу біомаси). З розрахунку ж на 1 га сівозмінної площі розмір гумусоутворення (збереження гумусу) завдяки біомасі сидератів може становити 0,09–0,13 т або 4,7–6,4 % за моделями. Хоча внесок сидератів у формування потенційної родючості ґрунту (частка в обсягах гумусоутворення) розглянутих моделей є менш вагомим за внесок у формування ефективної родючості (частка в обсягах надходження основних елементів живлення), проте саме завдяки біомасі сидератів, як додаткового джерела надходження (збереження) гумусу, у низці випадків досягаються позитивні баланси гумусу.

Нашими розрахунками підтверджено, що найкращими поміж поширених видів сидеральних культур за вмістом NPK (особливо азоту) є бобові, передусім люпин. Водночас за однакових умов вирощування, він є і найдорожчим (14,71 грн із розрахунку на 1 кг NPK біомаси) за рахунок у кілька разів вищої норми висіву порівняно з редькою (10,01 грн) та значно вищої ціни насіння порівняно із житом (13,10 грн). Поряд із цим практика свідчить, що люпин є найбільш поширеним видом сидерату, оскільки підвищені витрати на його застосування економічно окупаються більш високим урожаєм наступних культур. Водночас нами наголошено, що, попри еколого-економічні чинники добору сидеральних культур для застосування в проміжних посівах, вирішальне значення під час їх вибору в конкретних умовах можуть мати й деякі

організаційні чинники (насиченість сівозміни певними видами культур, строки збирання основних культур тощо). Наприклад, низка культур у ролі основних (гречка, кукурудза на зерно, соя, картопля) відносно пізно звільняють поле й залишку вегетаційного періоду недостатньо для нормального росту й розвитку бобових сидератів і формування прийняттого розміру їх удобрювального потенціалу.

Практична значущість основних результатів дослідження полягає, передусім, в еколого-економічному обґрунтуванні доцільності широкого застосування посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки в сівозмінах органічного виробництва Полісся та в рекомендаціях щодо їх добору залежно від організаційно-економічних умов конкретного господарства. Крім того, доцільність такого виду сидерації є актуальною й для традиційних систем землеробства.

Перспективним напрямом дослідження є, на нашу думку, розроблення методики розподілу витрат на застосування сидеральних культур та інших видів органічних добрив між їх внесками у формування потенційної та ефективної родючості ґрунту. Перспективним може бути й еколого-економічне обґрунтування можливості та доцільності застосування посівів сидеральних культур у проміжні (після збирання врожаю основних культур) строки в органічних агроценозах інших природно-кліматичних зон, зокрема на поливних землях Степу, з огляду на плани уряду щодо відродження системи зрошуваного землеробства на півдні України. При цьому практичний досвід свідчить, що низка сільськогосподарських товаровиробників цього регіону самостійно здійснюють відновлення систем зрошення.

Список використаних джерел

1. The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends 2020 / eds. H. Willer, B. Schlatter, J. Trávníček, L. Kemper, Ju. Lernoud. Bonn: Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), IFOAM – Organics International, 2020. 337 p.
2. Лазаренко В. І. Розвиток екологічного маркетингу в органічному сільському господарстві: дис. ... д-ра філософії спец. 051 – економіка. Київ, 2020. 230 с.
3. Bellora C., Bureau C. The indirect effects of a greener EU agriculture on trade, land use and GHG emissions. URL: https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res_display.asp?RecordID=4463.
4. Bazylevych V., Kupalova G., Goncharenko N., Murovana T., Grynchuk Y. Improvement of the effectiveness of organic farming in Ukraine. *Problems and perspectives in management*. 2017. Vol. 15. Is. 3. Pp. 64–75. [https://doi.org/10.21511/ppm.15\(3\).2017.06](https://doi.org/10.21511/ppm.15(3).2017.06).
5. Karimi F., Sultana S., Shirzadi Babakan A., Royall D. Land suitability evaluation for organic agriculture of wheat using GIS and multicriteria analysis. *Papers in Applied Geography*. 2018. Vol. 4. Is. 3. Pp. 326–342. <https://doi.org/10.1080/23754931.2018.1448715>.

6. Reganold J. P., Wachter J. M. Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature plants*. 2016. Vol. 2. 15221. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>.
7. Танчик С. П., Цюк О. А., В'ялий С. О. Розвиток органічного землеробства в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 1. С. 11–15.
8. Niggli U., Andres C., Willer H., Baker B. P. Building a global platform for organic farming research, innovation and technology transfer. *Organic Agriculture*. 2017. Vol. 7. Is. 3. Pp. 209–224. <https://doi.org/10.1007/s13165-017-0191-9>.
9. Bahorka M. Formation of the ecological-economical management of ecologization of agrarian production. *Agricultural and Resource Economics*. 2019. Vol. 5. No. 1. Pp. 5–18. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.287138>.
10. Khromushyna L., Konieva I., Skrypnyk Yu., Shalyhina I. Formation of resource potential of agrarian enterprises on the principles of ecological and economic security. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2018. Vol. IX. Is. 5(29). Pp. 979–986. [https://doi.org/10.14505/jemt.v9.5\(29\).09](https://doi.org/10.14505/jemt.v9.5(29).09).
11. Jaime M. M., Coria J., Liu X. Interactions between CAP agricultural and agri-environmental subsidies and their effects on the uptake of organic farming. *American Journal of Agricultural Economics*. 2016. Vol. 98. Pp. 1114–1145. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaw015>.
12. Bloem E., Albiñá A., Elving J., Hermann L., Lehmann L., Sarvi M., ... Ylivainio K. Contamination of organic nutrient sources with potentially toxic elements, antibiotics and pathogen microorganisms in relation to P fertilizer potential and treatment options for the production of sustainable fertilizers: a review. *Science of the Total Environment*. 2017. Vol. 607. Pp. 225–242. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.06.274>.
13. De Leijster V., Verburg R. W., Santos M. J., Wassen M. J., Martínez-Mena M., de Vente J., Verweij P. A. (2020). Almond farm profitability under agroecological management in south-eastern Spain: Accounting for externalities and opportunity costs. *Agricultural Systems*. 2020. Vol. 183. 102878. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2020.102878>.
14. Kucher A. Soil fertility, financial support, and sustainable competitiveness: evidence from Ukraine. *Agricultural and Resource Economics*. 2020. Vol. 6. No. 2. Pp. 5–23. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.02.01>.
15. Thomas C. L., Acquah G. E., Whitmore A. P., McGrath S. P., Haefele S. M. The effect of different organic fertilizers on yield and soil and crop nutrient concentrations. *Agronomy*. 2019. Vol. 9. Is. 12. 776. <https://doi.org/10.3390/agronomy9120776>.
16. Волкогон В. В., Москаленко А. М., Дімова С. Б., Пиріг О. В., Халеп Ю. М., Волкогон К. І. Оптимізація біологічних процесів трансформації органічної речовини у чорноземі вилуженому. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 11. С. 5–12. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201911-01>.
17. Культура сидерації. Наукові основи ефективного застосування зелених добрив у господарствах різних форм власності / за наук. ред. Е. Г. Дегодюка, С. Ю. Булигіна. Київ: Аграрна наука, 2013. 80 с.

18. Москаленко А. М. Вплив сидератів на підвищення родючості ґрунтів Полісся. *Науковий вісник НУБІП України. Серія: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес*. 2014. Вип. 200. Ч. 4. С. 143–150.
19. Khalep Yu., Moskalenko A. Ecological and economic aspects of the efficiency of Polissia organic plant models. *Agricultural and Resource Economics*. 2020. Vol. 6. No. 4. Pp. 5–19. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.04.01>.
20. Довбан К. И. Зеленое удобрение в современном земледелии: вопросы теории и практики. Минск: Белорусская наука 2009. 404 с.
21. Бердніков О. М., Волкогон В. В., Потапенко Л. В., Мілютенко Т. Б., Скачок Л. М. Науково-методичні рекомендації з ефективного використання сидератів у сучасному землеробстві. Чернігів, 2012. 26 с.
22. Балюк С. А., Греков В. О., Лісовий М. В., Комариста А. В. Розрахунок балансу гумусу і поживних речовин у землеробстві України на різних рівнях управління. Харків: КП «Міська друкарня». 2011. 30 с.
23. Халеп Ю. М., Волкогон В. В., Москаленко А. М. Прогнозування удобрювального потенціалу в моделях органічного виробництва. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 8. С. 45–49. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201508-09>.
24. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві (теорія, методологія, практика). Т.1 Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур / за ред. П. Т. Саблука, Ю. Ф. Мельника, М. В. Зубця, В. Я. Месель–Веселяка. Київ, 2008. 698 с.
25. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві (теорія, методологія, практика). Т.2 Нормативна собівартість і ціни на сільськогосподарську продукцію / за ред. П. Т. Саблука, Ю. Ф. Мельника, М. В. Зубця, В. Я. Месель–Веселяка. Київ, 2008. 650 с.
26. Bondar, V. Organic grain production market of Ukraine: prospects and trends. *Baltic journal of economic studies*. 2016. Vol. 2. No. 3. Pp. 17–22. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2016-2-3-17-22>.
27. Ostapenko R., Herasymenko Y., Nitsenko V., Koliadenko S., Balezentis T., Streimikiene D. Analysis of production and sales of organic products in Ukrainian agricultural enterprises. *Sustainability*. 2020. Vol. 12(8). 3416. <https://doi.org/10.3390/su12083416>.
28. Gemenet D. C., Leiser W. L., Beggi F., Herrmann L. H., Vadez V., Rattunde H. F., Hash C. T., Buerkert A., Haussmann B. I. Overcoming phosphorus deficiency in West African pearl millet and sorghum production systems: promising options for crop improvement. *Frontiers in plant science*. 2016. Vol. 7. 1389. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01389>.
29. Кореньков Д. А. Вопросы агрохимии азота и экология. *Агрохимия*. 1990. № 11. С. 28–37.

References

1. Willer, H., Schlatter, B., Trávníček, J., Kemper, L. and Lernoud, Ju. eds.

(2020), The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends 2020. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), IFOAM – Organics International, Bonn, Germany.

2. Lazarenko, V. I. (2020), Development of ecological marketing in the organic farming. Ph.D. Thesis, specialty 051 – economics. Kyiv, Ukraine.

3. Bellora, C. and Bureau, C. (2014), The indirect effects of a greener EU agriculture on trade, land use and GHG emissions, available at: https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res_display.asp?RecordID=4463.

4. Bazylevych, V., Kupalova, G., Goncharenko, N., Murovana, T. and Grynychuk, Y. (2017), Improvement of the effectiveness of organic farming in Ukraine. *Problems and perspectives in management*, vol. 15, is. 3, pp. 64–75. [https://doi.org/10.21511/ppm.15\(3\).2017.06](https://doi.org/10.21511/ppm.15(3).2017.06).

5. Karimi, F., Sultana, S., Shirzadi Babakan, A. and Royall, D. (2018), Land suitability evaluation for organic agriculture of wheat using GIS and multicriteria analysis. *Papers in Applied Geography*, vol. 4, is. 3, pp. 326–342. <https://doi.org/10.1080/23754931.2018.1448715>.

6. Reganold, J. P. and Wachter, J. M. (2016), Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature plants*, vol. 2, 15221. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>.

7. Tanchyk, S. P., Tsiuk, O. A. and Vialyi, S. O. (2009), Development of organic farming in Ukraine. *Bulletin of Agricultural Science*, no. 1, pp. 11–15.

8. Niggli, U., Andres, C., Willer, H. and Baker, B. P. (2017), Building a global platform for organic farming research, innovation and technology transfer. *Organic Agriculture*, vol. 7, is. 3, pp. 209–224. <https://doi.org/10.1007/s13165-017-0191-9>.

9. Bahorka, M. (2019), Formation of the ecological-economical management of ecologization of agrarian production. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 5, no. 1, pp. 5–18. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.287138>.

10. Khromushyna, L., Konieva, I., Skrypnyk, Yu. and Shalyhina, I. (2018), Formation of resource potential of agrarian enterprises on the principles of ecological and economic security. *Journal of Environmental Management and Tourism*, vol. IX, is. 5(29), pp. 979–986. [https://doi.org/10.14505/jemt.v9.5\(29\).09](https://doi.org/10.14505/jemt.v9.5(29).09).

11. Jaime, M. M., Coria, J. and Liu, X. (2016), Interactions between CAP agricultural and agri-environmental subsidies and their effects on the uptake of organic farming. *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 98, pp. 1114–1145. <https://doi.org/10.1093/ajae/aaw015>.

12. Bloem, E., Albiñá, A., Elving, J., Hermann, L., Lehmann, L., Sarvi, M. ... and Ylivainio, K. (2017), Contamination of organic nutrient sources with potentially toxic elements, antibiotics and pathogen microorganisms in relation to P fertilizer potential and treatment options for the production of sustainable fertilizers: a review. *Science of the Total Environment*, vol. 607, pp. 225–242. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.06.274>.

13. De Leijster, V., Verburg, R. W., Santos, M. J., Wassen, M. J., Martínez-Mena, M., de Vente, J. and Verweij, P. A. (2020), Almond farm profitability under agroecological management in south-eastern Spain: accounting for externalities and

opportunity costs. *Agricultural Systems*, vol. 183, 102878. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102878>.

14. Kucher, A. (2020), Soil fertility, financial support, and sustainable competitiveness: evidence from Ukraine. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 6, no. 2, pp. 5–23. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.02.01>.

15. Thomas, C. L., Acquah, G. E., Whitmore, A. P., McGrath, S. P. and Haefele, S. M. (2019), The effect of different organic fertilizers on yield and soil and crop nutrient concentrations. *Agronomy*, vol. 9, is. 12, 776. <https://doi.org/10.3390/agronomy9120776>.

16. Volkohon, V. V., Moskalenko, A. M., Dimova, S. B., Pyrih, O. V., Khalep, Yu. M. and Volkohon, K. I. (2019), Optimization of biological processes of organic matter transformation in leached chernozem. *Bulletin of Agricultural Science*, no. 11, pp. 5–12. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201911-01>.

