



# Sciences of Europe

No 130 (2023)

**Sciences of Europe**  
(Praha, Czech Republic)

**ISSN 3162-2364**

The journal is registered and published in Czech Republic.  
Articles in all spheres of sciences are published in the journal.

Journal is published in Czech, English, Polish, Russian, Chinese, German and French, Ukrainian.

Articles are accepted each month.

Frequency: 24 issues per year.

Format - A4

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.  
Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws.

**Chief editor:** Petr Bohacek

**Managing editor:** Michal Hudecek

- Jiří Pospíšil (Organic and Medicinal Chemistry) Zentiva
- Jaroslav Fährnich (Organic Chemistry) Institute of Organic Chemistry and Biochemistry Academy of Sciences of the Czech Republic
- Smirnova Oksana K., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of History (Moscow, Russia);
- Rasa Boháček – Ph.D. člen Česká zemědělská univerzita v Praze
- Naumov Jaroslav S., MD, Ph.D., assistant professor of history of medicine and the social sciences and humanities. (Kiev, Ukraine)
- Viktor Pour – Ph.D. člen Univerzita Pardubice
- Petrenko Svyatoslav, PhD in geography, lecturer in social and economic geography. (Kharkov, Ukraine)
- Karel Schwaninger – Ph.D. člen Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
- Kozachenko Artem Leonidovich, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of History (Moscow, Russia);
- Václav Pittner -Ph.D. člen Technická univerzita v Liberci
- Dudnik Oleg Arturovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of Physical and Mathematical management methods. (Chernivtsi, Ukraine)
- Konovalov Artem Nikolaevich, Doctor of Psychology, Professor, Chair of General Psychology and Pedagogy. (Minsk, Belarus)

«Sciences of Europe» -

Editorial office: Křižíkova 384/101 Karlín, 186 00 Praha

E-mail: [info@european-science.org](mailto:info@european-science.org)

Web: [www.european-science.org](http://www.european-science.org)

# CONTENT

## AGRICULTURAL SCIENCES

*Lysenko O., Derevianenko V., Kovalchuk M., Leskiv N., Humeniuk M., Adamitskyi B., Konovchuk V., Fedorchuk A., Moroz O., Didus S., Liushnenko A.*

INFLUENCE OF CROP ROTATION FACTOR ON CROP YIELDS OF AGRICULTURAL CROPS IN POLISSYA OF UKRAINE .....4

*Kravchuk M., Polishchuk V., Bilotserkivska L., Ishchenko A., Piontkivska M.*

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF GROWING WINTER RYE .....10

*Zhuravel S., Zhuravel S., Novak M.*

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF ORGANIC TECHNOLOGY OF GROWING PLANTS OF SPOTTED THISTLE ON DEGRADED SOILS, THEIR DEVELOPMENT IN INTERPHASE PERIODS AND THE FORMATION OF PRODUCTIVE SHOOTS DEPENDING ON THE WIDTH OF ROW SPACE .....14

*Zhuravel S., Zhuravel S., Sladkovska T., Hryshchenko T., Bachynskyi Y., Buchko O.*

TECHNOLOGICAL FEATURES OF GROWING DIFFERENT VARIETIES OF OIL RADISH IN THE CONDITIONS OF THE ZHYTOMYR REGION.....19

*Klymenko T., Chyhyr A., Nikolchuk D., Nazarchuk P., Morgunov V., Zayika K.*

THE INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE ECOLOGICAL CONDITION OF THE LIGHT GRAY SOILED SOIL OF THE FOREST ZONE .....24

## CHEMICAL SCIENCES

*Gurbanova T., Gasanova Z., Ismailov Z.*

STUDY OF THE PbSe-MnSe SYSTEM .....27

## HISTORICAL SCIENCES

*Lukyanchenko S.*

INDUSTRY OF THE VOLYN AND RIVNE REGIONS OF THE UKRAINIAN SSR: DYNAMICS OF DEVELOPMENT (LATE 60's – FIRST HALF 70's of the 20th CENTURY).30

## MEDICAL SCIENCES

*Stoyanova Ts., Zlatanova T., Penchev D.*

PATIENT INFORMEDNESS ON THE REGULATION OF ACCESS TO SOCIALISED OUTPATIENT MEDICAL CARE .....34

*Stakhanska O., Patskan L., Pohoretska K.*

ORTHOPEDIC MEASURES IN THE TREATMENT OF GENERALIZED PERIODONTITIS .....39

## PEDAGOGICAL SCIENCES

*Babii I.*

FOLK PEDAGOGY ON THE PURPOSE, CONTENT AND MEANS OF MORAL EDUCATION OF CHILDREN WITH SPECIAL EDUCATIONAL NEEDS.....41

*Koroban O.*

THE IMPORTANCE OF AN INTERDISCIPLINARY APPROACH IN THE TRAINING OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS FOR VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION INSTITUTIONS .....45

## PHILOLOGICAL SCIENCES

*Alaviyya N.*

EPISTROPHE IN LITERATURE: FROM LINCOLN TO COBAIN .....48

*Lomova E., Dautova S., Kasymzhanova M., Kametova R., Kokenova Z.*

DIALOGUE FORM IN THE STRUCTURE OF A CYCLIZED NARRATIVE .....53

*Botataeva U.,*

*Lomova E., Kazmagambetova A., Yesimbek S., Kovalenko E.*

AESTHETICS OF THE GENRE OF A STORY ABOUT AN ARTIST .....57

*Yusifli A.*

THE VERB IN GERMAN AND THE DIFFICULTIES OF LEARNING IT .....63

## **PHILOSOPHICAL SCIENCES**

***Mishuk S.***

INFOCOMMUNICATION TECHNOLOGIES AS A FACTOR  
OF GLOBAL SYSTEM FORMATION ..... 65

## **PHYSICS AND MATHEMATICS**

***Okhrem V.***

NEW IODEL OF ANISOTROPIC THERMOELEMENT..... 68

## **SOCIAL SCIENCES**

***Lazarova M., Petrova-Gotova Ts., Yaneva R.***

RISK FACTORS FOR SOCIALLY SIGNIFICANT DISEASES'  
ONSET ..... 76

## **TECHNICAL SCIENCES**

***Stojanoska M., Atanasova V.***

A STUDY OF SOME SOFTWARE TOOLS USED IN  
TRANSPORT ENGINEERING ..... 81

***Burak L., Karbanovich V.***

TECHNOLOGICAL PROCESS OF KOMBUCHA  
PRODUCTION. REVIEW OF THE SUBJECT FIELD ..... 89

# AGRICULTURAL SCIENCES

## INFLUENCE OF CROP ROTATION FACTOR ON CROP YIELDS OF AGRICULTURAL CROPS IN POLISSYA OF UKRAINE

*Lysenko O.,  
Derevianenko V.,  
Kovalchuk M.,  
Leskiv N.,  
Humeniuk M.,  
Adamitskyi B.,  
Konovchuk V.,  
Fedorchuk A.,  
Moroz O.,  
Didus S.,  
Liushnenko A.*

*applicants for higher education Master's degree  
Polissia National University  
Zhytomyr, Ukraine  
DOI: [10.5281/zenodo.10352030](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352030)*

### ABSTRACT

The reform of the agricultural sector has led to a change in ownership and the formation of small farms with different economic capacities. As a result, these farms have changed the structure of their crop areas, crop rotations, and the overall level of agricultural technology and organisation, which has had a negative impact on the phytosanitary situation, reduced yields, and deteriorated product quality. Crop rotation is an essential factor for successful crop production. It has an impact on diseases and pests, the level of weeds and the supply of nutrients to all parts of the crop rotation. The most important source of nitrogen is the cultivation of legumes. On the one hand, it uses the ability of nodule bacteria to convert atmospheric nitrogen into nitrogen available to plants. Crop rotation has been shown to have a significant impact on crop productivity. The yield of winter wheat is 4.0 t/ha, spring wheat – 1.7 t/ha, winter rye – 3.2 t/ha, winter triticale – 3.7 t/ha, sowing millet – 1.5 t/ha, buckwheat – 1.1 t/ha, barley – 2.3 t/ha.

**Keywords:** inter wheat, spring wheat, winter rye, buckwheat, sowing millet, winter triticale, barley.

**Problem statement.** Ukraine is currently one of the largest exporters of grain crops to the global market. However, in order to maintain its leading position, it is necessary to steadily increase gross grain harvest.

Ukraine's grain industry is a strategic and most efficient sector of the national economy. Grain and products made from it have always been liquid, as they form the basis of the food supply and security of the state [1].

Unlike Western European countries, Ukraine has the capacity to develop and implement organic crop cultivation technologies on a large scale. A prerequisite for the development of biological crop production and the production of environmentally friendly products is that over the past 10–15 years, due to lack of funds, farmers have not used or used significantly lower rates of agrochemicals and pesticides. Whereas in Western Europe, up to 350 kg/ha of mineral fertilisers were applied at that time [2].

Climate change has posed many extremely important and challenging tasks for humanity, including the development and implementation of a strategy for its practical existence in such conditions. Based on numerous hydrometeorological indicators, domestic climate experts have concluded that a new climate has emerged in Ukraine over the past 10–25 years. Winters have become warmer and less snowy, and summers cooler. Sometimes there are sharp drops in air temperature – up to 10–12 °C per day. During such periods, atmospheric disturbances and natural phenomena, such

as heavy rains, thunderstorms, hail, wind, etc. usually occur [3].