17. Dehodiuk, Ye. H. and Bulyhin, S. Yu. eds. (2013), *Kultura syderatsii. Naukovi osnovy efektyvnoho zastosuvannia zelenykh dobryv u hospodarstvakh riznykh form vlasnosti* [Green manuring culture. Scientific bases of effective application of green fertilizers in farms of various forms of ownership], Agrarian science, Kyiv, Ukraine.

18. Moskalenko, A. M. (2014), Influence of green manures on increase of soil fertility of Polissia. *Scientific bulletin of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Series: Economics, agrarian management, business*, vol. 200, part 4, pp. 143–150.

19. Khalep, Yu. and Moskalenko, A. (2020), Ecological and economic aspects of the efficiency of Polissia organic plant models. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 6, no. 4, pp. 5–19. <https://doi.org/10.51599/are.2020.06.04.01>.

20. Dovban, K. I. (2009), *Zelenoe udobrenie v sovremennom zemledelii: voprosy teorii i praktiki* [Green manure in modern agriculture: questions of theory and practice], Belarusian science, Minsk, Belarus.

21. Berdnikov, O. M., Volkohon, V. V., Potapenko, L. V., Miliutenko, T. B. and Skachok, L. M. (2012), *Naukovo-metodychni rekomendatsii z efektyvnoho vykorystannia syderativ u suchasnomu zemlerobstvi* [Effective use of green manures in modern agriculture (scientific and methodical recommendations)], Chernihiv, Ukraine.

22. Baliuk, S. A., Hrekov, V. O., Lisovyi, M. V. and Komarysta, A. V. (2011), *Rozrakhunok balansu humusu i pozhyvnykh rehovyn u zemlerobstvi Ukrainy na riznykh rivniakh upravlinnia* [Calculation of humus and nutrients balance in the farming of Ukraine at different management levels], Municipal Enterprise “Miska Drukarnia”, Kharkiv, Ukraine.

23. Khalep, Yu. M., Volkohon, V. V. and Moskalenko, A. M. (2015), Predicting of fertilizing potential in models of organic production. *Bulletin of Agricultural Science*, 2015, no. 8, pp. 45–49. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201508-09>.

24. Sabluk, P. T., Melnyk, Yu. F., Zubets, M. V. and Mesel–Veseliak, V. Ya. eds (2008), *Tsinoutvorennia ta normatyvni vytraty v silskomu hospodarstvi (teoriia,*

методологія, практика). Т. 1 Теорія тсінуворення та технологічні карти вирошчування сільськогосподарських культур [Pricing and standard costs in the agriculture (theory, methodology, practice). Vol. 1 Theory of pricing and technological charts for growing crops], NSC «IAE», Kyiv, Ukraine.

25. Sabluk, P. T., Melnyk, Yu. F., Zubets, M. V. and Mesel-Veseliak, V. Ya. eds (2008), *Tsinoutvorennia ta normatyvni vytraty v silskomu hospodarstvi (teoriia, metodolohiia, praktyka). T. 2 Normatyvna sobivartist i tsyny na silskohospodarsku produktsiiu* [Pricing and standard costs in the agriculture (theory, methodology, practice). Vol. 2 Standard cost and prices for agricultural products], NSC «IAE», Kyiv, Ukraine.

26. Bondar, V. (2016), Organic grain production market of Ukraine: prospects and trends. *Baltic journal of economic studies*, vol. 2, no. 3, pp. 17–22. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2016-2-3-17-22>.

27. Ostapenko, R., Herasymenko, Y., Nitsenko, V., Koliadenko, S., Balezentis, T. and Streimikiene, D. (2020), Analysis of production and sales of organic products in Ukrainian agricultural enterprises. *Sustainability*, vol. 12(8), 3416. <https://doi.org/10.3390/su12083416>.

28. Gemenet, D. C., Leiser, W. L., Beggi, F., Herrmann, L. H., Vadez, V., Rattunde, H. F., Hash, C. T., Buerkert, A. and Haussmann, B. I. (2016), Overcoming phosphorus deficiency in West African pearl millet and sorghum production systems: promising options for crop improvement. *Frontiers in plant science*, vol. 7, 1389. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01389>.

29. Korenkov, D. A. (1990), Aspects of agrochemistry of nitrogen and ecology. *Agrochemistry*, no. 11, pp. 28–37.

Citation:

Стиль – ДСТУ:

Халеп Ю., Москаленко А., Шаповалюк М., Арабська К. Еколого-економічне значення сидерації для органічних агроценозів Полісся. *Agricultural and Resource Economics*. 2021. Vol. 7. No. 1. Pp. 211–231. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.11>.

Style – APA:

Khalep, Yu., Moskalenko, A., Shapovalyuk, M. and Arabska, E. (2021), Ecological and economical value of green manuring for Polissia organic agroecosystems. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 7, no. 1, pp. 211–231. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.11>.

*Аліна Якимчук¹, Назарій Попадинець², Андрій Валюх¹,
Тетяна Скрипко³, Красимир Левков⁴*

¹Національний університет водного господарства та природокористування
²ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України»

³Львівський національний університет імені Івана Франка

⁴Університет агробізнесу і сільського розвитку

^{1,2,3}Україна

⁴Болгарія

СІЛЬСЬКИЙ «ЗЕЛЕНИЙ» ТУРИЗМ ЯК КАТАЛІЗАТОР РОЗВИТКУ МІСЦЕВОЇ ЕКОНОМІКИ В ПРОЦЕСІ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ ВЛАДИ

Мета. Мета статті полягає у формуванні економічних засад розвитку сільського «зеленого» (екологічного) туризму в процесі децентралізації влади як каталізатора розвитку місцевої економіки, виявлення причин і факторів, що сприяють чи гальмують його розвиток, обґрунтування фінансових механізмів стимулювання його розвитку.

Методологія / методика / підхід. Методологічною основою дослідження для виокремлення економічної важливості сфери сільського «зеленого» (екологічного) туризму стали методи аналізу й синтезу інформації та діалектичний метод, а також метод економічного аналізу та статистичний метод. Дослідження ґрунтується на застосуванні кореляційно-регресійного аналізу залежності чисельності туристів, які обслуговуються туроператорами та турагентами, від ВВП держави, що припадає на душу населення. Для оцінювання якості побудованої лінійної регресійної моделі використано коефіцієнти кореляції та детермінації. Перевірку статистичної значущості моделі здійснено на основі критеріїв Фішера та Стьюдента.

Результати. Подано авторське тлумачення терміна сільський «зелений» (екологічний) туризм як різновид туризму, що полягає в подорожах туристів до природних сільських, недоторканих людиною природоохоронних територій на основі раціонального природокористування з пізнавальною метою та для відпочинку, що відповідає концепції сталого розвитку. Проаналізовано стан сільського туризму за період 2012–2019 рр., а також стан туристичної активності на прикладі Рівненської області (2000–2019 рр.).

Оригінальність / наукова новизна. Установлено залежність чисельності туристів, які обслуговуються туроператорами та турагентами, від ВВП держави, що припадає на душу населення. Уперше сформовано пріоритети розвитку сільського «зеленого» (екологічного) туризму, виявлено й узагальнено фактори позитивного й негативного впливу на прикладі конкретних дестинацій у процесі децентралізаційної реформи, обґрунтовано застосування етнофестивалів як інноваційної форми активізації туризму в межах регіональних ландшафтних парків та інших категорій природно-заповідного фонду. Удосконалено засади розвитку інклюзивного туризму. Подальшого розвитку набули засади формування стратегічного розвитку туризму на основі фактичних стратегій на загальнодержавному та місцевому рівнях.

Практична цінність / значущість. Сформовано передумови вдосконалення природно-заповідного фонду як основи розвитку сільського «зеленого» (екологічного) туризму. Внесено пропозиції щодо вдосконалення «Стратегії розвитку туризму Зеленого шляху «Медове коло»

на 2018–2022 роки» як важливої туристичної дестинації на основі нових туристичних продуктів. Окреслено переваги розвитку інклюзивного туризму.

Ключові слова: сільський «зелений» туризм, екологічний туризм, туристична дестинація, територіальна громада, інклюзивний розвиток.

**Alina Yakymchuk¹, Nazariy Popadynets², Andriy Valyukh¹,
Tetyana Skrypko³, Krasimir Levkov⁴**

¹National University of Water and Environmental Engineering

²SI “Institute of Regional Research named after M. I. Dolishniy
of the NAS of Ukraine”

³Ivan Franko National University of Lviv

⁴University of Agribusiness and Rural Development
^{1,2,3}Ukraine
⁴Bulgaria

RURAL “GREEN” TOURISM AS A DRIVER OF LOCAL ECONOMY DEVELOPMENT IN THE PROCESS OF DECENTRALIZATION OF POWER

Purpose. The purpose of the paper is the formation of economic principles of rural “green” (ecological) tourism in the process of decentralization of power as a catalyst for local economic development, identification of the causes and factors that contribute to or inhibit its development, and justification of financial mechanisms to stimulate its development.

Methodology / approach. The methods of analysis and synthesis of information and dialectical method as well as the method of economic analysis and statistical method are the methodological basis of the study for highlighting the economic importance of rural “green” (ecological) tourism. The study is grounded on the application of correlation and regression analysis of the dependence of the number of tourists served by tour operators and travel agents on the GDP of the state per capita. Correlation and determination coefficients are used to assess the quality of the constructed linear regression model. The statistical significance of the model is tested on the basis of Fisher’s F-test and Student’s t-test.

Results. The paper provides the authors’ interpretation of the term rural “green” (ecological) tourism as a type of tourism, which is a trip of tourists to natural, rural untouched by human, and protected areas based on the rational use of nature for educational purposes and for recreation, which corresponds to the concept of sustainable development. The state of rural green tourism in 2012–2019 is analyzed. The state of tourist activity on the example of the Rivne region in 2000–2019 is analyzed.

Originality / scientific novelty. The relationship between the number of tourists served by tour operators and travel agents from the GDP of the state per capita is established. For the first time, the priorities of rural “green” (ecological) tourism development are formed, the factors of positive and negative influence on the example of specific destinations in the process of decentralization reform are identified and generalized. The principles of inclusive tourism development are improved. The principles of forming the strategic development of tourism on the basis of actual strategies at the national and local levels are further developed.

Practical value / implications. Preconditions for improving the nature reserve fund as a basis for the development of rural “green” (ecological) tourism are formed. The improvements for the

"Green Road Tourism Development Strategy "The Honey Circle" for 2018–2022" as an important tourist destination based on new tourism products are suggested. The advantages of inclusive tourism development are outlined.

Key words: rural "green" tourism, ecological tourism, tourist destination, territorial community, inclusive development.

Постановка проблеми. Розвиток сільського «зеленого» (екологічного) туризму є одним з напрямів туристичної діяльності, метою якого є задоволення потреб населення у відпочинку та дозвіллі, покращення стану здоров'я населення, а також стану навколишнього природного середовища, відтворення екологічно орієнтованих людських факторів. Загалом екологічний туризм є складовою частиною екологічної політики держави, фактором розвитку місцевої економіки. Є кілька напрямів розвитку сільського «зеленого» (екологічного) туризму, серед яких: створення туристичних селищ на основі сільських поселень із традиційною народною дерев'яною архітектурою, самобутніми культурними традиціями, які розміщені в мальовничій місцевості; організація турів у сільську місцевість із проживанням і харчуванням у садибах, знайомство з традиційним сільським побутом, ремеслами; винаймання будинків або кімнат у сільській місцевості в екологічно чистих природних територіях. Останніми роками під час децентралізації влади більшого значення об'єднаними територіальними громадами (ОТГ) надавалось саме розвитку туризму, оскільки сільський «зелений» туризм здатний формувати позитивний імідж території та забезпечувати фінансові надходження для розвитку громад. Усе це сформувало актуальність цієї теми дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями розвитку сільського «зеленого» (екологічного) туризму, екологізації, раціонального природокористування займалися багато науковців. Зокрема, А. О. Кравчук та ін. розглядають зелений туризм як соціально-культурну сферу діяльності, що є виробником послуг, необхідних для задоволення потреб, що виникають під час подорожей [1; 2]. Г. Л. Чернява вважає, що сільський туризм це сільський туристичний продукт, який є сукупністю надання низки послуг, а саме нічлігу, харчування, екскурсій і розважального обслуговування [3]. Л. М. Шульгін з колегами розглядають його з погляду створення відпочинкової атмосфери, тобто саме атмосфера створює незабутні позитивні враження від туристичної подорожі [4]. О. І. Коркуна та ін. вважають, що зелений туризм – це економічна діяльність у сфері туристичних послуг, яка складається з таких складників, як надання місця для проживання чи перебування туриста на лоні природи (у лісі, у горах, у селі тощо) [5]. У своїх дослідженнях М. М. Біль розглядає туристичну мобільність населення, її зміст, глобальні тенденції та взаємозв'язки з міграційними процесами [6]. О. О. Корчинська вважає зелений туризм видом підприємницької діяльності «щодо надання послуг відпочинку в сільській місцевості з використанням об'єктів приватної власності домогосподарств (майно, земля) та локальних природно-культурно-історичних