An increase in global temperature of 2–3 °C causes permanent economic losses of 0–3 % of global production. With a warming of 5–6 °C, likely in the next century, the losses could reach 5–10 % of global GDP. The world is facing natural anomalies, so it is urgent to join forces to overcome the consequences of natural disasters and to address the challenges posed by global climate change. These changes pose a number of important challenges for Ukraine, including the development of an appropriate adaptation and mitigation policy [5].

Along with environmental friendliness, economy and profitability play a special role in the production of crop products in modern conditions. In Polissia, with its varied climatic conditions, many crops are not able to produce high and stable yields that would justify the costs of their production [1, 2].

In order to increase grain production and strengthen the livestock feed base, it is necessary to identify the place of grain crops in the structure of sown areas and field crop rotations. In order for crop rotation to fulfil its purpose, it is necessary to have an appropriate set of crops based on the soil and climatic characteristics of the zone, their optimal ratio in the structure of crops. The rational structure of crops allows for more efficient use of arable land and thus ensures the produc-

tion of more crop products and environmental protection. Field crops, depending on the amount of residual crop and root residues, have different effects on the processes of accumulation and mineralisation of soil humus [4].

The problem of preserving and improving soil fertility is closely linked to the use of all possible forms of organic fertilisers (manure, compost, green manure, straw, etc.). To ensure a deficit-free balance of humus in sod-podzolic soils, an additional 8.0 t/ha of good quality organic fertiliser is required, with the mandatory use of two-year grasses [6].

It is widely known that crop rotation is the basis of any zonal farming system, an important factor of intensification and creates conditions for the use of intensive technologies. The main task of crop rotation is to regulate the impact of cultivated plants on the agrophysical and agrochemical properties of the soil, water and temperature conditions.

One of the real ways to improve the situation in domestic agriculture is to incorporate traditional biological forms of soil fertility into crop rotation. Here, the greatest attention should be paid to expanding the practice of grass sowing and increasing the share of perennial grasses, especially legumes, in crop rotations.

The cultivation of legumes not only ensures the balance of protein in feed, but also replenishes the soil with biological nitrogen up to 300 kg/ha.

Thus, the crop rotation system still remains a key element of modern agriculture, as the whole range of tasks related to the rational use of arable land, restoration of soil fertility, its protection from erosion, environmental protection and the entire agricultural landscape can be solved only with an optimal ratio of crops within a scientifically sound and well-adapted crop rotation system for a given soil and climatic zone [5, 7].

Therefore, the aim was to study the influence of crop rotation on the growth and development of plants of the studied crops, which ensure the formation of high crop yields.

**Research methodology.** The field experiments were conducted during 2022–2023 in agricultural enterprises of different forms of ownership in Berdychiv and Zhytomyr districts of Zhytomyr region. The technology of growing crops in the experiment is generally accepted and recommended for the Polissya zone. The soil of the experimental plots is grey forest light loamy.

Meteorological conditions in 2022–2023 were characterised by uneven temperature and precipitation during the growing season.

In terms of hydrothermal conditions, 2022 was unstable and warm. The highest amount of precipitation was 162.5 mm in May, which was 279.5 % of the normal range. However, moisture deficits and an increase in average daily temperatures were observed in June, July and August, amounting to 4.0, 12.8 and 63.6 mm, respectively.

The weather conditions in June-August 2023 were characterised by instability: hot days were followed by cold ones, rainy periods by drought, and in the third decade of July, precipitation was 117 mm (303 % of the norm).

Weather conditions determine, first of all, the length of the growing season. The classic works of N. I. Vavilov (1957) state that the length of the growing season is determined by many properties of plants and varieties, which affect yields, product quality and the degree of exposure to adverse factors.

The study of the influence of crop rotation on crop productivity was carried out during 2018–2023 by conducting research in crop agrocenoses.

The following crop rotations were studied:

✧ three-seeded (perennial legumes – winter wheat – grain sorghum);

✧ four-crop (potatoes – winter rye – soya – buckwheat);

✧ five-field (perennial legumes - winter triticale – sowing millet – potatoes – spring barley).

In general, the weather conditions in 2022–2023 can be characterised as typical for Polissia, with temporary periods of no and low precipitation, high and low air temperatures, and low relative humidity during the growing season.

Hydrothermal coefficients (HTC) were significantly below the long-term average, with only the conditions in 2022 being close to the average. Thus, the weather conditions during the research constantly created abiotic stresses for plants, which allowed a comprehensive assessment of the productivity of all studied crops.

The statistical processing of the experimental data was carried out according to the generally accepted methodology using applied computer programs.

**Research results.** Negative trends are now developing: disruption of the frequency of crops in crop rotations and their abandonment, preference for business crops and displacement of legumes as fodder crops; formation of environmentally unfavourable agricultural landscapes with a reduction in natural elements; expansion of the use of agrochemicals; and increased environmental pressure on land and the environment. Global warming, caused by an increase in greenhouse gas emissions, has led to negative consequences in Ukraine: agricultural production does not even meet the needs of the domestic market; product quality does not always meet international standards; crop yields are much lower than in developed countries; and the constant growth of anthropogenic pressure on fertile soils exacerbates the problem of environmentally friendly farming [4].

Mass malnutrition and hunger are among the most important issues that are pushing the global community to the brink of extinction, and to varying degrees, this applies to both economically developed and developing countries. Insufficient food supply negatively affects people's life expectancy, health, physical performance, adaptation to modern high-tech production processes, etc.

Wheat is one of the oldest crops on the globe. Archaeological excavations and all literary data indicate that it was grown as early as 5-6 thousand years before Christ. It ranks first in the world among agricultural crops in terms of sown area. It originates from the Middle East or West Asia (Iraq, Egypt, China).

Wheat in a crop rotation spreads production costs, weather risks and agricultural operations across other crops. There are virtually no time requirements for the critical sowing period of corn and soybeans. The post-harvest period is ideal for applying lime, manure or mineral fertilisers. Farms specialising in maize production should recognise the benefits that wheat can provide.

Thus, the benefits of having wheat in the crop rotation include:

- ◇ improved soil quality;
- ◇ nutrient cycling;
- ◇ provision of nitrogen reserves;
- ◇ disruption of the cycle of annual and perennial weeds;
- ◇ protection of soil from erosion;
- ◇ distribution of agricultural operations;
- ◇ ensuring high profitability.



a



b

*Fig. 1 Agroecenosis of wheat  
a) winter, b) spring*

Winter rye is one of the best predecessors for all crops. An important feature is its antagonism to other plants, including pink thistle, creeping wheatgrass, and bittergrass species. Enzymes contained in the root system of the crop are able to convert hard-to-reach forms of phosphorus and potassium into water-soluble compounds that can be absorbed by the root system of subsequent crops. This valuable function of rye is especially important in light, nitrogen-poor soils in crop rotation. Rye, as a precursor, provides significant yield

increases for such crops as potatoes, sugar beet, sunflower, rapeseed, corn, flax, etc.

The important role of rye in crop rotation in the fight against certain pathogens (for example, potato late blight, blackleg, *Alternaria*). When rye is used for green fodder (silage, haylage, hay), successful results have been achieved in growing sunflower, soybeans and corn as stubble crops in crop rotations in the central and western regions of Ukraine [4].



*Fig. 2. Agroecenosis of winter rye*

In terms of global production, millet is one of the top ten crops in the world. In Ukraine, production volumes of this cereal are declining significantly, although scientists say that millet can be profitable in the current

dry summer conditions. This is primarily due to the crop's peculiarities - the highest reproduction rate, high biological productivity potential even with strict self-pollination, drought resistance, salt tolerance, etc.



*Fig. 3 Seed millet agroecosis*

Adherence to scientifically sound crop rotation. Millet is best planted on weed-free fields after winter crops, perennial grasses, legumes, and potatoes. It can be returned to its previous place in the crop rotation no earlier than after 3 years. Millet should not be sown after Sudanese grass, sorghum, chum, mung bean and maize, which are affected by many common pathogens and damaged by common types of pests. In areas of insufficient moisture, it should not be placed after crops that dry out the soil (sugar beet, sunflower) and reduce plant resistance to most diseases.

Millet is a crop that is demanding on its predecessors, as it grows slowly from germination to tillering and is suppressed by weeds. During this period, the activity of the root system is low, so fertile, weed-free fields should be allocated for millet sowing. The best predecessors are legumes, fertilised potatoes, sugar

beet, perennial grasses, melons, and in areas where there is no corn stem borer, corn. Poor predecessors for millet include millet, sorghum, sunflower, spring barley, and Sudanese grass.

Buckwheat is very important as a valuable cereal crop on a par with millet and rice. Buckwheat is a valuable food product with high taste and dietary qualities.

Buckwheat grain contains about 13 % protein, 67 % carbohydrates, 3 % oil, and 13 % fibre. Buckwheat protein consists mainly of easily soluble globulins and glutenins, which contributes to its better absorption (like legume proteins). Buckwheat contains a lot of amino acids and iron. The content of organic acids helps to assimilate not only buckwheat porridge, but also foods eaten after it. Buckwheat is a dietary product because it is rich in vitamins B1, B2, B5, etc.



*Fig. 4 Buckwheat agroecosis*

Buckwheat is a good predecessor in crop rotation, as it reduces soil density and improves soil properties. It makes good use of the aftereffects of organic fertilisers applied to the previous crop. The best predecessors for buckwheat are potatoes, beetroot, and corn. Legumes, winter wheat, flax, and lupine are also good predecessors. The worst are spring cereals, sunflower, and sorghum.