ресурсів» [7]. Н. Є. Кузьо та Н. С. Косар розглядають сільський туризм як «відпочинковий різновид туризму, що відбувається в сільських садибах, де власник господарства надає послуги з розміщення та харчування; основна мета цього виду туризму – пасивний відпочинок та вивчення побуту селян» [8]. Ю. В. Зінько та ін. визначають сільський «зелений» туризм як вид діяльності, який сконцентрований на сільських територіях і передбачає розвиток у сільській місцевості туристичної інфраструктури для обслуговування туристів. Вони визначають його як «національний бренд сільського туризму, що використовують для промоції послуг і продуктів сільського туризму» [9]. Щодо методики оцінювання туристичної сфери та економічної діяльності туристичних підприємств, то цьому напряму присвячені праці І. Ангелко [10], М. Чорної [11]. У своєму дослідженні Ю. Ковальчук та ін. зосередили увагу на оцінці потенціалу та можливостей розвитку туристичної діяльності в регіонах України в сучасному контексті за допомогою методу аналізу середовища функціонування та визначили, що 12 областей України виявили високий потенціал розвитку туризму, а інші 13 областей не мали достатнього доходу від туристичних послуг для покриття витрат на робочу силу та експлуатаційних витрат [12]. Водночас Г. Горбань та ін. провели оцінку ефективності розвитку суб'єктів туризму в регіонах України за допомогою методу аналізу середовища функціонування та визначили, що з погляду економічної ефективності діяльність туроператорів у місті Києві, Львівській, Волинській і Чернігівській областях була технічно ефективною у 2018 р., а в інших регіонах неефективною. Також встановлено, що турагенти м. Києва, Черкаської, Львівської та Полтавської областей посіли провідні позиції за технічною ефективністю операційних витрат. Розраховано рівень реалізації наявних можливостей і рівень втрат від туристичної діяльності в регіонах України [13]. Інші вчені провели дослідження розвитку готельного господарства країни та визначили за допомогою кореляційно-регресійного аналізу, що найбільше його розвиток залежить від туристичної сфери [14]. М. Бойко зі співавторами та О. Козьменко з колегами розглядають туристичну сферу з погляду залучення нових інвестицій. Учені виділяють групи країн із різним рівнем інвестиційної привабливості туристичної галузі на основі кластерного аналізу [15; 16]. Л. Немець та ін. найбільше уваги приділили дослідженню особливостей розвитку сільського зеленого туризму в Україні. Автори проаналізували поняття «сільський туризм», «екологічний туризм», «агротуризм». Більше того, виділено фактори, що сприяють розвитку сільського туризму в Україні, та проаналізовано його сучасні особливості й тенденції. Особлива увага приділяється характеристикам основних напрямів розвитку сільського туризму в Україні [17]. Явище екологічного туризму науковці тлумачать як появу суспільної потреби в пізнанні природи та необхідність ощадливого ставлення до природних ресурсів і забезпечення власного внеску в їх збереження. Останню тезу ми зазначаємо першопричиною, тоді як суспільну потребу – позитивним наслідком, так само як і зміну пріоритетів туристів щодо

спрямування їх запитів від традиційного (пляжного, приміром) відпочинку до відпочинку з пізнавальною спрямованістю. Таким чином, сільський «зелений» (екологічний) туризм пов'язаний із приверненням уваги громадськості до екологічних проблем і водночас слугує для дальшої її акцентуалізації. Фахівці класифікують екологічний туризм як: культурно-пізнавальний або науковий (науково-природничий, історико-археологічний, етнографічно-краєзнавчий тощо); спортивно-оздоровчий (за видами спорту, доступними у межах відповідних локацій); екологічний туризм за видами промислу (фауністичний, флористичний тощо); релігійний; сільський.

Мета статті полягає у формуванні економічних засад розвитку сільського «зеленого» (екологічного) туризму в процесі децентралізації влади як каталізатора розвитку місцевої економіки, виявлення причин і факторів, що сприяють чи гальмують його розвиток, обґрунтування фінансових механізмів стимулювання його розвитку.

Виклад основного матеріалу дослідження. Країни Європи є найчастішим пунктом призначення туристів у світі. Крім того, частка європейців, які подорожують Європою, становить близько 50 % від загального обсягу туристів. Так, щороку вони здійснюють понад 530 млн поїздок, відвідуючи інші європейські напрями. Проте, як свідчить аналіз витрат, перша позиція належить Китаю, який витрачає щорічно 277 млрд дол. США (у 2018 р.), другу сходинку посідають США – 144 млрд дол. США, Німеччина займає третю позицію (94 млрд дол. США) [18]. Усе це свідчить про активний розвиток як внутрішнього, так і зовнішнього туризму. У 2020 р. через негативний вплив на туризм пандемії вірусу Covid-19 усе більше туристів почали надавати перевагу внутрішнім короткочасним подорожам і зосередили свою увагу на сільському «зеленому» туризмі, що є екологічною формою відпочинку та стрімко розвивається як у європейських державах, так і в Україні.

Науковий і практичний інтерес становить розуміння поняття «сільський «зелений» (екологічний) туризм». На наш погляд, під *сільським «зеленим» (екологічним) туризмом* варто розуміти такий різновид туризму, що полягає в подорожах туристів до природних сільських, недоторканих людиною природоохоронних територій на основі раціонального природокористування з пізнавальною метою та для відпочинку, що відповідає концепції сталого розвитку. Під час цього виду туризму туристи вагомо не впливають на природу й територію, де вони відпочивають. Такий туризм зазвичай сприяє освіті туристів і допомагає залучити спонсорські внески на заходи зі збереження території, соціально-економічного розвитку ОТГ, здатний формувати позитивний туристичний імідж місцевості. Його розвиток здебільшого розглядається як важливий засіб збереження довкілля для майбутніх поколінь.

Сільський «зелений» (екологічний) туризм стрімко розвивається в Україні, про що свідчить зростання кількості садиб і чисельність розміщуваних у них осіб (табл. 1). Наприклад, упродовж 2012–2019 рр. чисельність осіб, які відвідали такі агросадиби, зросла майже на 70 % і становила у 2019 р. близько

86 тис. осіб. Кількість агросадиб також значно збільшилася (до 389 одиниць), порівняно з 2012 р., коли функціонували 230 агросадиб. Варто зауважити, що загальна площа агросадиб зросла удвічі, зокрема житлова площа зросла у 2,4 раза й становила у 2019 р. близько 30 тис. м². Водночас показник середньої місткості агросадиб збільшився на 50 %. Усе це є свідченням того, що населення більше почало приділяти уваги внутрішнім подорожам і родинному спілкуванню на природі.

Таблиця 1

Аналіз основних показників розвитку сільського «зеленого» туризму в Україні впродовж 2012–2019 рр.

Показники	Роки								Абсолютне відхилення 2019 р. до 2012 р., (+; -)	Відносне відхилення, 2019 р. до 2012 р., (%)
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
Кількість садиб, од.	230	285	233	235	375	377	380	389	159	169,1
Чисельність розміщених осіб	50724	49948	39311	49253	79891	82570	83211	85995	35271	169,5
Середня місткість садиб, місць	11,0	12,6	13,5	12,7	13,2	13,4	14,2	16,5	5,5	150,0
Загальна площа садиб, м ²	49425	65986	71208	73241	90811	91300	93435	101329	51904	205,1
у т. ч. житлова	20787	29988	29201	25558	43764	44056	44736	49912	29125	240,1

Джерело: складено на основі даних, представлених у роботах [15; 17].

Згідно з даними Держстату України, щорічно в країні оздоровлюються близько 3 млн осіб, зокрема понад 3 тис. осіб з інших держав світу. Водночас країна має значний оздоровчий потенціал, оскільки потужність оздоровчих установ використовується лише на 30 %. Найбільшою проблемою є відсутність технічних можливостей цілорічної роботи таких закладів. Відповідно, курортні заклади потенційно спроможні прийняти у 2,5–3 рази більше туристів і таким чином у 2–3 рази підвищити ефективність своєї діяльності, сприяти зайнятості місцевого населення, направляти до бюджету більше відрахувань [19; 20]. Як свідчать дослідження [21; 22], між рівнем доходів туристів і доходами туристичних підприємств є пряма залежність, що виражається в тому, що при збільшенні доходу туриста на 2,5 %, витрати на туризм зростуть на 4,0 %. Проте, на думку фахівців, чітка залежність між рівнем економічного розвитку країни й рівнем туризму не простежується. Зрозуміло, що поліпшення економічної ситуації, рівня життя населення сприятимуть розвитку туризму й стануть першими кроками на шляху розвитку туризму. Провідними адміністративними територіями України за найбільшими обсягами надходжень від сплати туристичного збору, які надійшли до місцевих бюджетів, у 2018 р. були м. Київ (33,0 млн грн, тобто 36,4 % від загальної суми турзбору),

Львівська область – 13,4 млн грн (14,8 %); Одеська область – 11,6 млн грн (12,7 %); Закарпатська область – 3,8 млн грн (4,2 %); Івано-Франківська область – 3,7 млн грн (4,1 % від загальної суми туристичного збору) [23; 24].

Наступний етап дослідження побудовано на лінійній регресії, що ґрунтується на лінійному кореляційному зв'язку емпіричних даних, вимірених за шкалою інтервалів або відношень, що оцінено за допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона r_{xy} . У результаті дослідження виявлено регресійну залежність чисельності туристів, які обслуговуються туроператорами та турагентами, від ВВП держави, що припадає на душу населення.

Вибір аналітичної форми моделі, що описує залежність чисельності туристів, обслуговуваних туроператорами від ВВП на одну особу населення, здійснено на основі побудованої діаграми розсіювання (рис. 1), яка становить собою графічне зображення обраної статистичної вибірки. Взаємозв'язок між чисельністю туристів, обслуговуваних туроператорами та ВВП на одну особу населення, близький до лінійного, тому в цьому випадку в ролі залежності між змінними доцільно вибрати лінійну функцію. Вибіркова функція лінійної регресії в цьому випадку буде мати вигляд:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x \quad (1)$$

де $\hat{y}$ – оцінка математичного сподівання залежної змінної моделі (чисельність туристів);

x – незалежна змінна моделі (ВВП на одну особу населення);

b_0, b_1 – параметри регресії.

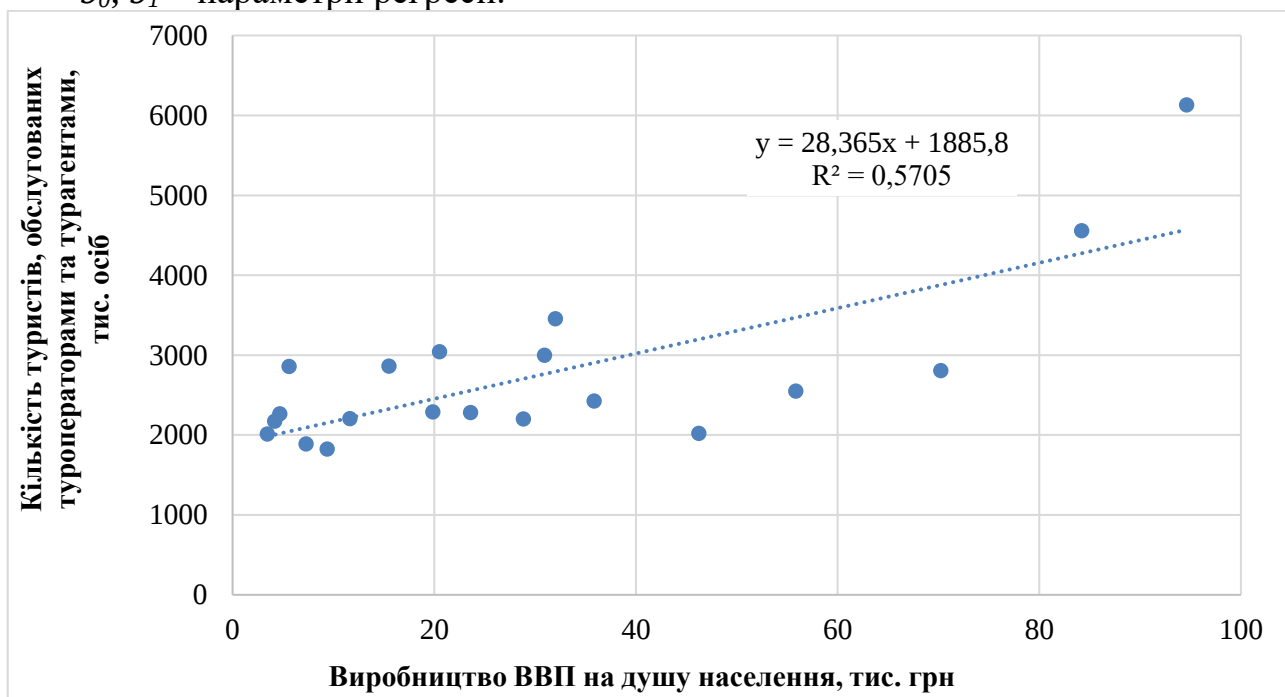


Рис. 1. Залежність чисельності туристів, які обслуговуються туроператорами та турагентами, від ВВП на душу населення в Україні, 2000–2019 рр.

Джерело: побудовано авторами.

Для знаходження оцінок параметрів моделі b_0 , b_1 застосовано значення чисельності туристів, обслуговуваних туроператорами та ВВП на одну особу населення за 2000–2019 рр. (табл. 2). У результаті розрахунків отримано значення параметрів моделі $b_0=1885,8$; $b_1=28,365$.

Таблиця 2

Вихідні дані до кореляційно-регресійної моделі встановлення залежності між ВВП на душу населення та чисельністю туристів, які обслуговуються туроператорами та турагентами в Україні

Роки	ВВП на одну особу населення, грн	Чисельність туристів, обслуговуваних туроператорами та турагентами усього, осіб
2000	3441,0	2013998
2001	4174,0	2175090
2002	4681,9	2265317
2003	5592,9	2856983
2004	7273,5	1890370
2005	9374,3	1825649
2006	11634,3	2206498
2007	15499,1	2863820
2008	20502,8	3041655
2009	19836,3	2290097
2010	23603,6	2280757
2011	28813,9	2199977
2012	30912,5	3000696
2013	31988,7	3454316
2014	35834,0	2425089
2015	46210,2	2019576
2016	55853,5	2549606
2017	70224,3	2806426
2018	84192,0	4557447
2019	94589,8	6132097
Абсолютне відхилення 2019 р. до 2000 р. (+;-)	91148,8	4118099
Відносне відхилення 2019 р. до 2000 р., %	2748,9	304,5

Джерело: сформовано на основі даних [19; 21].