Barley is currently one of the most common cereals in the world in general and in Ukraine in particular. Winter and spring barley are grown in our country. Given that it is not the right time to sow winter barley, let's talk about spring barley.



*Fig. 5 Spring barley agrocnosis*

Advantages of barley cultivation: the earliest maturing spring crop; one of the most widespread cereals in the world; the least demanding among cereals; high-yielding crop; good predecessor; available Ukrainian varieties are well adapted to local weather conditions; in arid areas, it is more productive than wheat.

In the structure of the farm's crop rotation, barley occupies a stable place – 5–6 % of the total area, i.e. 110–120 ha. Corn is considered to be the best precursor for spring barley here. And barley itself precedes sugar beet. The optimal time for sowing is the end of March.

Triticale is one of the crops with high soil fertility requirements. The best soils for it are chernozems, but it can also produce high yields on other soils with

proper agricultural practices. On light sandy and peaty soils, it produces higher yields than winter wheat because it tolerates soil acidity better. Triticale grain varieties have increased winter and drought resistance. The critical freezing point of the plants is 18–20 °C, while the critical freezing point of Myronivska 808 wheat is 17–18 °C. Plants are more resistant to ice crust and thaws, and grow back faster and better in spring than wheat. Increased drought tolerance is due to a well-developed root system. The protein content in triticale grain under the same growing conditions is 1–2 % higher than in winter wheat and 3–4 % higher than in winter rye.



*Fig. 6 Agrocnosis of winter triticale*

Triticale cereal varieties are placed in clean and busy pairs, as well as after peas. In Polissya regions, high grain yields of this crop can be obtained after early potato varieties. Satisfactory precursors are the layer and turnover of the perennial grass layer, silage corn harvested no later than two weeks before the optimal time for sowing winter crops, and poor precursors are cereal spiked crops. When sowing rye and wheat, their carrion clogs triticale crops, resulting in lower seed quality.

The productivity of agricultural crops, including the crops under study, is determined by a number of reasons. The volume and quality of the harvest depends on a combination of natural and anthropogenic factors: weather conditions, varietal characteristics of the crops grown, soil fertility, terrain features, the level of intensification of agricultural technologies, etc. As is well

known, changes in meteorological conditions alone can have a decisive impact on the yield and quality of crop production [3].

In the system of productive process management at the initial stages of plant growth and development, the moisture supply of crops, temperature regime and duration of the spring period with the sum of effective temperatures (above +10 °C) are crucial, which significantly affects their development. Temperature determines the rate of swelling, seed germination, duration of the sowing-germination period, as well as the timing of growth stages and the duration of interphase periods throughout the growing season [4].

Research has shown that the duration of the growing season in general and each individual phase of plant development directly depends on growing conditions,



moisture supply, air temperature, daylight hours and other factors.

One of the most important periods that significantly affects the level of plant productivity is the tube stage. During the years of research, this period lasted between 10 and 16 days. The longer this period is, the more plants have the opportunity to develop good vegetative mass. Favourable weather conditions during the flowering - milky ripeness period ensure the formation of a sufficient number of grains in the panicle for the formation of a future high yield. The duration of the interphase period was 20–24 days.

However, it should be noted that an increase in the duration of the milky-wax ripeness period leads to a decrease in yield. For example, excessive precipitation can cause an increase in the duration of this period, which leads to crop

losses and deterioration in quality. The yield level is also affected by elevated air temperatures, which result in shrivelled grain.

When designing and developing crop rotations, it is necessary to follow the rules for placing grain crops in descending order of value. In this regard, the placement of grain sorghum in three- and four-man rotations in the last link is justified. However, in a five-field crop rotation, a comparative approach to the placement of grain sorghum is determined by the expediency depending on the prevailing meteorological conditions or zonal characteristics.

During the years of research, the meteorological conditions of the growing season were quite dry, so the cultivation of drought-resistant and heat-resistant crops in Polissya is advisable to stabilise grain production. When assessing the grain yield of the studied crops, a fairly high average productivity was noted for 2022–2023.

Table 1

Crop yields in crop rotations, 2022-2023, t/ha

Culture	Yield, t/ha
Spring wheat	1,7
Winter wheat	4,0
Winter triticale	3,7
Winter rye	3,2
Spring barley	2,3
Proso millet	1,5
Buckwheat	1,1

The yields of the studied crops varied and changed over the years of research. Yields of winter wheat were 4.0 t/ha, spring wheat – 1.7 t/ha, winter rye – 3.2 t/ha, winter triticale – 3.7 t/ha, sowing millet – 1.5 t/ha, buckwheat – 1.1 t/ha, barley – 2.3 t/ha.

**Conclusions.** Thus, the crop rotation factor had a significant impact on the level of yield of the studied crops. Air temperature and precipitation had a significant impact on the formation, filling and ripening of crops. High air temperatures and lack of soil moisture shortened, while moderately warm and rainy weather extended, the period of grain ripening. Hot weather and moisture deficit in the one-metre soil layer accelerated this period by several days, while warm weather and sufficient moisture increased it. Thus, the development of the studied crops was also determined by the influence of abiotic factors during the growing season.

### References

1. Stoliar S., Kliuchevych M. Sorghum diseases in Polissia of Ukraine. *Sciences of Europe*. 2022. № 90(2022). Vol. 1. P. 3–5. DOI: 10.24412/3162-2364-2022-88-1-3-5.

2. Evaluation of tactics for management of sugarcane aphid (Hemiptera: Aphididae) in Grain Sorghum / P. J. Haar et al. *J. Econ. Entomol.* 2019. Vol. 112. P. 2719–2730.

3. Gray S. F., Baldwin, Craddock, Joy A natural arrangement of British plants London, UK. Vol. 1. 1821. .227 p.

4. Ulych L.I., Vasyluk P.M. Yield potential and adaptive properties of new varieties of soft winter wheat in the Forest-Steppe. *Bulletin of Agrarian Science*. 2013. № 12. C. 25–28.

5. Scientific bases of organic production in Ukraine: monograph / edited by Y. M. Hadzal, V. F. Kaminsky. Kyiv: Agrarian Science, 2016. C. 127–345.

6. Klyuyevych M. M., Vyshnivskiy P. S., Stoliar S. H. Control of brown leaf spot under environmentally safe protection of grain sorghum in Polissya of Ukraine. *Feed and fodder production*. 2022. № 94. C. 39–49.

7. Rational crop rotation in modern agriculture / I. D. Primak, V. P. Gudz, V. G. Roshko et al. Bila Tserkva, 2003. 384 c.

**ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ ЖИТА ОЗИМОГО****Кравчук М.М.**

кандидат с.г. наук,

**Поліщук В.О.**

кандидат с.г. наук,

**Білоцерківська Л.В.**

викладач методист

Новочорторійський технологічно-економічний

фаховий коледж

**Іщенко А.О.,****Піонтківська М.І.**

магістри

Поліський національний університет, Україна

**TECHNOLOGICAL ASPECTS OF GROWING WINTER RYE****Kravchuk M.,**

Candidate of Agricultural Sciences

**Polishchuk V.,**

Candidate of Agricultural Sciences

**Bilotserkivska L.,**

teacher methodist

Novochortoriysky technological and economic

professional college

**Ishchenko A.,****Piontkivska M.**

Master's degree

Polissia National University, Ukraine

DOI: [10.5281/zenodo.10352069](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352069)**АНОТАЦІЯ**

Дослідження передбачали вивчення впливу системи удобрення на ріст й розвиток рослин жита озимого. Ґрунт сірий лісовий, має нейтральну реакцію (рН 6,6) та характеризується низьким вмістом гумусу і високою забезпеченістю поживними речовин. Повторюваність досліду трьохкратна.

В ході дослідження проаналізовано вплив різних видів добрив на формування площі листової поверхні та фотосинтетичного потенціалу і урожайності жита озимого. Встановлено, що найвищою площею листової поверхні жита озимого за VIII – X етапів органогенезу була за варіанту 3 – мінеральна система удобрення (N<sub>50</sub>P<sub>40</sub>K<sub>70</sub>) + позакореневе підживлення Гуматом калію та становила 62,9 тис. м<sup>2</sup>/га. Фотосинтетичний потенціал найвищим був за даної системи удобрення та відповідно становив 2169 тис. м<sup>2</sup>/га. Урожайність найвищою була за цієї самої системи удобрення та склала 3,99 т/га.

**ABSTRACT**

The research involved studying the influence of the fertilization system on the growth and development of winter rye plants. The soil is gray forest, has a neutral reaction (pH 6.6) and is characterized by a low content of humus and a high supply of nutrients. The repeatability of the experiment is threefold.

In the course of the study, the influence of different types of fertilizers on the formation of leaf surface area and photosynthetic potential and yield of winter rye was analyzed. It was established that the highest leaf surface area of winter rye during the VIII-X stages of organogenesis was in option 3 - mineral fertilization system (N<sub>50</sub>P<sub>40</sub>K<sub>70</sub>) + foliar fertilizing with Humate potassium and was 62.9 thousand m<sup>2</sup>/ha. The photosynthetic potential was the highest under this fertilization system and, accordingly, amounted to 2169 thousand m<sup>2</sup>/ha. The yield was the highest under this same fertilization system and amounted to 3.99 t/ha.