Отже, побудована модель залежності чисельності туристів, обслуговуваних туроператорами, від ВВП на одну особу населення, має вигляд:
$$Y = 28,365x + 1885,8.$$

Економічна інтерпретація моделі полягає в тому, що при збільшенні ВВП на душу населення в середньому на 1 тис. грн загальна чисельність обслуговуваних туристів в Україні зростала в середньому на 28,635 тис. осіб. Отже, встановлено кількісну залежність чисельності обслуговуваних туристів від ВВП держави, оскільки зростання ВВП країни призводить до збагачення (збільшення доходів населення), що, у свою чергу, є можливістю збільшити їх витрати, у тому числі витрати на туристичні послуги.

Щоб перевірити правильність вибору структури побудованої моделі залежності чисельності туристів, обслуговуваних туроператорами та ВВП на одну особу населення, у вигляді лінійної регресії, проведено її верифікацію, тобто статистичну перевірку моделі на адекватність, якість і значущість. Для оцінювання якості побудованої моделі використані коефіцієнти кореляції та детермінації. Перевірка статистичної значущості моделі здійснена на основі критеріїв Фішера та Стюдента.

Для оцінки адекватності моделі розраховано значення коефіцієнта детермінації R^2 за формулою (2), який є мірою пояснювальної сили незалежних змінних моделі:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (2)$$

де e_i – розрахункове значення залишку в i -тому спостереженні;
 y_i – фактичні значення залежної змінної моделі в i -тому спостереженні;
 $\bar{y}$ – середнє значення залежної змінної.

Оскільки розраховане значення коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,572$, то вплив ВВП на чисельність туристів є досить вагомим. Це дає підстави стверджувати, що зміна кількості туристів на 57,2 % пояснюється зміною значень ВВП, а на 42,8 % – іншими випадковими факторами.

Міру тісноти лінійного зв'язку між змінними моделі оцінено за допомогою коефіцієнта кореляції. Зважаючи на значення $r = 0,756$, зроблено висновок про наявність тісного лінійного зв'язку між показниками моделі.

Для оцінки варіації залишкових величин моделі розраховано стандартне відхилення рівняння регресії за формулою:

$$\hat{\sigma}_\varepsilon = \sqrt{\hat{\sigma}_\varepsilon^2}, \quad (3)$$

де $\hat{\sigma}_\varepsilon^2$ – незміщена оцінка дисперсії залишків, яка, у свою чергу, визначена наступним чином:

$$\hat{\sigma}_\varepsilon^2 = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n - k}, \quad (4)$$

де n – кількість спостережень;
 k – кількість параметрів моделі.

Розраховане значення стандартної похибки моделі $\hat{\sigma}_\varepsilon = 0,19$ вказує на досить малу варіацію фактичних значень кількості туристів навколо теоретичних, знайдених за допомогою рівняння регресії. Перевірка статистичної значущості побудованої моделі в цілому здійснена шляхом перевірки статистичної значущості коефіцієнта детермінації.

Із цією метою висунуто такі гіпотези:

$$\text{нульова гіпотеза} \quad H_0 : R^2 = 0, \quad (5)$$

$$\text{альтернативна гіпотеза} \quad H_1 : R^2 \neq 0. \quad (6)$$

Перша, нульова, гіпотеза стверджує, що оцінене вибіркове рівняння регресії не пояснює зміну під впливом зміни ВВП.

Друга, альтернативна, гіпотеза навпаки стверджує, що варіація кількості туристів пояснюється впливом зміни ВВП.

Для перевірки висунутих гіпотез використана F – статистика (F – критерій Фішера):

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{n - k}{m} \quad (7)$$

яка має розподіл Фішера із ступенями вільності $\nu_1 = m$ і $\nu_2 = n - k$.

За статистичними таблицями F -розподілу Фішера [25] при заданому рівні значущості $\alpha = 0,05$ знайдено критичне значення критерію Фішера $F_{кр} = 3,21$.

Оскільки фактичне значення критерію Фішера ($F_{\phi} = 23,91$) більше за критичне, то нуль-гіпотеза відхилена на користь альтернативної, це свідчить про статистичну значущість побудованої моделі в цілому та її адекватність.

З метою визначення, за рахунок значущості яких параметрів моделі забезпечується її загальна статистична значущість, здійснено перевірку статистичної значущості параметрів моделі. Для кожного параметра моделі сформульовано статистичні гіпотези:

$$\text{нульова гіпотеза} \quad H_0 : \beta_j = 0, j = \overline{0, m}; \quad (8)$$

$$\text{альтернативна гіпотеза} \quad H_1 : \beta_j \neq 0, j = \overline{0, m}, \quad (9)$$

де m – кількість незалежних змінних.

Для перевірки висунутих статистичних гіпотез використана t – статистика (критерій Стюдента):

$$t_{b_j} = \frac{b_j}{\hat{\sigma}_{b_j}}, j = \overline{0, m}, \quad (10)$$

де b_j – оцінка параметра β_j теоретичної регресії;

$\hat{\sigma}_{b_j}$ – стандартна похибка j -го параметра моделі.

Для кожного параметра розраховано t -статистику (критерій Стюдента).

Відповідно до обраного рівня значущості $\alpha = 0,05$ і ступенів вільності за статистичними таблицями t -розподілу Стюдента [25] знайдено критичне значення критерію Стюдента $t_{кр} = 2,10$. Оскільки $t_{b0} = 8,09$ та $t_{b1} = 4,89$ більші за $t_{кр}$, то нуль-гіпотеза відхилена на користь альтернативної, що свідчить про статистичну значущість цих параметрів b_0 та b_1 .

Результати проведеної верифікації моделі залежності чисельності туристів,

обслуговуваних туроператорами, від ВВП на одну особу населення (табл. 3), свідчать про адекватність моделі статистичним даним і наявність тісного лінійного зв'язку між її змінними, а також про значущість побудованої моделі загалом і значущість її параметрів.

Таблиця 3

Результати регресійного аналізу залежності чисельності туристів, які обслуговуються туроператорами та турагентами, від ВВП України, що припадає на душу населення

Назва показника	Умовне позначення	Значення
Коефіцієнт кореляції	r_{yx}	0,756
Коефіцієнт детермінації	R^2	0,572
Критерій Фішера (фактичний)	F_{ϕ}	23,91
Критерій Стюдента b_0	t_{b_0}	8,09
Критерій Стюдента b_1	t_{b_1}	4,89
Критерій Фішера (критичний)	$F_{кр}$	3,21
Критерій Стюдента (критичний)	$t_{b_{кр}}$	2,10

Джерело: розраховано авторами.

Отже, сільський «зелений» (екологічний) туризм є одним із видів туризму, на рівні з агротуризмом та відпочинковим туризмом, характерний для сільських місцевостей і сіл, розташованих у межах територій національних парків, заповідних зон, природних парків тощо, де передбачено відповідні обмеження в антропогенних навантаженнях на територію, а також регламентовано види розважального відпочинку. Принагідно, такий туризм є найбільш уразливим з економічного погляду, оскільки відповідає меншості критеріїв відпочивальників за їх вимогами до туристичного відпочинку, а тому потребує винайдення адекватних підходів до його поширення.

Економічні показники розвитку сільського «зеленого» туризму в Україні свідчать про позитивну тенденцію, яка склалася в цьому секторі. Проте, очевидно, що через пандемію Covid-19, розмір внутрішнього туристичного потоку й чисельності іноземних туристів можуть значно зменшуватися. Для уникнення такої ситуації пропонуємо розширити зміст послуг сільського «зеленого» туризму й формувати стратегію його розвитку в таких напрямках: розвиток на базі історичної спадщини сільських населених пунктів; розвиток сільського «зеленого» туризму шляхом інтеграції з аграрним сектором на основі екологічних параметрів, які підтверджені відповідним екологічним сертифікатом; розвиток соціального туризму.

Отже, для стимулювання розвитку сільського «зеленого» (екологічного) туризму важливий організаційно-економічний механізм, який включав би ефективні фінансові інструменти. Варто наголосити, що розвиток «зеленого» туризму відповідає сучасній концепції «зеленої» економіки, що є інструментом

у досягненні сталого розвитку. Сучасні дослідження щодо перспектив упровадження «зеленої» економіки дозволяють визначити пріоритетні для неї перспективні види економічної діяльності в упровадженні засад «зеленої» економіки і на які варто звернути першочергову увагу. Ці «зелені» сектори економіки відображено на рис. 2.



Рис. 2. Першочергові види економічної діяльності щодо впровадження засад «зеленої» економіки

Джерело: сформовано та доповнено на основі даних [23; 24].

Розвиток сільського «зеленого» (екологічного) туризму є серед першочергових серед видів економічної діяльності для впровадження засад «зеленої» економіки (рис. 1), оскільки не спричиняє значного тиску на довкілля, порівняно з іншими відображеними видами економічної діяльності. Крім того, він є тією сферою, що потребує значних трудових ресурсів, у ній задіяно 230 млн осіб, або 8 % світової робочої сили. Відповідно до наявних оцінок, одне робоче місце в основній туристичній галузі створює приблизно півтора додаткових робочих місця в галузях економіки, пов'язаних із туризмом. Очікується, що «озеленення» цього сектора підвищить зайнятість місцевого населення в цій сфері завдяки зростанню місцевого найму й використанню місцевих ресурсів. При «озелененні» туристичного сектора зростання залучення місцевого населення до ланцюжка створення вартості в туризмі є важливим фактором розвитку місцевої економіки [26].

Оскільки зазвичай осередком розвитку сільського «зеленого» (екологічного) туризму є природно-заповідні території та об'єкти природно-заповідного фонду (ПЗФ), то потребує удосконалення також мережа об'єктів природно-заповідного фонду.

Україна, за даними різних експертів і фахівців, володіє від 12,8 % до 15,6 % потенційно придатних для рекреаційного освоєння територій. Але нині площа рекреаційних категорій ПЗФ (національних природних парків, регіональних ландшафтних парків і всіх категорій колекційно-паркового типу) не перевищує 2 % від площі України, або половини сумарної площі природно-заповідного фонду. Таким чином, територію рекреаційних природно-

заповідних об'єктів України може бути значно збільшено [21; 27]. Водночас варто зауважити, що розвиток туризму на базі об'єктів ПЗФ має передбачати регулювання чисельності туристів, здійснення еколого-просвітницької діяльності й забезпечення екологічної рівноваги як на цьому об'єкті, так і в межах певної ОТГ, що прилягає до нього. Останнім часом сприяти розвитку сільського та екологічного туризму почали етнофестивалі. Зокрема, лише у Рівненській області їх щорічно відбувається понад десяток, включаючи ті, які проводять на території регіональних ландшафтних парків. Під час фестивалів відбуваються концерти, майстер-класи, виставки, конкурси та інші заходи. Таким чином, комплексне поєднання досліджених інструментів управлінського впливу дозволить створити середовище, сприятливе для розвитку сільського та екологічного туризму на певній території. Розвиток зазначених видів туризму, своєю чергою, буде вигідним як для особистих селянських господарств, так і для економіки сільських територій, і дозволить наблизити її до таких характеристик, які визначають економіку як «зелену», тобто екологічно орієнтовану.

Розвиток сільського «зеленого» (екологічного) туризму залежить від низки таких сприятливих факторів, як:

- екологічний відпочинок у зв'язку з мальовничими природними ландшафтними ОТГ, що формують пропозицію такого відпочинку;
- зростання попиту на відпочинок у сільській місцевості серед мешканців міст й іноземців;
- високий рівень екологічної чистоти сільських місцевостей і природних ресурсів, розвиток природних атракцій (мисливство, рибальство, збір грибів, ягід);
- наявність вільних трудових ресурсів у сільській місцевості, що можуть бути задіяні в цій сфері;
- широкий спектр додаткових екскурсійних послуг, що можуть надаватися споживачам, можливість відпочинку за невисоку вартість.

Нині основними актами нормативно-правового регулювання екологічного туризму як частини сільського зеленого туризму є: Закон України «Про туризм» № 1282-IV від 18.11.2003 р.; Закон України «Про особисте селянське господарство» № 742 від 15.05.2003 р., що визначає право особистих селянських господарств провадити сільський «зелений» туризм; постанова Кабінету Міністрів України «Порядок надання послуг з тимчасового розміщення (проживання)» № 297 від 15.03.2005 р. Крім того, у контексті визначення перспектив розвитку сільського екологічного туризму, діють цільові програми щодо розвитку туризму на місцевому, регіональному й державному рівнях. Варто зауважити, що сфера функціонування екологічного туризму є найбільш дотичною до природоохоронного законодавства у зв'язку з регіональною специфікою провадження екологічного туризму, а тому регулюється не лише так званим туристичним законодавством, а й

законодавством у сфері охорони навколишнього середовища, а саме Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» № 1264-XII від 25.06.1991 р., Законом України «Про природно-заповідний фонд України» №2456-XII від 16.06.1992 р. Оскільки саме природоохоронне законодавство є регуляторним елементом екологічної політики держави, напрям сільського екологічного туризму повністю покладається на виконання суб'єктами туризму зобов'язань згідно з вказаними законами та нормативними актами.

Перспективою розвитку сільського «зеленого» (екологічного) туризму може бути концепція екологічного туризму, зокрема як комфортного елітного відпочинку за адекватні кошти, що відповідно сприятиме залученню коштів для розвитку бізнесу й водночас для розвитку природоохоронної діяльності. Завданням системи екологічного туризму є створення мотивацій природоохоронної діяльності в суб'єктів господарювання і водночас в екологізації попиту туристів. Заповіді екологічного туриста, прийняті в матеріалах Міжнародної організації екологічного туризму (TIES), передбачають передусім складник екологізації на рівні людей, а саме: пам'ятати про уразливість природи; не залишати зайвого й брати із собою на згадку лише фотознімки; пізнавати культуру, географію тощо; з повагою ставитися до місцевих мешканців; обмежити себе в придбанні продукції, виготовленої зі шкодою для навколишнього середовища; користуватися прокладеними стежками; підтримувати програми захисту навколишнього середовища та, за нагоди, використовувати методи збереження навколишнього середовища; підтримувати природоохоронні організації; співпрацювати із суб'єктами господарювання, що дотримуються принципів екологічного туризму. Ураховуючи різні підходи, споживання послуг екологічного туризму є своєрідною філософією, що виходить за межі експериментального чи економічного відпочинку [28; 29; 30; 31; 32].