**Ключові слова:** система удобрення, урожайність, родючість, фаза розвитку, мінеральна система удобрення.

**Keywords:** fertilization system, productivity, fertility, development phase, mineral fertilization system.

**Постановка проблеми.** Жито озиме є районною культурою для України, яке для вирощування не потребує високих затрат. Це досягається завдяки добре розвиненій кореневій системі, яка може проникати глибоко у ґрунт [7-8]. За мінімальних затрат на вирощування жита озимого можна

отримати урожай, який буде характеризуватися високими кількісними і якісними показниками. Вирощування жита озимого має також важливе агротехнічне значення. Завдяки сильному кущінню і швидкому відростанню навесні жито пригнічує багаторічні бур'яни та є добрим попередником для

інших сільськогосподарських культур сівозміни [1-2].

Воно є важливою сільськогосподарською культурою та має високу продовольчу цінність. Це пояснюється високим вмістом у зерні вуглеводів (69,1 %), білків (12,8 %), вітамінів (A1, B1, B2, B3, B6, PP, C) [9-10]. Вивченням вирощування жита озимого займалися багато науковців, серед яких виділяють: О. І. Буняк, В. П. Дерев'яно, В. В. Скорик, О. П. Рябушиць, К. М. Манько, Г. П. Малявко [1-3].

Потрібно звертати увагу на сорти жита озимого. Справа в тому, що зараз в Україні налічується велика кількість сортів жита озимого, які характеризуються високою адаптивністю, стабільною урожайністю, мають не великі за довжиною стебла, є стійкими до вилягання й хвороб та здатні забезпечувати високу прибутковість та рентабельність виробництва. Проте повністю реалізувати закладений селекцією генетичний потенціал можливо лише за чіткої схеми удобрення. Тому саме ці питання обумовили доцільність проведення дослідження.

**Мета дослідження.** Проаналізувати вплив систем удобрення на ріст й розвиток рослин жита озимого, формування потужності асиміляційного апарату, фотосинтетичного потенціалу та урожайності.

**Методика дослідження.** Дослідження проводили у господарствах ФОП «Савчук Петро Іванович», с. Ясна Поляна Житомирського району Житомирської області та ТОВ «Дружні сходи», с. Миньківці Білоцерківського району Київської області. Виробничий дослід було закладено на відміні сірого лісового легкосуглинкового ґрунту на лесі з

низьким забезпеченням гумусом (2,8 і 3,6% відповідно) та високим забезпеченням поживними речовинами.

Польові та лабораторні дослідження виконано за загальноприйнятими методиками. Фенологічні спостереження у всіх фазах розвитку рослин здійснено за методикою Держсортмережі (ДСТУ ISO 11464-2001). Початок фази фіксували, коли вона настала в 10% рослин і повну – у 75% рослин [4-6]. Визначення продуктивності жита озимого виконано за методом пробних снопів (0,25 м<sup>2</sup>, 1 м<sup>2</sup> на кожній ділянці у трьох повтореннях). Площу листової поверхні жита озимого визначали за лінійним методом за двома параметрами – ширина та довжина листка. Маса 1000 насінин визначали шляхом відбору двох проб по 500 насінин і зважували їх з точністю до 0,01 г. Якщо при цьому різниця між масами взятих проб перевищувала 3%, відбирали і зважували третю пробу.

**Результати дослідження.** На V етапі органогенезу площа листової поверхні жита озимого залежно від системи удобрення становила 37,2-40,4 тис. м<sup>2</sup>/га. На VIII етапі площа асимілюючої поверхні листків була найбільшою та залежно від систем удобрення коливалася від 59,4 до 62,9 тис. м<sup>2</sup>/га. У фазу молочної стиглості найбільша площа листової поверхні формувалася за мінеральної системи удобрення + позакореневе підживлення Гуматом калію, де вона становила 19,5 тис. м<sup>2</sup>/га. Найменшою вона була за біологічного контролю – 18,0 та мінеральної системи удобрення – 18,6 тис. м<sup>2</sup>/га (рис. 1).

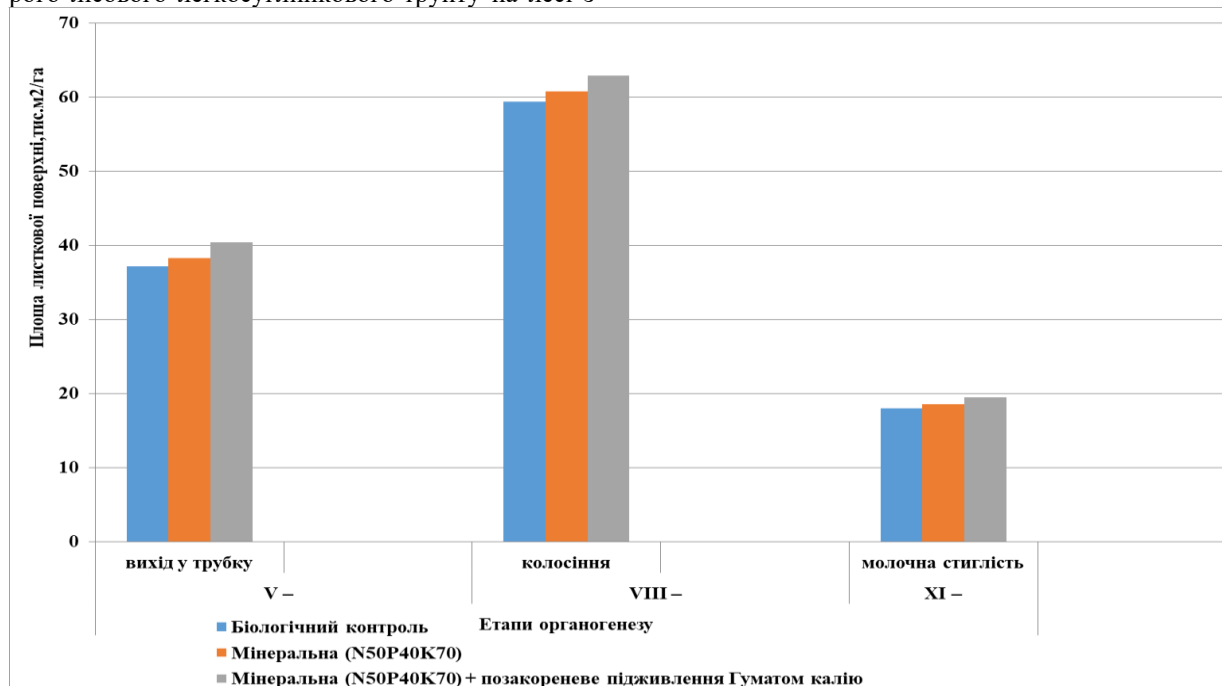


Рис. 1. Площа листової поверхні жита озимого, тис. м<sup>2</sup>/га

Середня площа листової поверхні жита озимого у варіанті біологічного контролю становила 48,30 тис. м<sup>2</sup>/га, за мінеральної системи удобрення 49,55, за мінеральної системи удобрення + позакореневе підживлення Гуматом калію 51,65 тис. м<sup>2</sup>/га.

Тривалість періоду за біологічного контролю та мінеральної системи удобрення становив 37 діб, за мінеральної системи удобрення + позакореневе підживлення Гуматом калію він збільшився на 5 діб.

Фотосинтетичний потенціал найвищим був за мінеральної системи удобрення + позакореневе підживлення Гуматом калію та становив 2169 тис.

$\text{м}^2/\text{га} * \text{д}іб$ . Деяко нижчим він був за мінеральної системи удобрення – 1833 тис.  $\text{м}^2/\text{га} * \text{д}іб$ . Найнижчим фотосинтетичний потенціал був у варіанті біологічного контролю – 1787 тис.  $\text{м}^2/\text{га} * \text{д}іб$  (рис. 2).

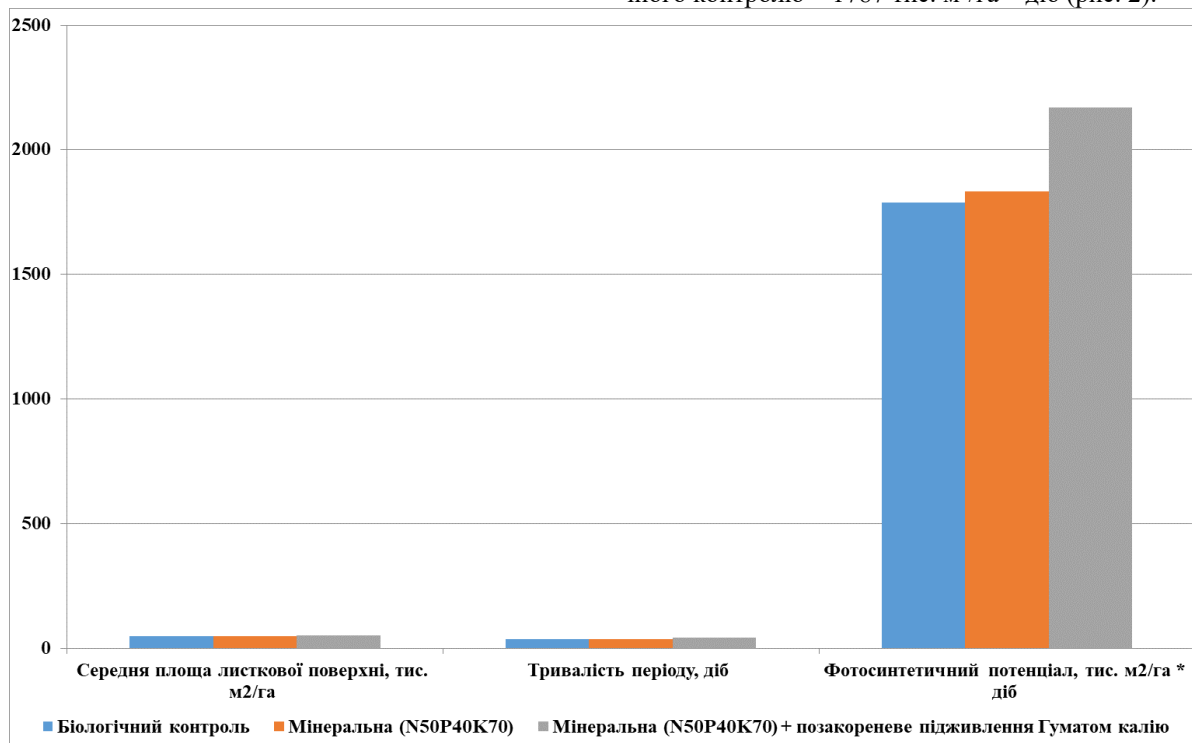


Рис. 2. Фотосинтетичний потенціал жита озимого у міжфазний період «вихід у трубку – колосіння» залежно від системи удобрення, тис.  $\text{м}^2/\text{га} * \text{д}іб$

Протягом років дослідження мінеральна система удобрення забезпечила приріст врожайності жита озимого 0,54 т/га, або 18,0%, а мінеральна си-

стема удобрення + позакореневе підживлення Гуматом калію – 0,98 т/га, або 32,4% порівняно до біологічного контролю (рис. 3).

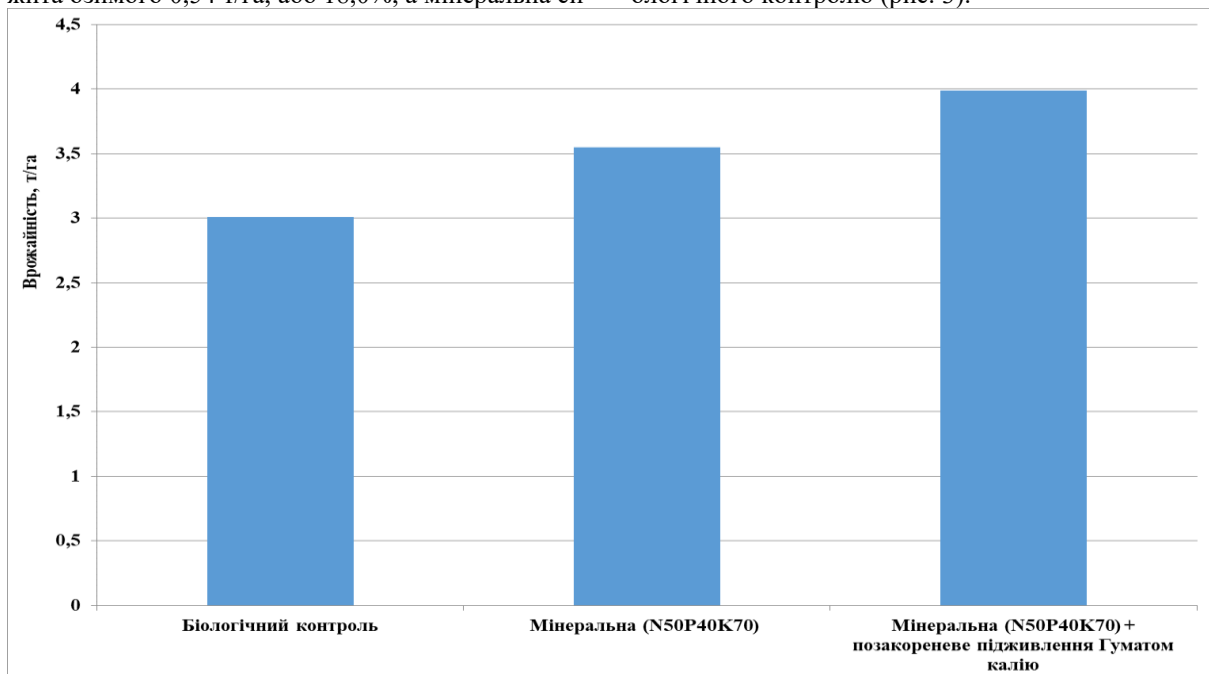


Рис. 3. Врожайність жита озимого залежно від системи удобрення, т/га

**Висновки.** Жито озиме є перспективною культурою для зони Житомирського Полісся, завдяки тому що є не вибагливим до умов вирощування. Воно не потребує внесення високих доз добрив, хоча досить позитивно реагує на їх внесення. Так,

найвища врожайність отримана за мінеральної системи удобрення (N<sub>50</sub>P<sub>40</sub>K<sub>70</sub>) + позакореневе підживлення Гуматом калію – 3,99 т/га. Мінеральна система також забезпечила досить високу урожайність – 3,55 т/га.

### Література

1. Ворона Л. І. Удосконалена технологія вирощування озимого жита в умовах Полісся. Аграрна наука – виробництво. 2011. № 2. – С. 19.
2. Даниленко М. Клочко А. Жито в структурі озимих. Насінництво. 2003. № 9. С. 4–7.
3. Дицьо О. В. Сортові особливості жита озимого в умовах Західного Лісостепу / О. В. Дицьо // Мат. всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених «актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшино, 13 листоп. 2013 р.). – Львів-Оброшино : [Б. в.], 2013. – С. 23–24.
4. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур / Паламарчук В.Д., Климчук О. В., Поліщук І. С. та ін. Вінниця. ФОП Данилюк. 2010. 636 с.
5. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогрив П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник. Вінниця : ПП «ГД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с
6. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Озиме жито. Рослинництво. Підручник. Київ. Аграрна освіта. 2001. 501 с.
7. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів. НВФ Українські технології. 2006. 730 с.
8. Манько К. М. Урожайність та якість зерна жита озимого залежно від елементів технології вирощування в умовах східної частини Лісостепу 52 України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: Спеціальність 06.01.05 “Селекція і насінництво”. Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН. Х., 2011. 20 с.
9. Рябушиць О. П. Особливості технології вирощування жита озимого в умовах Полісся. Агропромислове виробництво Полісся. 2021. № 4. С. 118 – 120.
10. Sharma K., Singh U., Sharma P., Kumar A., Sharma L. Seed treatments for sustainable agriculture - a review. Journal of Applied and Natural Science. 2015. №7(1). P. 521–539. doi: 10.31018/jans.v7i1.641

**ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РОСЛИН РОЗТОРОПШИ ПЛЯМИСТОЇ НА ДЕГРАДОВАНИХ ҐРУНТАХ, ЇХ РОЗВИТОК У МІЖФАЗНІ ПЕРІОДИ ТА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНИХ ПАГОНІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ШИРИНИ МІЖРЯДЬ**

**Журавель С.В.,**

*кандидат с.-г. наук, Поліський національний університет, Україна*

**Журавель С.С.,**

*викладач Житомирського агротехнічного фахового коледжу, Україна*

**Новак М.Ю.,**

**Струс М.С.**

*магістри Поліський національний університет, Україна*

**TECHNOLOGICAL ASPECTS OF ORGANIC TECHNOLOGY OF GROWING PLANTS OF SPOTTED THISTLE ON DEGRADED SOILS, THEIR DEVELOPMENT IN INTERPHASE PERIODS AND THE FORMATION OF PRODUCTIVE SHOOTS DEPENDING ON THE WIDTH OF ROW SPACE**

**Zhuravel S.,**

*Candidate of Agricultural Sciences, Polissia National University, Ukraine*

**Zhuravel S.,**

*Lecturer of Zhytomyr Agricultural Technical College, Ukraine*

**Novak M.,**

**Strus M.**

*Master's degree, Polissia National University, Ukraine*

DOI: [10.5281/zenodo.10352089](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352089)

**АНОТАЦІЯ**

У зв'язку із загостренням проблеми деградації ґрунтів в Україні, сучасне сільське господарство повинно шукати інноваційні підходи до відновлення природних ресурсів. Один із перспективних напрямків - вирощування розторопши плямистої (*Silybum marianum*), яка, крім лікарських властивостей, може виконувати роль ключового фактора у відновленні ґрунтової родючості. Розторопша плямиста, має свою ефективність у боротьбі з ерозією та відновленням родючості ґрунтів та є ідеальним вибором для українських аграріїв. Дана рослина є невибагливою до різних кліматичних умов та може вирощуватися на різних типах ґрунтів. Важливим етапом вирощування *Silybum marianum* є створення оптимальних умов, хоча вона досить невибаглива до умов вирощування, але найкраще росте на сонячних місцях та в добре дренованих ґрунтах, хоча може рости на збіднених ґрунтах, але важливо забезпечити оптимальний рівень вологості та належні екологічні умови.

**ABSTRACT**

In connection with the aggravation of the problem of soil degradation in Ukraine, modern agriculture must look for innovative approaches to the restoration of natural resources. One of the promising areas is the cultivation of spotted thistle (*Silybum marianum*), which, in addition to medicinal properties, can play the role of a key factor in restoring soil fertility. Spotted thistle has its effectiveness in combating erosion and restoring soil fertility and is an ideal choice for Ukrainian farmers. This plant is unpretentious to different climatic conditions and can be grown on different types of soil. An important step in the cultivation of *Silybum marianum* is to create optimal conditions, although it is quite undemanding to growing conditions, but it grows best in sunny places and in well-drained soils, although it can grow in depleted soils, but it is important to ensure optimal humidity levels and proper environmental conditions.