Важливою особливістю сільського «зеленого» (екологічного) туризму є неповторна базисна основа географічного й ландшафтного розміщення природних об'єктів і комплексів як середовищних ресурсів реалізації туристичних послуг. Їх якісна інтеграція в економічні процеси туристичної індустрії оцінюється в стратегічному прогнозуванні як практично невичерпні джерела прискореного підвищення добробуту держави та економічного розвитку ОТГ [23; 30; 33; 34; 35]. Більшість об'єктів екологічного туризму на цей час відповідають категорії екологічного внаслідок дрібномасштабності відповідних рекреацій. Однією з перспектив розвитку екологічного туризму є зарахування традиційних видів відпочинку до екологічних за умови їх організації та функціонування згідно з екологічними принципами розвитку регіонів та ОТГ.

У цьому дослідженні проаналізовано стан туристичної активності на прикладі Рівненської області впродовж 2000–2019 рр. (табл. 4). Рівненщина обрана не випадково, оскільки тут зосереджено безцінні природні багатства та унікальний рекреаційний ресурс, мальовнича природа Полісся, багата історична й культурна спадщина. Область має значний туристичний і рекреаційний

потенціал, умови для розвитку галузі туризму, яка може стати ефективним механізмом соціально-економічного розвитку, важливим джерелом наповнення бюджету.

Таблиця 4

Аналіз динаміки туристів у Рівненській області, тис. осіб

Показник	Роки								Абсолютне відхилення 2019 р. до 2000 р., (+; -)	Відносне відхилення, 2019 р. до 2000 р., (%)
	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019		
Чисельність туристів, яких обслуговували туроператори й турагенти, усього, зокрема:	30,2	50,4	39,7	6,6	9,0	11,2	22,0	32,4	2,2	107,3
В'їзні іноземні туристи	2,0	3,1	1,3	0,0	-	-	-	-	-	-
Виїзні туристи, громадяни України, які виїздили за кордон	2,8	5,6	6,5	5,4	7,6	9,8	20,3	29,7	26,9	1006,1
Внутрішні туристи	25,4	41,7	31,9	1,2	1,4	1,4	1,7	3,8	-21,6	14,9

Примітка: Дані 2000–2010 рр. – за даними управління культури і туризму Рівненської обласної державної адміністрації, з 2015 р. – за даними Державної служби статистики України.

Джерело: розраховано і проаналізовано за даними [19; 35; 36].

Отже, за наведеними в таблиці даними бачимо, що простежується значне зростання чисельності туристів, які виїздили за кордон, – у десять разів. Збільшилась і чисельність туристів, яких обслуговували туроператори й турагенти на 7,3 %, що становило у 2019 р. понад 32 тис. осіб. Дещо змінилася статистика щодо узагальнення динаміки чисельності закордонних туристів, які відвідували Рівненську область, їх число контролює Державна міграційна служба в межах України, тому дані в регіональному розрізі відсутні.

Для покращення туристичної інфраструктури, розвитку активних видів туризму, підвищення рівня туристичного обслуговування у Рівненській області розроблено «Стратегію розвитку туризму Зеленого шляху «Медове коло» на 2018–2022 роки», яка схвалена розпорядженням голови обласної державної адміністрації № 254 від 12 квітня 2018 р. та затверджена рішенням сесії обласної ради № 938 від 18 травня 2018 р. [37].

Розроблення Стратегії розвитку туризму Зеленого шляху «Медове коло» здійснено на основі аудиту й усебічного аналізу вибраної території за принципом функціонування дестинацій: наявності ресурсів для туристичного розвитку, доступності й комунікацій, інфраструктури, управлінського та

кадрового потенціалу. Експерти проекту послуговувалися авторською методикою оцінювання наявних туристичних ресурсів. На основі аудиту сформовано концепцію розвитку проєктованої території з далішим плануванням туристичного продукту, визначенням необхідної інфраструктури з урахуванням факторів впливу на розвиток. Проведено планування щодо розвитку кожного конкретного продукту й території загалом, відповідно до функціонування «зелених» шляхів (Greenways), запропоновано пріоритетні туристичні продукти.

Стратегія розвитку туризму Зеленого шляху «Медове коло» спрямована на реалізацію цілей і завдань Стратегії розвитку Рівненської області на період до 2020 року в частині туризму. Зокрема, у цій Стратегії визначено три стратегічні цілі [36]: розвиток економічного потенціалу, розвиток сільських територій і розвиток людського капіталу, які тісно пов'язані з розвитком туристичної галузі. Також виділена операційна ціль «1.3. Розвиток внутрішнього туризму», у межах якої передбачається реалізація трьох завдань [36]: туристична промоція області; розвиток туристичних об'єктів, продуктів і мереж; покращення стану рекреаційних зон і територій та об'єктів ПЗФ.

Проєкт «Медове коло» має свої географічні межі, які розташовані в п'яти адміністративних районах Рівненської області: Рівненському, Березнівському, Гощанському, Костопільському та Корецькому. Основними точками (населеними пунктами) планованого туристичного Зеленого шляху «Медове коло» є: Рівне, Пересопниця, Клевани, Олександрія, Деражне, Злазне, Базальтове, Березне, Хотин, Бистричі, Соснове, Великі Межирічі, Гоща, Тучин, Гориньград (рис. 3). Розвиток Зеленого шляху «Медове коло» базується на особливостях його потенціалу, а також внутрішніх і зовнішніх факторах. Основна вісь має вигляд кільцевого шляху (протяжністю понад 250 кілометрів) з основними «точками», від яких розходяться мережі локальних маршрутів [37]. Основу шляху формують басейни річок Горинь і Случ, він проходить уздовж або поряд із річковими долинами. Саме тому основним для території проєкту «Медове коло» є туризм на природі – зелений, екологічний, активний, спортивний тощо, а також оздоровлення та відпочинок. Насамперед, це є найбільш притаманні території види туризму: агротуризм, велосипедний, водний, кінний і пішохідний туризм.

Вважаємо, що основними доповнюючими продуктами дестинації «Медове коло» є [36]:

- бортництво: попри те, що цей древній промисел лише частково притаманний дестинації, працівники комунального закладу «Рівненський обласний краєзнавчий музей» Рівненської обласної ради досліджують його як традиційний для території вид діяльності. Тому дестинацію пропонують упровадити для відродження традицій, навчання й популяризації бортництва, створення першого в Україні експериментально-освітнього майданчика;

- екологічна освіта: використання можливостей Ківерцівського національного природного парку «Цуманська пуша», Надслучанського

регіонального ландшафтного парку, а також лісових господарств; прокладення екостежок і туристичних маршрутів із відповідною інфраструктурою;

– археологічні пам'ятки: насамперед давньоруські городища – розвиток на базі городищ Погориння експериментальної археології, організація історичних реконструкцій, майстер-класів, спеціалізованих тематичних подій;

– здорове харчування: популяризація традиційних і сучасних регіональних страв і продуктів, розвиток органічного та натурального виробництва (зокрема, медових продуктів), створення дегустаційних програм і відповідної інфраструктури.

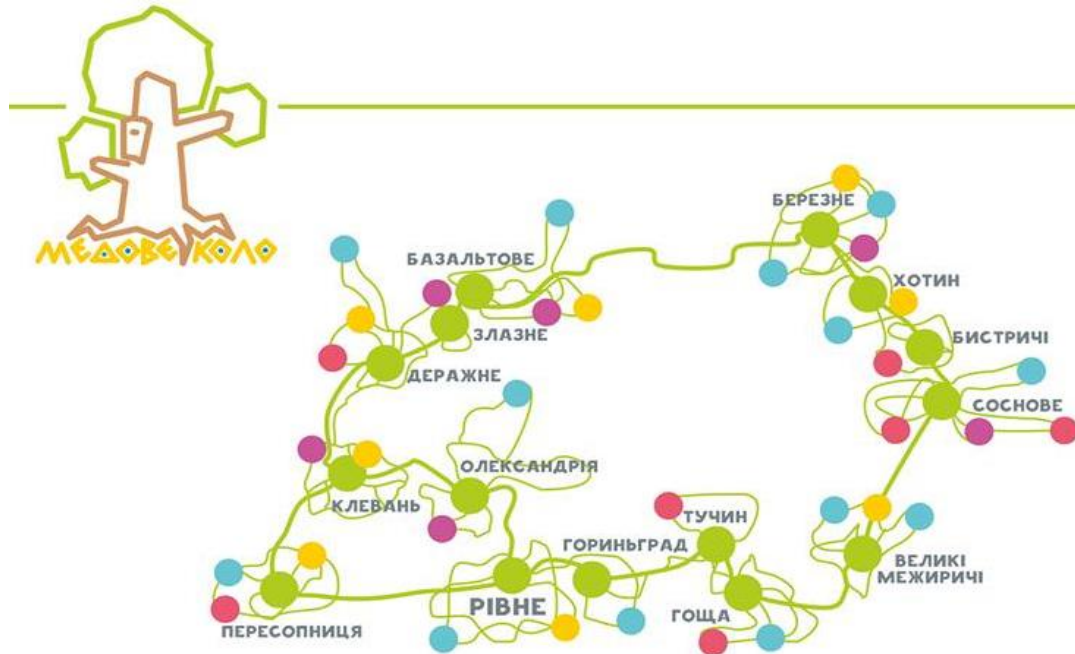


Рис. 3. Основні опорні точки «Медового кола» як туристичної дестинації

Джерело: [36; 37].

Загалом у межах Зеленого шляху «Медове коло» пропонуються основні блоки туристичних продуктів (табл. 5). Реалізація заходів Стратегії сприятиме збільшенню чисельності туристів, а також коштів, залучених у регіон від туристичної діяльності. У межах проєкту «Медове поле» прокладено обласний туристичний маршрут «Поліська Січ» – це щорічний всеукраїнський туристичний велофестиваль. Марафон проходить щороку на свято Трійці. Маршрут веломарафону прокладено переважно маломоторизованими шляхами таким чином, щоб охопити максимальну кількість цікавих місць, які можна відвідати. Цей веломаршрут пролягає через територію Костопільського району та включає визначні пам'ятки історії, культурної спадщини та пам'ятку природи – базальтові стовпи. Створена навігація велосипедного шляху «Поліська Січ».

Проте процеси децентралізації, нестабільність у країні вплинули на людський ресурс, який, як основний механізм змін, не сприйняв їх. Усе це можна було б «попередити» за умови якісного інформування про стратегічний

туристичний проєкт розвитку певної території ще до початку розроблення проєкту DESTINACIЇ. Ця ситуація виявила найгостріші проблеми туризму в Україні – відсутність розуміння туризму та його різноманіття.

Таблиця 5

**Формування основних блоків туристичних продуктів Зеленого шляху
«Медове коло»**

Зелений шлях «Медове коло»		
Блоки туристичних продуктів для атракції туристів		
Будь активний!	Відпочивай змістовно!	Живи здорово!
• Кінний туризм і відпочинок • Скандинавська ходьба • Велотуризм • Водний туризм • Піший туризм • Скелелазіння • Мисливство та рибальство, збір гербарію і лікарських трав	• Бортництво й апітуризм • Археологічні реконструкції • Експериментальне млинарство • Експериментальне човнярство • Етнотуризм • Військовий туризм • Геотуризм • Релігійний туризм • Започаткування й розвиток інклюзивного туризму	• Спортивні оздоровчі розваги • Здорове харчування • Екотуризм • Стаціонарний туризм (рекреація, оздоровчий, агротуризм) • Знайомство з унікальною природою в межах природно-заповідного фонду

Джерело: доповнено на основі [36; 37].

Нині гостро постало питання стосовно того, як жителі сіл чи пасічники, працівники культури чи голови сільської ради, керівники ОТГ або ж нетуристичні організації можуть реалізуватися в межах цього проєкту, оскільки не діють у сфері туризму. Загалом не сформувалося «бачення своєї ролі» тих, хто мав би реалізувати основну місію.

У громадськості відсутнє розуміння пріоритетності туризму, усвідомлення ефекту швидкої віддачі. Цей фактор є пріоритетним для органів місцевого самоврядування, які мають чимало можливостей для реалізації різноманітних управлінських механізмів. Проте основними для них є наповнення бюджету та сталий розвиток соціальної інфраструктури. Хоча туризм не сприймається як основне джерело наповнення бюджету, саме на індустрію туризму роблять високі ставки в усьому світі. Велику роль відіграє розуміння спільних управлінських інтересів. Саме розуміння гармонійного розвитку кількох територій, їх динамічного руху в одному напрямі як суцільної туристичної DESTINACIЇ може зумовити поштовх для стрімкого кроку вперед, що зробити по одинці неможливо.

Варто зазначити про важливу роль конструктивного діалогу між ОТГ й органами місцевого самоврядування. Зокрема, територіальна громада має розробити завдання, визначити цілі не для органів державного управління, а для себе. Органам державної влади делеговано функції забезпечення сприятливого середовища для досягнення поставлених цілей громади.

Ураховуючи кількість позитивних зрушень, стан реалізації потенціалу України в галузі туризму належним чином не розкрито. Тому для ефективного

управління й розвитку сільського «зеленого» (екологічного) туризму пропонуються такі пріоритети:

- створення й укомплектування спеціалістами окремих структурних підрозділів із питань туризму в структурі районних державних адміністрацій, об'єднаних територіальних громад;
- проведення статистичної звітності відповідно до сучасних світових методик;
- забезпечення ліцензування діяльності туристичних агентств;
- забезпечити систему збереження та відновлення об'єктів історико-культурної спадщини для подальшого використання в галузі сільського екологічного туризму;
- забезпечення маркування та знакування туристичних маршрутів відповідно до всеукраїнського зразка;
- забезпечення розроблення механізму діяльності мережі туристично-інформаційних центрів по всій території України;
- розвиток інклюзивного туризму як важливої форми соціалізації.

Новою формою соціального туризму нині є інклюзивний туризм, який варто розвивати на основі саме сільського «зеленого» (екологічного) туризму, оскільки це забезпечить упровадження мікромоделі інтегрованого суспільства (взаємодії осіб з обмеженими можливостями, їх родин, фахівців, здорових людей). Це забезпечить інтеграцію людей з особливими потребами в суспільство для їх ефективної соціалізації. Як важливий і дієвий інструмент соціалізації інклюзивний туризм має певні особливості. Насамперед, це є терапія та профілактика психосоматичних захворювань шляхом стимулювання рухової активності, таким чином, туризм підтримує фізичне здоров'я особи. До того ж, активний характер відпочинку, включаючи різні забави, дозволить відволіктися від монотонності побуту й підтримати психічний стан і психоемоційний настрій. По-друге, туризм спрямований на відновлення сил для виконання виробничих процесів і побутових обов'язків, відчуття наближеності до первозданної природи, відчуття її краси, ознайомлення з природними пам'ятками, об'єктами історико-культурної спадщини. По-третє, інклюзивний туризм створює повноцінне середовище спілкування, встановлює незалежні й різнобічні соціальні контакти, допомагає сформувати впевнену й ефективну життєву позицію. По-четверте, інклюзивний туризм допомагає пізнати навколишній світ із його різними проявами та звичаями, дізнатися невідомі раніше природні явища, розширити коло друзів і спілкування. По-п'яте, важливим аспектом інклюзивного сільського «зеленого» туризму є те, що він сприяє нівелюванню фізичної й духовної дискримінації осіб з особливими потребами, які вони відчувають упродовж багатьох років.

Таким чином, основними завданнями у розвитку сільського «зеленого» (екологічного) туризму, ураховуючи процес екологізації, є:

- запровадження сталих економічних механізмів природокористування,

стимулювання впровадження екологобезпечних, енергетично ефективних і ресурсощадних технологій;

- забезпечення переходу економіки на інноваційну модель розвитку, структурна перебудова економіки шляхом прискорення розвитку високотехнологічних галузей, усебічний розвиток вітчизняних інформаційних технологій;

- сприяння розвитку технологій замкнутого циклу й технологій очищення, перероблення й утилізації відходів, підтримка екологічно ефективного виробництва енергії, урахування використання відтворювальних джерел енергії та вторинних енергетичних ресурсів;

- оформлення в законодавчому й нормативно-правовому плані юридичної власності на території та об'єкти ПЗФ України та здійснюваної в їхніх межах екотуристичної діяльності;

- розроблення економічного механізму надання платних рекреаційних послуг, з установленням нормативів плати, обліку наявних рекреаційних ресурсів на територіях ПЗФ і розгляд можливості їх туристичного використання;

- визначення надійних способів розрахунку допустимих навантажень на природно-рекреаційні території;

- у межах об'єктів ПЗФ розроблення комплексу різноманітних (у пізнавальному плані) маршрутів та екологічних стежок;

- розроблення ефективних засобів пропаганди охорони природи, екологічної освіти рекреантів і контролю за їх поведінкою в природі, забезпечення дотримання усіх екологічних норм і заходів у межах екологічної політики в секторі туризму незалежно від розмірів конкретного підприємства чи виду туристично-рекреаційної діяльності, удосконалення системи видалення та переробки сміття;

- розвиток сімейного екологічного туризму, формування туристично-рекреаційних кластерів тощо.

Отже, підсумовуючи викладене, варто відзначити, що реалізація запропонованих у роботі напрямів сприятиме сталому розвитку сільського «зеленого» (екологічного) туризму, завдяки якому можливо не тільки зменшити негативний вплив на довкілля, але й підвищувати рівень екологічної безпеки територій, а також формувати позитивний імідж ОТГ.

Висновки. У результаті проведеного дослідження сформовано економічні засади розвитку сільського «зеленого» (екологічного) туризму як каталізатора розвитку місцевої економіки, що отримала поштовх у процесі децентралізаційної реформи; виявлено причини та фактори, що гальмують його розвиток, зокрема вплив пандемії Covid-2019, нестабільна військово-політична ситуація, фінансово-економічна криза; сформульовано основні завдання розвитку сільського «зеленого» туризму.

Проаналізовано економічні показники розвитку сільського «зеленого»

туризму в Україні за період 2000–2019 рр., що свідчать про позитивну тенденцію, яка склалася в цьому секторі. Проте, очевидно, в перспективі розмір внутрішнього туристичного потоку й чисельності іноземних туристів буде значно зменшуватися (через пандемію Covid-19). Для уникнення такої ситуації авторами на прикладі дестинації «Медове коло» запропоновано розширити зміст послуг сільського «зеленого» туризму й сформуванати стратегію його розвитку в таких напрямках, як розвиток на базі історичної спадщини сільських населених пунктів; розвиток сільського «зеленого» туризму шляхом інтеграції з аграрним сектором на основі екологічних параметрів, які підтверджені відповідним екологічним сертифікатом; розвиток соціального туризму.

Як продемонструвало проведене дослідження, упродовж 2012–2019 рр. чисельність осіб, які відвідали сільські «зелені» агросадиби в Україні, зросла на 70 % і становила у 2019 р. близько 86 тис. осіб. Водночас збільшилась удвічі й площа агросадиб, показник середньої місткості агросадиб зріс на 50 %. Усе це є свідченням розвитку сільського «зеленого» туризму. Установлено, що перспективною формою розвитку сільського «зеленого» туризму є етнофестивалі, що приносять максимальний ефект у межах територій ПЗФ, особливо такої категорії як регіональні ландшафтні парки.

Сільський «зелений» (екологічний) туризм є перспективним напрямом розвитку місцевої економіки за умови побудови успішної системи реалізації проєктів з екологічного туризму, ефективної взаємодії споживачів із суб'єктами надання послуг, а також своєчасного та раціонального державного регулювання процесів у туристичній галузі та в напрямі охорони навколишнього середовища. Основною його базою є об'єкти ПЗФ, у межах яких господарська діяльність є обмеженою, а туристична відповідає принципам екологічного туризму. Системними завданнями галузі екологічного туризму є успішна взаємодія усіх суб'єктів галузі, за якої відбувається раціоналізація впливу туристичної діяльності на природне середовище, екологізація на галузевому рівні та рівні громадської свідомості, а зростання попиту на послуги екологічного туризму дозволяє залучати кошти для відтворення й збереження навколишнього природного середовища. Для реалізації цілей сільського «зеленого» (екологічного) туризму необхідне виконання завдань, що перебувають у межах діяльності держави, зокрема реалізація законотворчих ініціатив і створення та вдосконалення системи фінансування галузі та отримання й розподілу податків від упровадження екологічного туризму. Екологізація на рівні ОТГ, задіяних в екологічному туризмі, вимагає вирішення освітніх і кадрових проблем, а екологізація на рівні туристів потребує підвищення привабливості «зеленого» туризму з-поміж інших видів туризму.

Важливим аспектом розвитку сільського «зеленого» (екологічного) туризму є підтримка інклюзивного туризму, що зумовлено тими факторами, що суспільство намагається ізолюватися або відмежуватися від людей з інвалідністю; люди з інвалідністю піддаються як навмисній, так і ненавмисній дискримінації, що проявляється у важливих сферах життя, включаючи

працевлаштування, господарювання, доступ до державних установ, транспорт, комунікації та рекреації; відсутність задовільної юридичної допомоги для осіб з інвалідністю, які зазнали дискримінації; низькі соціальні позиції, які займають люди з особливими потребами.

На основі побудованої моделі залежності чисельності туристів, обслуговуваних туроператорами та ВВП на одну особу населення у вигляді лінійної регресії та проведення її верифікації встановлено, що вплив ВВП на чисельність туристів є досить вагомим.

Розроблення стратегічних напрямів розвитку сільського «зеленого» (екологічного) туризму не є запорукою їх вдалої реалізації за умов відсутності ефективних механізмів формування позитивного громадського бачення, сприятливого середовища для втілення інноваційних підходів, зокрема для розбудови стратегічно важливих відносин між органами державного управління та індустрією туризму. Реалізація світової мережі Зелених шляхів у межах проєкту «Медове коло» продемонструвала лише частковий ефект, поки не призвела до бажаних зрушень та активізації розвитку туризму. Звісно, це є наслідком обмежених можливостей організаційної структури як новостворених ОТГ, так й органів державного управління, незначна чисельність спеціалістів, які, крім питань туризму, зайняті й в інших напрямках діяльності. Тому, насамперед, необхідно вдосконалити й укомплектувати систему місцевого самоврядування в межах ОТГ, створивши відділ культури й туризму в їхньому складі. І лише за умови діяльності повноцінного структурного відділу з питань розвитку туризму в системі ОТГ є можливим реалізувати стратегічну програму розвитку туризму на 2020–2025 рр. відповідно до запропонованих пріоритетів розвитку.

Перспективами дальших досліджень може бути визначення напрямів удосконалення й запровадження стратегії туристичної діяльності на основі розроблення інноваційних туристичних продуктів для підвищення рейтингу й туристичного іміджу територій, збільшення обсягів надходжень до місцевих бюджетів у вигляді податків від туристичної діяльності, формуванні заявок участі в грантових проєктах і програмах.

Список використаних джерел

1. Кравчук А. О. Сільський туризм як стратегічний напрям диверсифікації операційної діяльності суб'єктів аграрного сектору Одещини. *Економічний аналіз*. 2014. Т. 18. № 3. С. 45–51.
2. Соколенко С., Бузинський М. Особливості діяльності та розвитку об'єктів зеленого туризму у регіонах та проблеми створення міжнародних кластерів у цій галузі. URL: http://tourlib.net/statti_ukr/sokolenko.htm.
3. Чернява Г. Л. Теоретичні підходи до визначення поняття, сутності альтернатив розвитку сільського зеленого туризму. *Культура народів Причорномор'я*. 2012. № 227. С. 85–88.
4. Шульгіна Л. М., Зінченко А. І., Крахмальова Н. А. Маркетингова діяльність підприємств на ринку послуг зеленого туризму. Київ: КНТЕУ, 2003.

258 с.

5. Korkuna O., Korkuna I., Kulyk O. Green tourism as a factor of development of United Territorial Communities in Ukraine. *Economic and Regional Studies*. 2020. Vol. 13. Is. 1. Pp. 126–136. <https://doi.org/10.2478/ers-2020-0009>.

6. Біль М. М. Просторова мобільність населення: теорія, методологія, практика: моногр. Львів: ПАІС, 2018. 392 с.

7. Корчинська О. О. Розвиток підприємництва в сфері сільського зеленого туризму: автореф. дис. ... канд. екон. наук. Біла Церква, 2015. 25 с.

8. Кузьо Н. Є., Косар Н. С. Маркетингове забезпечення розвитку сільського зеленого туризму в Україні. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2017. № 2. С. 369–381. <http://doi.org/10.21272/mmi.2017.2-34>.

9. Зінько Ю. В., Горішевський П. А., Васильєв В. П., Благодир С. Ф., Іваник М. Б. Використання італійського законодавчого досвіду для розробки законопроектів у сфері сільського туризму України. *Географія та туризм*. 2011. Вип. 16. С. 51–59.

10. Anhelko I. V., Oryshchyn I. S., Popadynets N. M., Zhuravel Yu. V., Nezveshchuk-Kohut T. S. Theoretical and methodological principles of tourist attractiveness of territories. *Socio-economic problems of the modern period of Ukraine*. 2020. Vol. 143(3). Pp. 43–47. <https://doi.org/10.36818/2071-4653-2020-3-6>.

11. Chorna M., Barna M., Androsova T., Ushakova N., Tuchkovska I. Ways to Improve the Management of The Economic Security of Travel Companies. *IBIMA Business Review*. 2019. Vol. 2019. 126670. <https://doi.org/10.5171/2019.126670>.

12. Kovalchuk Yu., Furman I., Humenyuk H., Kucher A. Potential and opportunities for development of tourism in Ukraine. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2020. Vol. XI. No. 1(41). Pp. 194–201. [http://doi.org/10.14505/jemt.v11.1\(41\).22](http://doi.org/10.14505/jemt.v11.1(41).22).

13. Horban H., Petrovska I., Kucher A., Diuk A. Efficiency of tourism activities in Ukraine: a regional comparison. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2020. Vol. XI. No. 4(44). Pp. 874–882. [https://doi.org/10.14505/jemt.v11.4\(44\).11](https://doi.org/10.14505/jemt.v11.4(44).11).

14. Garasymliuk M., Popadynets N., Skrypko T., Topchiiy O. Analysis and modeling of the impact of factor determinants on functioning of hotel economy in Ukraine. *Studies of Applied Economics: the Recent Economic Trends and their Impact on Marketing*. 2020. Vol. 38. No. 4. [https://doi.org/10.25115/eea.v38i3%20\(1\).3976](https://doi.org/10.25115/eea.v38i3%20(1).3976).

15. Boiko M., Bosovska M., Vedmid N., Bovsh L., Okhrimenko A. Investment attractiveness of the Ukrainian tourism system. *Investment Management & Financial Innovations*. 2018. Vol. 15. Is. 4. Pp. 193–209. [https://doi.org/10.21511/imfi.15\(4\).2018.16](https://doi.org/10.21511/imfi.15(4).2018.16).

16. Kozmenko O., Poluliakhova O., Iastremska O. Analysis of countries investment attractiveness in the field of tourism industry. *Investment management and financial innovations*. 2015. Vol. 12. Is. 3. Pp. 56–63.

17. Niemets L., Sehida K., Lohvinova M., Kraynukov O. Kliuchko L. Rural

tourism in Ukraine: peculiarities and trends of development. *Proceedings of the 32nd International Business Information Management Association Conference (IBIMA)* – Vision 2020: Sustainable economic development and application of innovation management from regional expansion to global growth, 15–16 November 2018, Seville, Spain. Pp. 290–301.

18. Baseline Report on the Integration of Sustainable Consumption and Production Patterns into Tourism Policies. UNWTO, 2019. 118 p. <https://doi.org/10.18111/9789284420605>.