**Ключові слова:** розторопша плямиста, органічна технологія, деградація ґрунтів, ширина міжрядь, відновлення ґрунтів, нішева культура, органічна речовина, міжфазні періоди.

**Keywords:** spotted thistle, organic technology, soil degradation, row spacing, soil recovery, niche culture, organic matter, interphase periods.

**Постановка проблеми.** Деградація ґрунтів в Україні є серйозною проблемою, яка виникла внаслідок різноманітних факторів, включаючи нерациональне використання земель, ерозію ґрунтів, веденням інтенсивного землеробства, агрохімічним забрудненням та неефективних технологій ведення сільського господарства. Важливість відновлення та покращення таких ґрунтів важко переоцінити.

Здоровий ґрунт є основою для урожайності сільськогосподарських культур та забезпечення продовольства країни.

Вирощування нішевих культур, зокрема розторопши плямистої (*Silybum marianum*), може відігравати ключову роль у відновленні та покращенні ґрунтів. Розторопша плямиста є однорічною або дворічною рослиною, що має декілька важливих властивостей, які можуть сприяти покращенню

грунту, зокрема, добре розвинена коренева система розторопши проникає глибоко в ґрунт, розпушуючи та формуючи оптимальну щільність водо- та повітропроникність і тим самим покращує структуру ґрунту, що запобігає процесам ерозії ґрунту. Крім того, формуючи велику надземну масу, розторопша сприяє накопиченню великої кількості органічних решток, що може стати ефективним захистом від вітрової ерозії, захищаючи верхній шар ґрунту та зменшуючи втрату його родючості. Після вирощування *Silybum marianum* надземні та кореневі залишки достатньо швидко розкладаються, переходячи в органічну речовину, що цілком сприяє покращенню родючості ґрунту.

Щоб максимально використати переваги розторопши плямистої, важливо дотримуватися оптимальних технологій вирощування культури та ефективно використовувати строки та норми посіву. На сьогоднішній час впровадження цієї нішевої культури в сільськогосподарську практику може дати можливість не лише ефективному збереженню родючості ґрунту та підвищенню його протиерозійних властивостей, але й з економічної точки зору є достатньо привабливою сільськогосподарською культурою, особливо зважаючи на низьку потребу в елементах живлення та практичне не ураження шкідниками та хворобами, та високу резистентність (конкурентоспроможність) з бур'яною рослинністю.

#### **Аналіз останніх досліджень та публікацій.**

Вирощування розторопши плямистої на деградованих ґрунтах України має стратегічне значення у відновленні екосистем та природних ресурсів. Ця рослина може стати ключовим елементом сталого сільськогосподарського ландшафту та забезпечити родючість ґрунтів для майбутніх поколінь, а також сприятиме розширенню біорізноманіття, створюючи сприятливі умови для життя різноманітних видів. Також важливо враховувати, що цей підхід може зменшити використання хімічних добрив та пестицидів, що є величезним екологічним прогресом.

Розторопша плямиста (*Silybum marianum*) не вибаглива культура щодо родючості ґрунту та кліматичних умов, має позитивну реакцію на внесення добрив, що в свою чергу підвищує її урожайність та якісні показники. *Silybum marianum* є дикоросом, що має високу стійкість до різних негативних факторів довкілля, в тому числі і до бур'янової рослинності [1]. В нашій країні культивують невелику кількість сортів, зокрема нами був апробований сорт Бойківчанка української селекції. Даний сорт розторопши плямистої був виведений в інституті АПВ НААН Івано-Франківську, пройшовши державні сортові випробування, був занесений в Державний реєстр сортів рослин, що придатні для поширення в Україні з 2007 року та рекомендований для вирощування у всіх ґрунтово-кліматичних зонах України [2, 4].

Розторопша плямиста з успіхом може використовуватися у сівозміні, за умов ранніх строків посіву. Дружні сходи з'являються вже на 8-10 добу після посіву при середньодобовій температурі 10

°С. Вирощувати *Silybum marianum* можна на легких слабокислих супіщаних ґрунтах [3, 5], але найкращим варіантом підвищення її продуктивності є удобрення. Формування найкращої урожайності розторопши плямистої в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах потребує оптимальних строків посіву, оскільки від цього залежить дружність сходів, енергія проростання насіння та подальший процес розвитку рослин. Загалом розторопша плямиста відіграє позитивну роль у відновленні та покращенні екологічного стану ґрунту. Важливо враховувати відмінності умов вирощування та впливу цієї рослини в конкретних екосистемах для оптимального використання її потенціалу для покращення стану ґрунтів в Україні.

**Мета досліджень.** Метою наших досліджень є вивчення окремих елементів органічної технології вирощування розторопши плямистої (*Silybum marianum*), зокрема ширини міжрядь та їх вплив на міжфазні періоди розвитку культури та формування продуктивних пагонів.

**Методика досліджень.** Наші дослідження проводилися на науково-дослідному полі Поліського національного університету в с. Велика Горбаша Житомирської ОТГ. Ділянка для дослідів займала загальну площу в 1 га, тип ґрунту - ясно сірий лісовий, що відзначається слабо кислою реакцією ґрунтового розчину рН 5,7, низьким вмістом елементів живлення, вмістом гумусу 1,1-1,2. В схемі дослідів було передбачено вивчення різних елементів органічної технології вирощування розторопши плямистої (*Silybum marianum*) в умовах зони Полісся, зокрема: особливостей впливу різної ширини міжрядь на формування кількісних та якісних показників щодо ширини міжрядь (ширина міжрядь – 15 та 45 см); технологічних особливостей щодо догляду під час вегетації культури; особливостей формування товарних показників, зокрема пагонів та суцвіть; еколого-економічна та енергетична ефективність вирощування культури. Дослідження проводилися з метою оптимізації органічних технологій вирощування розторопши плямистої (*Silybum marianum*) в умовах Житомирського Полісся.

**Результати досліджень.** Важливим фактором вирощування будь-якої сільськогосподарської культури є тривалість вегетаційного періоду, адже за цей час культура росте, розвивається, цвіте та дає урожай. Тому важливо прослідкувати так звані міжфазні періоди, оскільки на період вегетації може впливати ряд чинників, таких як кліматичні (температура, вологість), технологічні (норма висіву, спосіб посіву, удобрення, догляд), біологічні (сортіві особливості) або поєднання усіх цих чинників. У зв'язку з цим нами була проаналізована динаміка міжфазних періодів розвитку розторопши плямистої (*Silybum marianum*) в залежності від ширини міжрядь посіву в розрізі 2022-2023 рр. та визначено середньостатистичний показник.

Аналізуючи графік рис. 1, можна побачити, що від посіву до сходів розторопши плямистої (*Silybum*

*marianum*), за умов ширини міжрядь 15 см (вузькорядний спосіб) проходить близько 10 діб, за ширококорядного (45 см) – близько 9 діб. В той же час в 2023 році динаміка була дещо іншою, швидше проростання рослини відбулося за вузькорядного способу посіву і тривала в межах 9 діб, а за ширококорядного – 11 діб. Таким чином, аналізуючи результати,

отримані за два роки, можна відмітити, що середньозважений показник за 2022-2023 роки за вузькорядного способу складав 9,5 діб, а ширококорядного – 10 діб, тобто можна констатувати, що ширина міжрядь розторопши плямистої (*Silybum marianum*) практично має низький вплив на період проростання та коливається в межах 10 діб.

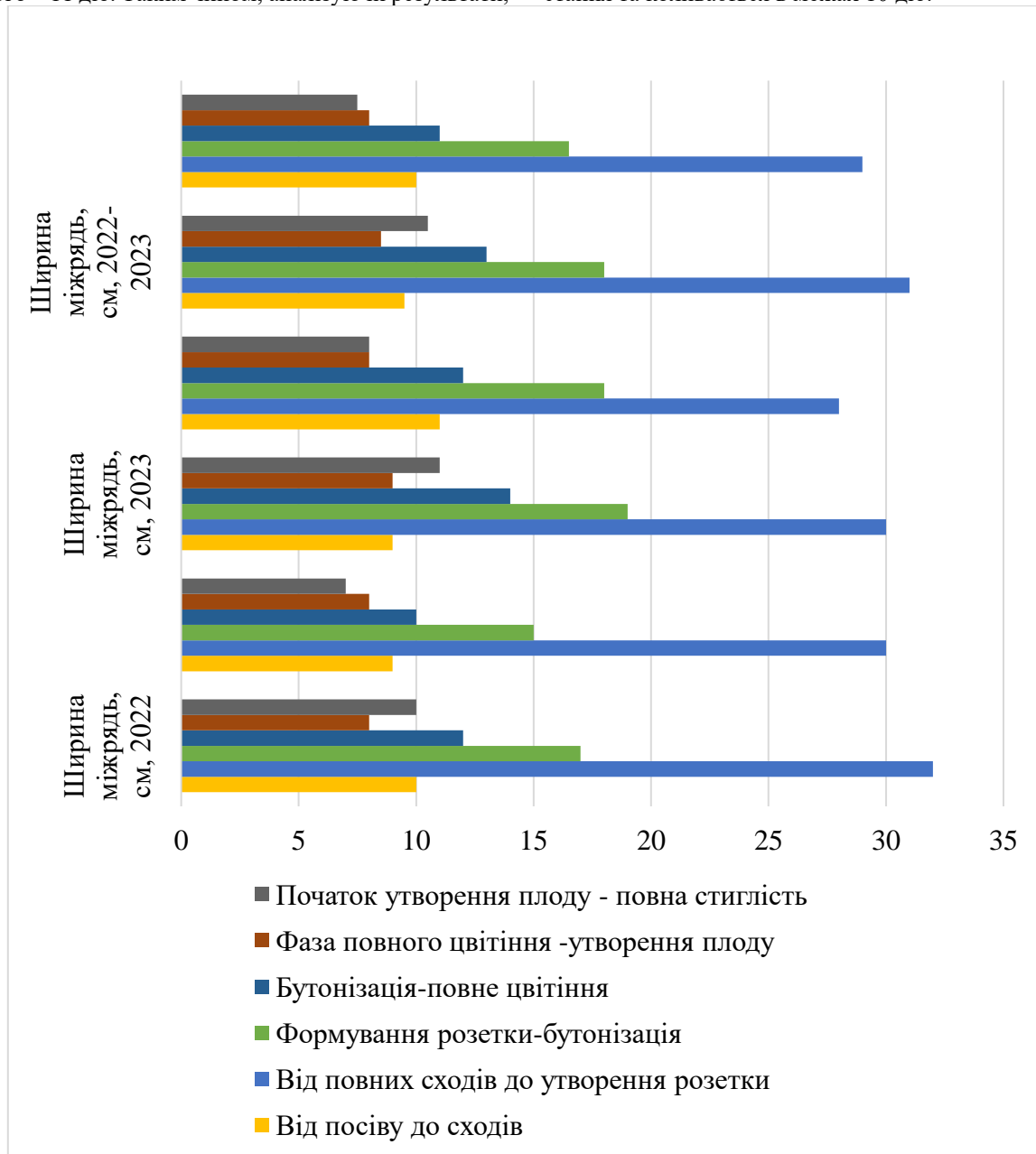


Рис. 1. Особливості розвитку розторопши плямистої в розрізі міжфазних періодів, за умов посіву з різною шириною міжрядь (2022-2023 рр.)

Стосовно наступного міжфазного періоду від повних сходів до утворення розетки розторопши плямистої (*Silybum marianum*) вже починає проявлятися деяка тенденція, зокрема як в 2022 році, так і в 2023 році – різниця між вузькорядним і ширококорядним способом була в межах 2 діб, при чому краще та швидше рослини розвивалися при ширині міжрядь 45 см. На нашу думку, це пов'язано з можливістю кращого живлення, адже кількість рослин на одиницю площі менша ніж за вузькорядного способу, тобто в знаки дається відсутність конкуренції.

Період формування розетки та бутонізації розторопши плямистої (*Silybum marianum*) відзначається теж пришвидшеннями тривалості даної фази за умов ширококорядного способу, при цьому в розрізі років – це становить від одного до двох днів. Міжфазний період між бутонізацією та повним цвітінням також відзначається динамічністю по роках та більш швидше проходить у посівах з міжряддям 45 см. Міжфазний період повного цвітіння та утворення плоду розторопши плямистої (*Silybum marianum*) практично не залежить від ширини міжрядь та триває в межах 8 діб, на нашу



думку цей показник відзначає біологічні особливості розторопши плямистої. В той же час варто відмітити стійку тенденційну залежність щодо фази початку утворення плоду та повної стиглості процесу дозрівання за вузькорядного способу, який продовжується на 3 дні в порівнянні з широкорядним способом.

Не зважаючи на те, що в розрізі міжфазних періодів різниця складає від одного до трьох днів, проаналізувавши вцілому період вегетації розторопши плямистої (*Silybum marianum*), ми бачимо що за умов вузькорядного способу (15 см) тривалість вегетації культури становить 90,5 днів, тоді як при посіві з шириною міжрядь 45 см – він скорочується до 82 днів, тобто загальна різниця складає 8,5 днів, що є доволі суттєвим показником. Тому, можна зробити висновок, що ширина міжрядь має

вплив на процеси росту, розвитку розторопши плямистої та за умов широкорядного способу посіву, забезпечує більш швидку інтенсивність росту та прискорює проходження міжфазних періодів, що вцілому сприяє скороченню вегетаційного періоду у порівнянні з вузькорядним способом посіву майже на 9 днів.

В розрізі проведених нами досліджень, нами було проаналізовано динаміку змін щодо формування сходів та кількості рослин розторопши плямистої (*Silybum marianum*) в завершальний період перед збиранням (рис. 2). Так, кількість рослин за умов вузькорядного способу посіву (15 см) в 2022 році склала в межах 54,5 шт./м<sup>2</sup>, а в період збирання – 47,2 шт./м<sup>2</sup>, тобто загибель рослин протягом вегетаційного періоду становила 7,3 шт./м<sup>2</sup>.

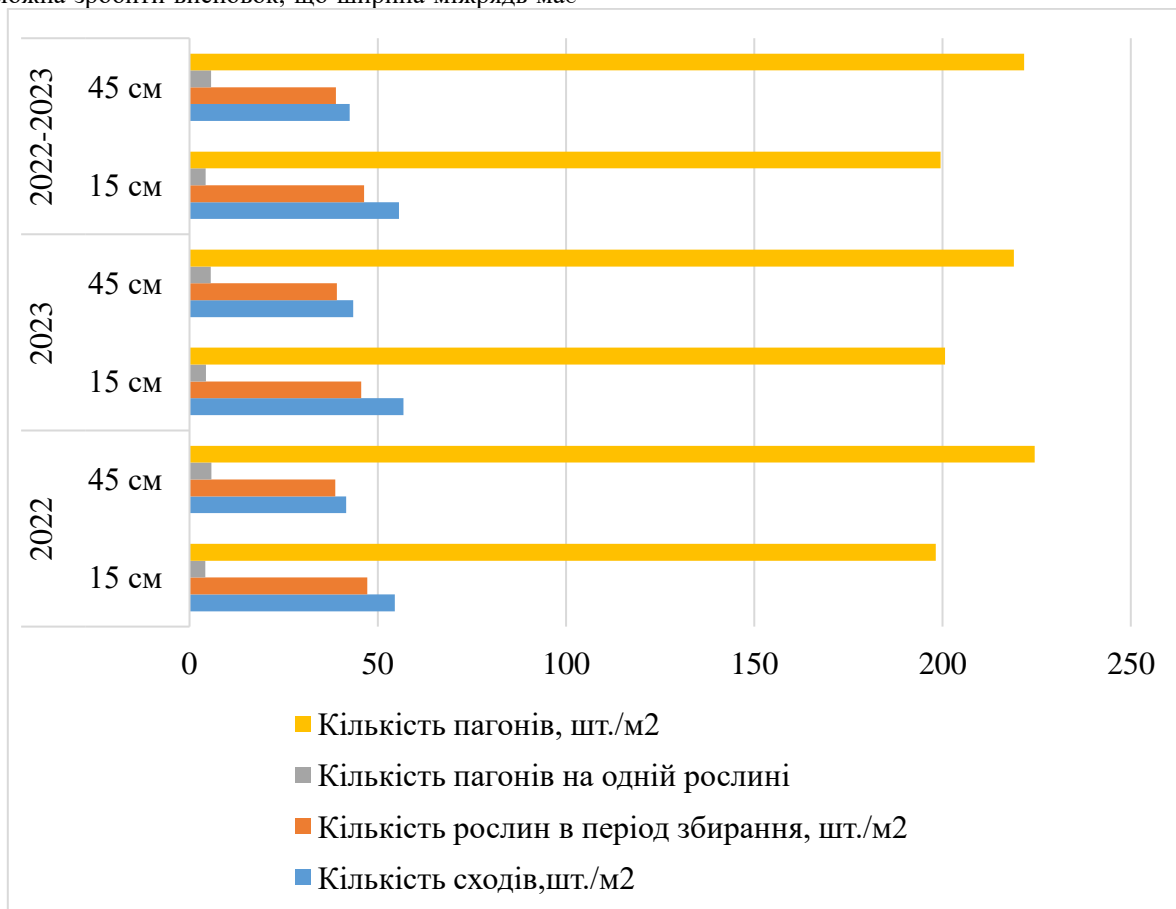


Рис. 2. Динаміка розвитку рослин розторопши плямистої та формування пагонів в залежності від ширини міжрядь (2022-2023 рр.)

За умов широкорядного способу кількість сходів розторопши плямистої (*Silybum marianum*) на метрі квадратному була в межах 41,6 шт./м<sup>2</sup>, а перед збиранням склала 38,7 шт./м<sup>2</sup>, тобто випадання рослин становило 2,9 шт./м<sup>2</sup>. Така ж сама тенденція була характерною в 2023 році, при цьому за вузькорядного способу посіву випадання рослин становило 11, 2 шт./м<sup>2</sup>, а при широкорядному способі – 4,4 шт./м<sup>2</sup>, тобто можна відмітити, що випадання рослин розторопши плямистої (*Silybum marianum*) за умов загущення при вузькорядному способі посіву відбувається більш інтенсивніше ніж при широкорядному.