19. Санаторно-курортне лікування, організований відпочинок та туризм в Україні: стат. бюлетень. Київ: Державна служба статистики України, 2018. 99 с.

20. В проєкті держбюджету на 2021 рік передбачено 209,5 мільйонів гривень на розвиток туризму. URL: <https://www.unian.ua/tourism/news/rozvitok-turizmu-v-ukrajini-2021-chi-peredbachene-derzhavne-finansuvannya-novini-11147276.html>.

21. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

22. Кузьменко О. Екологічний туризм: поняття та особливості організації. *Схід*. 2002. № 2(45). С. 13–17.

23. Мовчан І. С., Харченко В. О. Стан та перспективи розвитку сільського (зеленого) туризму в Україні. *Сталий розвиток туризму на засадах партнерства: освіта, наука, практика*: матер. І міжнар. наук.-практ. конф. (м. Львів, 31 жовтня – 1 листопада 2018 р.). Львів: ЛТЕУ, 2018. С. 104–108.

24. Васильченко А. О. и др. Беларусь – Украина: многовекторные направления развития туризма в регионах: моногр. Пинск: ПолесГУ, 2020. 362 с.

25. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях. Москва: Финансы и статистика, 1989. 174 с.

26. Навстречу «зелёной» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности. Обобщающий доклад для представителей властных структур. ЮНЕП, 2011. 44 с.

27. Yakymchuk A. et al. Public administration and economic aspects of Ukraine's nature conservation in comparison with Poland. *Advances in human factors, business management and leadership*; eds J. Kantola, S. Nazir, V. Salminen. AHFE 2020. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Vol. 1209. Cham: Springer, 2020. Pp. 258–265. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50791-6_33.

28. Suhina O., Shults S., Tkach V., Popadynets N., Kamushkov O. Methodology of evaluating economic losses resulting from partial loss of the air ecosystem's assimilative capacity. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2019. Vol. 28. No. 1. Pp. 188–198. <https://doi.org/10.15421/111920>.

29. Haba M. I., Dnistrianska N. I., Ilnytska-Hykavchuk H. Ya., Makar O. P., Senkiv M. I. Jewish cultural heritage of the Lviv oblast as a tourism resource. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2020. Vol. 29. No. 3. Pp. 502–511. <https://doi.org/10.15421/112045>.

30. Dzyad O. V., Redko V. Y., Krasnikova N. O., Mihaylenko O. G.,

Stasiuk Y. N. On the issue of sustainable development of tourism in the Black Sea countries. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2020. Vol. 29. No. 3. Pp. 471–482. <https://doi.org/10.15421/112042>.

31. Kramarenko I. et al. The model of economic system management for the Black Sea region of Ukraine in the sustainable development context. *Accounting*. 2020. Vol. 6(4). Pp. 387–394. <https://doi.org/10.5267/j.ac.2020.5.003>.

32. Ivanova A. S., Holionko N. G., Tverdushka T. B., Olejarz T., Yakymchuk A. Y. The strategic management in terms of an enterprise's technological development. *Journal of Competitiveness*. 2019. Vol. 11(4). Pp. 40–56. <https://doi.org/10.7441/joc.2019.04.03>.

33. Руснак Ю. І. Законодавство України про туризм і готельну справу. Збірник офіційних текстів законів станом на 15.02.2013 р. Київ: ЦНЛ, 2013. 241 с.

34. Мотузенко О., Аріон О. Екологізація туристичної діяльності й екологічний туризм: перспективи розвитку. *Україна та глобальні процеси: географічний вимір*. 2000. Т. 1. С. 375–379.

35. Статистичний щорічник Рівненської області за 2018 р. Рівне: Головне управління статистики у Рівненській області, 2019. 408 с.

36. Про Стратегію розвитку туризму Зеленого шляху «Медове коло» на 2018–2022 pp.: розпорядження голови Рівненської обласної державної адміністрації від 18.04.2018 р. № 254. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/RO180113>.

37. Стратегія розвитку Рівненської області на період до 2020 року. URL: <https://www.rv.gov.ua/strategiya-rozvitku-oblasti-do-2020-roku>.

References

1. Kravchuk, A. O. (2014), Rural tourism as the strategic direction of diversification of operating activities of agricultural sector entities of Odessa region. *Ekonomichnyy analiz*, vol. 18, is. 3, pp. 45–51.

2. Sokolenko, S., and Buzyn'skyi, M. (n.d.), Features of activity and development of green tourism facilities in the regions and the problems of creating international clusters in this area, available at: http://tourlib.net/statti_ukr/sokolenko.htm.

3. Chernyava, H. L. (2012), Theoretical approaches to defining the concept, the essence of alternatives to the development of rural green tourism. *Culture of the peoples of the Black Sea region*, no. 227, pp. 85–88.

4. Shulhina, L. M., Zinchenko, A. I., and Krakhmalova, N. A., (2003), *Marketynohova diialnist pidpriemstv na rynku posluh zelenoho turyzmu* [Marketing activities of enterprises in the market of green tourism services], Kyiv National University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine.

5. Korkuna, O., Korkuna, I. and Kulyk, O. (2020), Green tourism as a factor of development of United Territorial Communities in Ukraine. *Economic and Regional Studies*, vol. 13, is. 1, pp. 126–136. <https://doi.org/10.2478/ers-2020-0009>.

6. Bill, M. M. (2018), *Prostorova mobilnist naseleennia: teoriia, metodolohiia, praktyka* [Spatial mobility of the population: theory, methodology, practice], PAIS, Lviv, Ukraine.
7. Korchynska, O. O. (2015), Entrepreneurship development in the field of rural green tourism, Abstract of Ph.D. Thesis. Bila Tserkva, Ukraine.
8. Kuzo, N. Je. and Kosar, N. S. (2017), Marketing support of rural green tourism development in Ukraine. *Marketing and Management of Innovations*, vol. 2, pp. 369–381. <http://doi.org/10.21272/mmi.2017.2-34>.
9. Zinko, Yu. V., Horishevskiy, P. A., Vasyliiev, V. P., Blahodyr, S. F. and Ivanyk, M. B. (2011), Using the Italian legislative experience to develop bills in the field of rural tourism in Ukraine. *Geography and tourism*, vol. 16, pp. 51–59.
10. Anhelko, I. V., Oryshchyn, I. S., Popadynets, N. M., Zhuravel, Yu. V. and Nezveshchuk-Kohut, T. S. (2020), Theoretical and methodological principles of tourist attractiveness of territories. *Socio-economic problems of the modern period of Ukraine*, vol. 143(3), pp. 43–47. <https://doi.org/10.36818/2071-4653-2020-3-6>.
11. Chorna, M., Barna, M., Androsova, T., Ushakova, N. and Tuchkovska, I. (2019), Ways to improve the management of the economic security of travel companies. *IBIMA Business Review*, vol. 2019, 126670. <https://doi.org/10.5171/2019.126670>.
12. Kovalchuk, Yu., Furman, I., Humenyuk, H. and Kucher, A. (2020), Potential and opportunities for development of tourism in Ukraine. *Journal of Environmental Management and Tourism*, vol. XI, no. 1(41), pp. 194–201. [http://doi.org/10.14505/jemt.v11.1\(41\).22](http://doi.org/10.14505/jemt.v11.1(41).22).
13. Horban, H., Petrovska, I., Kucher, A. and Diuk, A. (2020), Efficiency of tourism activities in Ukraine: a regional comparison. *Journal of Environmental Management and Tourism*, vol. XI, no. 4(44), pp. 874–882. [https://doi.org/10.14505/jemt.v11.4\(44\).11](https://doi.org/10.14505/jemt.v11.4(44).11).
14. Garasymliuk, M., Popadynets, N., Skrypko, T. and Topchiiy, O. (2020), Analysis and modeling of the impact of factor determinants on functioning of hotel economy in Ukraine. *Studies of Applied Economics: the Recent Economic Trends and their Impact on Marketing*, vol. 38, no. 4, [https://doi.org/10.25115/eea.v38i3%20\(1\).3976](https://doi.org/10.25115/eea.v38i3%20(1).3976).
15. Boiko, M., Bosovska, M., Vedmid, N., Bovsh, L. and Okhrimenko, A. (2018), Investment attractiveness of the Ukrainian tourism system. *Investment Management & Financial Innovations*, vol. 15, is. 4, pp. 193–209. [https://doi.org/10.21511/imfi.15\(4\).2018.16](https://doi.org/10.21511/imfi.15(4).2018.16).
16. Kozmenko, O., Poluliakhova, O. and Iastremska, O. (2015), Analysis of countries investment attractiveness in the field of tourism industry. *Investment management and financial innovations*, vol. 12, is. 3, pp. 56–63.
17. Niemets, L., Sehida, K., Lohvinova, M., Kraynukov, O. and Kliuchko, L. (2018), Rural tourism in Ukraine: peculiarities and trends of development. Proceedings of the 32nd International Business Information Management Association Conference, IBIMA – Vision 2020: Sustainable economic development and

application of innovation management from regional expansion to global growth, 15–16 November 2018, Seville, Spain.

18. Baseline Report on the Integration of Sustainable Consumption and Production Patterns into Tourism Policies (2019), UNWTO. <https://doi.org/10.18111/9789284420605>.

19. State Statistics Service of Ukraine (2018), Sanatarno-kurortne likuvannia, orhanizovanyi vidpochynok ta turyzm v Ukraini. Statystychnyj biuleten [Sanatorium treatment, organized recreation and tourism in Ukraine. Statistical bulletin], State Statistics Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

20. The draft state budget for 2021 provides for 209.5 million hryvnias for tourism development (2020), available at: <https://www.unian.ua/tourism/news/rozvitok-turizmu-v-ukrajini-2021-chi-peredbachene-derzhavne-finansuvannya-novini-11147276.html>.

21. The official site of State Statistics Service of Ukraine (2020), available at: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

22. Kuzmenko, O. (2002), Ecological tourism: concepts and features of the organization. *Skhid*, vol. 2(45), pp. 13–17.

23. Movchan, I. S. and Kharchenko, V. O. (2018), Status and prospects of rural (green) tourism development in Ukraine. *Stalyi rozvytok turyzmu na zasadakh partnerstva: osvita, nauka, praktyka* [Sustainable Development of Tourism on the Basis of Partnership: Education, Science, Practice], Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsia [International scientific-practical conference], Lviv University of Trade and Economics, Lviv, Ukraine, October 31 – November 1, pp. 104–108.

24. Vasylychenko, A. O. et al. (2020), *Belarus' – Ukraina: mnogovektornye napravlenija razvitija turizma v regionah* [Belarus – Ukraine: multi-vector directions of tourism development in the regions], PolesGU, Pinsk, Belarus.

25. Pluta, V. (1989), *Sravnitel'nyj mnogomernyj analiz v jekonomicheskikh issledovanijah* [Comparative multivariate analysis in economic research], Finance and Statistics, Moscow, Russia.

26. Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication (2011), A Synthesis for Policy Makers. UNEP, available at: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synthesis_en.pdf.

27. Yakymchuk, A. et al. (2020), Public administration and economic aspects of Ukraine's nature conservation in comparison with Poland. in *Advances in human factors, business management and leadership*, eds J. Kantola, S. Nazir, V. Salminen. AHFE 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 1209. Springer, Cham, Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-030-50791-6_33.

28. Suhina, O., Shults, S., Tkach, V., Popadynets, N. and Kamushkov, O. (2019), Methodology of evaluating economic losses resulting from partial loss of the air ecosystem's assimilative capacity. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, vol. 28, no. 1, pp. 188–198. <https://doi.org/10.15421/111920>.

29. Haba, M. I., Dnistrianska, N. I., Ilnytska-Hykavchuk, H. Ya., Makar, O. P. and Senkiv, M. I. (2020), Jewish cultural heritage of the Lviv oblast as a tourism

resource. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, vol. 29, no. 3, pp. 502–511. <https://doi.org/10.15421/112045>.

30. Dzyad, O. V., Redko, V. Y., Krasnikova, N. O., Mihaylenko, O. G. and Stasiuk, Y. N. (2020), On the issue of sustainable development of tourism in the Black Sea countries. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*, vol. 29, no. 3, pp. 471–482. <https://doi.org/10.15421/112042>.

31. Kramarenko, I. et al. (2020), The model of economic system management for the Black Sea region of Ukraine in the sustainable development context. *Accounting*, vol. 6(4), pp. 387–394. <https://doi.org/10.5267/j.ac.2020.5.003>.

32. Ivanova, A. S., Holionko, N. G., Tverdushka, T. B., Olejarz, T. and Yakymchuk, A. Y. (2019), The strategic management in terms of an enterprise's technological development. *Journal of Competitiveness*, vol. 11(4), pp. 40–56. doi.org/10.7441/joc.2019.04.03.

33. Rusnak, Yu. I. (2013), Legislation of Ukraine on tourism and hospitality. Collection of official texts of laws as of February 15, 2013. Center for Educational Literature, Kyiv, Ukraine.

34. Motuzenko, O. and Arion, O. (2000), Ecologization of tourist activity and ecological tourism: prospects of development. *Ukraine and global processes: geographical dimension*, vol. 1, pp. 375–379.

35. Statistical Yearbook of Rivne region for 2018 (2019), Main Department of Statistics in Rivne Region, Rivne, Ukraine.

36. Rivne Regional State Administration (2018), Order of the head of the regional state administration “About the Strategy of development of tourism of the Green way “Honey circle” for 2018-2022”, available at: <https://ips.ligazakon.net/document/RO180113>.

37. Rivne Regional State Administration (2014), Rivne Region Development Strategy for the period up to 2020, available at: <https://www.rv.gov.ua/strategiya-rozvitku-oblasti-do-2020-roku>.

Citation:

Стиль – ДСТУ:

Якимчук А., Попадинець Н., Валюх А., Скрипко Т., Левков К. Сільський «зелений» туризм як каталізатор розвитку місцевої економіки в процесі децентралізації влади. *Agricultural and Resource Economics*. 2021. Vol. 7. No. 1. Pp. 232–259. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.12>.

Style – APA:

Yakymchuk, A., Popadynets, N., Valyukh, A., Skrypko, T. and Levkov, K. (2021), Rural “green” tourism as a driver of local economy development in the process of decentralization of power. *Agricultural and Resource Economics*, vol. 7, no. 1, pp. 232–259. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.12>.

ЗАПРОШЕННЯ ДО ПУБЛІКАЦІЇ

Шановні колеги!

Редакційна колегія міжнародного наукового фахового рецензованого журналу «**Agricultural and Resource Economics**» запрошує Вас до публікації наукових робіт.

Редакційна колегія приймає до публікації статті, написані українською, англійською або польською мовою. Стаття має бути написана на актуальну тему, містити результати глибокого наукового дослідження й обґрунтування здобутих наукових результатів відповідно до мети й завдань статті, які не повинні бути вузькими (у сенсі охоплення зацікавленої аудиторії).

Рукописи статей рецензують провідні вчені та фахівці відповідних галузей.

Вимоги до структури та оформлення статей

УВАГА! Для правильного оформлення статті автори повинні скористатися запропонованим шаблоном.

Вимоги до оформлення та структури тексту:

1. Статті оформлюють на листах формату А4 (210 x 297 мм) з полями 2 см з усіх сторін; абзацний відступ – 1 см, інтервал тексту – одинарний. Обсяг статті від 10 до 30 сторінок (оптимально – 15–20 сторінок).

2. Шрифт Times New Roman, розмір 14.

3. Стаття повинна мати JEL Classification (1–3 коди, що розміщують через кому. Див. коди класифікатора за Journal of Economic Literature Classification System: <https://www.aeaweb.org/jel/guide/jel.php>), з лівого боку, літери великі, шрифт напівжирний.

4. Після відступу в 1 рядок вказують ім'я та прізвище автора (авторів) з вирівнюванням праворуч напівжирним курсивом.

5. Після відступу в 1 рядок вказують найменування установи, де працює (навчається) автор, з вирівнюванням праворуч звичайним курсивом. Якщо статтю написали кілька авторів, які працюють у різних установах, після прізвища автора та перед найменуванням установи, де працює (навчається) автор, роблять помітку у вигляді відповідної нарядкової цифри. Якщо статтю написано одноосібно, або ж автори працюють (навчаються) в одній установі, то тоді таку помітку не роблять.

6. У наступному рядку вказують назву країни з вирівнюванням праворуч звичайним курсивом (якщо автори з різних країн, то назву країни вказують після найменування установи).

7. Через відступ в 1 рядок вказують назву статті з вирівнюванням посередині сторінки великими жирними літерами, розмір шрифту 14.

8. Через відступ в 1 рядок наводять анотації двома мовами (українською та англійською – не менше 1800 друкованих знаків, урахувавши пропуски). Анотація (реферат) має розкривати мету статті, головну її ідею та короткий огляд здобутих результатів дослідження. Шрифт анотації – курсив, розмір – 12. Для англійських статей потрібна анотація лише цією мовою. Анотація має бути оформлена за такою структурою (як окремі абзаци): мета; методологія / методика / підхід; результати; оригінальність / наукова новизна; практична цінність / значущість. Перед кожною анотацією пункти 4, 5, 6, 7 цих вимог наводять мовою анотації.

9. Після кожної анотації без відступів наводять ключові слова до статті (5–7 позицій). Вимоги щодо шрифту, розміру та мови такі ж, як і до анотації.

10. Далі через відступ в 1 рядок наводять основний текст статті.

11. У статті повинні міститись (**із виділенням у тексті**) такі елементи:

- **постановка проблеми** в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;

- **аналіз останніх досліджень і публікацій**, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми і на які спирається автор, виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття;

- **мета статті** (постановка завдання);

- **виклад основного матеріалу дослідження** з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;

- **висновки** із цього дослідження й перспективи дальших розвідок у цьому напрямі;

- **список використаних джерел** (оформлюють за вимогами ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання»).

Англійська стаття має бути структурована таким чином:

Introduction and review of literature.

The purpose of the article.

Results and discussions.

Conclusions.

References.

Вимоги до оформлення літературних джерел і посилань на них

Посилання на джерела слід позначати в тексті у квадратних дужках за порядковим номером цієї роботи в списку, наприклад, [3, с. 35; 8, с. 56–59], у яких перша цифра вказує порядковий номер джерела в списку літератури, а друга – відповідну сторінку в цьому джерелі; одне джерело (зі сторінкою) відокремлюють від іншого крапкою з комою. Розташування джерел у списку має бути в міру посилання в тексті. Список використаних джерел повинен включати не менше 20 позицій, у тому числі сучасні англійські публікації, що індексуються в Scopus і/або Web of Science (не менше 50 % від загальної кількості). Згідно з новими правилами, які враховують вимоги міжнародних

систем цитування, автори неангломовних статей повинні наводити список використаних джерел у двох варіантах: один мовою оригіналу й окремим блоком той самий список джерел (References) у латинському алфавіті (Harvard reference system), тобто перекладений англійською мовою, повторюючи в ньому в тій же послідовності всі джерела літератури, незалежно від того, чи є серед них іноземні. Приклад правильного оформлення **References** можна подивитися за посиланням <https://are-journal.com/are/about/submissions#authorGuidelines>. Наприкінці бібліографічного опису джерела слід обов'язково зазначати унікальний цифровий ідентифікатор DOI, якщо його присвоєно відповідній публікації.

В англомовних статтях посилання в тексті можна здійснювати в гарвардському стилі й наводять лише References.

Нагадуємо, що не варто посилатися на підручники, посібники, конспекти лекцій, практикуми й іншу ненаукову та науково-популярну літературу. Посилання на власні наукові праці (самоциткування) допускаються лише в разі нагальної потреби, але не більше 20 % від загальної кількості джерел. Не бажано посилатися на матеріали конференцій. У списку джерел мають переважати статті з визнаних закордонних і вітчизняних журналів та монографій, які опубліковано протягом останніх семи років. Усі цитати мають закінчуватися посиланнями на джерела. Роботи авторів, на прізвища яких є посилання в статті, мають бути в списку використаних джерел.

Вимоги до оформлення таблиць, рисунків і формул

Кількість табличного матеріалу й ілюстрацій повинна бути доречною. Цифровий матеріал подають у таблиці, що має порядковий номер з вирівнюванням праворуч (напр., *Таблиця 1*) і назву (друкують над таблицею посередині напівжирним шрифтом). Розміщення таблиць і рисунків в альбомному форматі не бажане.

Ілюстрації також потрібно нумерувати й вони повинні мати назви, які вказують під кожною ілюстрацією з вирівнюванням посередині напівжирним шрифтом (напр., **Рис. 2. Модель управління ефективністю виробництва**). Рисунки, виконані в MS Word, потрібно згрупувати; вони мають бути єдиним графічним об'єктом.

Шрифт тексту в таблицях і на рисунках Times New Roman, розмір 12 (у виключних випадках розмір шрифту може бути меншим).

Автор статті обов'язково має наводити джерело інформації після кожного рисунка й таблиці (напр., *Джерело: розраховано на основі статистичного щорічника «Сільське господарство України»*) з абзацним відступом, розмір шрифту – 12.

Формули виконують за допомогою вбудованого редактора формул MS Equation, подають курсивним шрифтом з вирівнюванням посередині й нумерують з правого боку.

Просимо авторів також звернути увагу на такі вимоги

У статті не повинно бути переносу слів і макросів. Під час набору слід вимкнути автоматичний «м'який» перенос (заборонені «примусові» переноси – за допомогою дефісу); лапки необхідно набирати однакові по всій статті; не використовувати дефіс замість тире. Абзаци позначати тільки клавішею «Enter» (форматування здійснювати лише через параметри абзацу), не застосовувати пропуски або табуляцію (клавіша «Tab»). Текст має бути побудований у логічній послідовності, без повторень, із чіткими формулюваннями й відповідно до вимог стилістики наукового тексту, без граматичних і стилістичних помилок. Матеріал має бути ретельно вичитаний і відкорегований.

Назва файлу статті має відповідати прізвищу автора (напр.: **Іваненко_стаття** або **Ivanenko_article**). Статтю подають лише (!) у форматі *.doc (Microsoft Word 2003).

Просимо уважно стежити за виконанням усіх вимог до оформлення статті й не ігнорувати вимоги щодо оформлення таблиць й ілюстрацій!

Перед надсиланням статті, будь ласка, перевірте її відповідність кожному пункту вимог.

CALL FOR PAPERS

Dear colleagues!

The editorial board of the international scientific peer-reviewed journal «**Agricultural and Resource Economics**» invites you for the publication of scientific papers.

The editorial board accepts for publication articles, written in English, Ukrainian or Polish.

The paper should be written on the current topic, with the results of profound scientific research and justification of obtained scientific results in accordance with the objectives and tasks of articles that should not be narrow (in terms of coverage of interested audience).

Manuscripts of articles are reviewed by leading scientists and experts from related branch.

The requirements for the structure and the design of articles

ATTENTION! For the correct design of article, the authors showed use proposed pattern.

Requirements for the design and structure of the text:

1. Articles should be on sheets of A4 (210 x 297 mm) with 2 cm margins on all sides; indentation – 1 cm, single-spaced. The articles should contain from 10 to 30 pages (optimally – 15–20 pages).

2. Font – Times New Roman, size – 14.

3. For each article – JEL Classification (Economic Literature Classification System: <https://www.aeaweb.org/jel/guide/jel.php>), on the left, the letters are large, bold font.

4. Author's name after indent – on the right italic, bold font.

5. After indent indicate below the name of the institution – the font is with normal italic on the right. If an article is written by several authors working in various institutions, after the author's name and before the name of the institution where he (she) works (studies), make a mark in the appropriate superscript numbers. If an article is written individually or author's work (study) in one institution, then do not make any mark.

6. In the next line indicate the name of country with normal italic on the right (if authors from different countries, indicating the name of the country after the name of the institution).

7. After indent in line indicate the title of the article aligned with the middle of the page with big bold letters, font size 14.

8. Next there should be the abstract, which is indented, italic and size 12 font

size. **For English-language articles the abstract should only be provided in English.** For Ukrainian, Polish and Russian Language articles abstracts should be provided in two languages: (1) Ukrainian or Polish – more than 1800 characters, considering spaces, (2) English – more than 1800 characters, considering spaces. An abstract should identify the purpose of the paper, information about the content of the core idea of paper and provide a brief overview of the results obtained in the research. Please format the abstract as separate paragraphs: (1) Purpose, (2) Methodology / approach, (3) Results, (4) Originality / scientific novelty and (5) Practical value / implications. Paragraphs 4, 5, 6 and 7 of these requirements should be provided in language of the abstract before each abstract.

9. After each annotation without indent write keywords to the article (5–7 positions). Requirements for the font size and language are the same as for the annotation.

10. Then through indent in 1 line write the main text.

11. Article should be structured as follows:

Introduction and review of literature.

The purpose of the article.

Results and discussions.

Conclusions.

References.

Requirements for references and links to them

Links for references should be marked in the text in square brackets for the serial number of the works in the list, for example, [3, p. 35; 8, pp. 56–59], in which the first digit indicates the serial number of sources in the bibliography, and the second – the appropriate page in the source; one source (with the page) is separated from the rest by a semicolon. Location of sources should be listed as references in the text. References should include at least 20 positions.

Under the new rules, taking into account the requirements of international systems of quoting authors of non-English papers should give a list of used sources in two versions: one in the original language and as separate block of the same list of sources (References) in the Latin alphabet (Harvard reference system), that is translated into English repeating in the same sequence all sources of literature, regardless of whether it is among them foreign. Example of proper design «**References**» can be found here: <https://are-journal.com/are/about/submissions#authorGuidelines>). At the end of bibliographic descriptions of source should necessarily to specify a Digital Object Identifier (DOI), when available.

In the English-language articles links for references in the text can be made in the Harvard style and are only «References».

Remember, that you should not refer on textbooks, manuals, lectures, workshops and other unscientific literature. Links to own scientific work are allowed only in case of urgent need, but not more than 20 % of total sources. It is not

preferably to refer to the conference proceedings. The list of sources should prevail articles from recognized foreign and domestic journals and monographs have been published over the past seven years. All quotations should end with reference. The works of authors whose names are on the link in the article should be on the list of sources.

Requirements for tables, figures and formulas

Number of Tables and illustrations should be appropriate. Digital material should be at the table that has a serial number aligned right (eg., *Table 1*) and name (printed above the table in the middle of bold text). Placement of tables and figures in album format is not desired.

Illustrations should also be numbered and they should have names that indicate under each illustration aligned with the middle of bold (eg., **Fig. 2. Model of management of production effectiveness**). The figures made in MS Word, you need to group; they should be the only graphical object.

Font of text in tables and figures – in Times New Roman, size 12 (in exceptional cases, the font size can be smaller).

The author should always show the source of information after each figure and table (eg., *Source:* calculated on the basis of statistical yearbook «Agriculture in Ukraine») with indent, font size – 12.

Formulas are performed using the integrated formula editor MS Equation, presented with italics, aligned with the middle and numbered on the right side.

We ask authors also draw attention to the following requirements

The article should not content hyphenation and macros. Turn off automatic dialing «soft» transfer (banned «forced» transfers – by using the dash); quotes to dial the same throughout the article; do not use a dash instead of a hyphen. Mark paragraphs only must key «Enter» (formatting to only the parameters paragraph) do not use spaces or tabs (button «Tab»). The text should be structured in a logical sequence, without repetition, with clear language and style in accordance with the requirements of scientific text without grammatical and stylistic errors. The material should be carefully proofread and corrected.

File name article must meet the author's name (eg.: **Ivanenko_article**). The article showed be only (!) in the format *.doc (Microsoft Word 2003).

We kindly ask you to follow all requirements for registration of articles and please do not ignore requirements for design of tables and illustrations!

Before sending an article, please check its compliance with the requirements of each item.