Тому, можна зробити висновок, що незважаючи на більшу кількість рослин *Silybum marianum* за умов вузькорядного способу посіву, рослини розторопши краще розвиваються за умов широкорядного посіву та формують більшу кількість пагонів на 26,22 шт./м<sup>2</sup>. Приблизно така ж закономірність нами зафіксована у 2023 році, хоча вона не була такою інтенсивно вираженою як в попередньому, однак за умов широкорядного способу - кількість пагонів *Silybum marianum* була на 18,32 шт./м<sup>2</sup> більшою.

**Висновки.** Провівши наші дослідження, ми дійшли висновку, що ширина міжрядь при виро-

щуванні розторопши плямистої має вплив на ростові процеси та розвиток даної рослини. Так, за умов широкорядного способу посіву, спостерігається більш швидка інтенсивність росту *Silybum marianum*, що сприяє прискоренню проходження міжфазних періодів, що майже на 9 діб скорочує вегетаційний період у порівнянні з вузькорядним способом посіву.

Також, за умов широкорядного способу посіву розвиток рослин розторопши плямистої відбувається інтенсивніше і відповідно формування продуктивних пагонів йде краще в порівнянні з вузькорядним. Насамперед, на нашу думку, це залежить від кращого поживного режиму та меншої кількості рослин на метрі квадратному при широкорядному способі посіву.

Отже, відновлення ґрунтової родючості через вирощування *Silybum marianum* можуть стати стимулом для співпраці між фермерами, науковцями та екологами. Сподіваємося, що цей екологічно сталий підхід відкриє нові можливості для сталого розвитку українського сільськогосподарського сектора. Вирощування розторопши плямистої - це не лише економічно вигідний процес, але й зобов'язання перед навколишнім середовищем та майбутніми поколіннями.

### Література

1. С. В. Журавель Особливості впливу ширини міжрядь посіву розторопши плямистої (*Silybum marianum*) на ростові процеси за умов органічної технології її вирощування / Журавель С. В., Журавель С. С., Поліщук В. О., Ковтун В. О., Олійник О. В. // Sciences of Europe (Praha, Czech Republic) ISSN 3162-2364. 2022. № 105. Р. 13-17.

2. Марченко О. І. Характеристика деяких господарських ознак насіння розторопши плямистої в умовах Лісостепу України. Наукові праці Полтавської державної аграрної академії: зб. наук. пр. Полтава. 2005. Т. 4(23). С. 87–88

3. Мельничук Р. В. Насіннева продуктивність розторопши плямистої при різних способах її вирощування. Сучасні проблеми розвитку аграрної науки: матеріали студ. наук.-практ. конф., 21–22 березня 2007 р. Полтава, 2007. С. 44–46.

4. Вишнівський П.С., Журавель С.В. Вирощування розторопши плямистої (*Silybum marianum*) за умов органічної технології в умовах Житомирського Полісся. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2022. Вип. 128. С. 47–52.

5. Швець І. Л. Вплив строків сівби на схожість насіння та сезонний розвиток розторопши плямистої в умовах Центрального Полісся. Таврійський науковий вісник: зб. наук. пр. Херсон: Айлант, 2004. Вип. 34. С. 56–59.

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ РІЗНИХ СОРТІВ РЕДЬКИ ОЛІЙНОЇ В УМОВАХ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ****Журавель С.В.,***кандидат с.-г. наук, Поліський національний університет, Україна***Журавель С.С.,***викладач Житомирського агротехнічного фахового коледжу, Україна***Сладковська Т.А.,***кандидат с.-г. наук, Поліський національний університет, Україна***Грищенко Т.М.,****Бачинський Я.М.,****Бучко О.В.***магістри Поліський національний університет, Україна***TECHNOLOGICAL FEATURES OF GROWING DIFFERENT VARIETIES OF OIL RADISH IN THE CONDITIONS OF THE ZHYTOMYR REGION****Zhuravel S.,***Candidate of Agricultural Sciences, Polissia National University, Ukraine***Zhuravel S.,***Lecturer of Zhytomyr Agricultural Technical College, Ukraine***Sladkovska T.,***Candidate of Agricultural Sciences, Polissia National University, Ukraine***Hryshchenko T.,****Bachynskiy Y.,****Buchko O.***Master's degree, Polissia National University, Ukraine*DOI: [10.5281/zenodo.10352115](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352115)**АНОТАЦІЯ**

Органічна технологія вирощування редьки олійної сприяє зменшенню використання хімічних речовин, зокрема пестицидів та мінеральних добрив, що допомагає збереженню корисних організмів в ґрунті та формуванню сталих екосистем в довкіллі. Вирощування редьки олійної за органічною технологією дозволяє покращити структуру ґрунту, збільшити вміст органічної речовини та підвищити його родючість. Зауважимо, що застосування органічних методів дозволяють досягти більш однорідного та стійкого врожаю сільськогосподарських культур, оскільки такі технології сприяють природному розвитку рослин та їх адаптації до місцевих умов. Органічні методи та технології стимулюють впровадження інновацій у сучасному сільському господарстві, сприяючи виникненню ефективних та сталих агроєкосистем.

**ABSTRACT**

The organic technology of growing oil radish contributes to the reduction of the use of chemicals, in particular pesticides and mineral fertilizers, which helps to preserve beneficial organisms in the soil and the formation of sustainable ecosystems in the environment. Cultivation of oil radish according to organic technology allows to improve the structure of the soil, increase the content of organic matter and increase its fertility. We note that the use of organic methods allows to achieve a more uniform and sustainable harvest of agricultural crops, since such technologies contribute to the natural development of plants and their adaptation to local conditions. Organic methods and technologies stimulate the introduction of innovations in modern agriculture, contributing to the emergence of efficient and sustainable agroecosystems.

**Ключові слова:** редька олійна, органічна технологія, деградація ґрунтів, відновлення ґрунтів, нішева культура, сорт, ширина міжрядь.

**Keywords:** oil radish, organic technology, soil degradation, soil restoration, niche culture, variety, row spacing.

**Постановка проблеми.** Органічне сільське господарство — це цілісна система управління виробництвом, яка сприяє стабілізації агроєкосистеми, включаючи біорізноманіття, біологічні цикли та біологічну активність ґрунту, і, отже, це ефективний та перспективний підхід для сталого сільського господарства в циклічній та зеленій економіці. Сучасні наукові дослідження щодо використання основних елементів, відповідальних за ор-

ганічне вирощування сільськогосподарських культур, вказують на біоматеріал, обробку ґрунту та підживлення культур, дезінфекцію ґрунту, боротьбу з шкідниками, хворобами та бур'янами. Використання органічної технології вирощування редьки олійної на деградованих ґрунтах має ряд важливих переваг і може сприяти відновленню та покращенню якості ґрунту. Ось деякі з аспектів важливості органічної технології в цьому контексті, зокрема: органічні методи вирощування,

створення компосту, зелених добрив і сівозмін, допомагають зберігати родючість ґрунту. Мінімізація застосування хімічних добрив та пестицидів сприяє зменшенню ризику забруднення ґрунту і води та формує більш стійке середовище. Органічне виробництво сприяє біорізноманіттю, включаючи використання різноманітних культур, що може покращити структуру ґрунту та його життєві процеси. Збереження родючості ґрунту через органічне вирощування може покращити водо- та повітряний режими, зменшуючи ризик виникнення ерозії і затоплення. Важливо враховувати, що ці кроки можуть варіювати в залежності від конкретних умов та потреб кожного регіону. Органічні методи вирощування є частиною сталого сільського господарства, спрямованого на збереження та відновлення природних ресурсів. На деградованих ґрунтах це може бути особливо важливим для відновлення їхньої продуктивності та створення стійкої системи вирощування рослин.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** В умовах сучасного сільського господарства, сталість та ефективність вирощування культур визначаються не лише високою врожайністю, але й здатністю утримувати баланс між виробництвом та підтримкою природних ресурсів. В цьому контексті, олійна редька (*Raphanus sativus*) є особливою культурою, що володіє значним потенціалом як для сільськогосподарського, так і для екологічного вирішення. Редька олійна є холодостійкою культурою, насіння проростає при температурі 2 °С, а оптимальна температура для проростання вважається 10-12 °С. Сходи можуть витримувати приморозки до мінус 3-4 °С, дорослі рослини - до мінус 5-6 °С. Редька олійна є вологолюбною рослиною, тому пізньовесняні або літні її посіви при нестачі вологи не дають хороших урожаїв зеленої маси. Дана рослина невибаглива до ґрунтів, добре росте на ґрунтах з кислотністю рН 6,8-7,0, а також її можна вирощувати на важких і легких ґрунтах [1, 2].

Редька олійна є однорічною рослиною з родини хрестоцвітих Brassicaceae, поширена у якості дикороса в Європі й помірному поясі Азії. На сьогоднішній день олійна редька є відносно новою культурою у сільському господарстві. З середини 70-х років вона використовувалась лише як кормова культура, а насіннева продуктивність становила 10-15 ц/га, якість олії також відзначалась низькою [2, 3]. Наразі в Україні вже створені висококонкурентні сорти олійної редьки, зокрема на 2000 рік були зареєстровані такі сорти як Журавка, що використовується в якості олії, Либідь і Ямайка – це два сорти кормового напрямку та один сорт Матор, що має кормово-сидеральний напрям. Відмічається середня врожайність насіння сорту Журавка в кількості 15-16,5 ц/га, а вміст олії при цьому становить 37%, вміст білка - 27%. Найчастіше олійна редька використовується в якості кормової добавки для тварин, що забезпечує високий врожай зеленої маси 300-700 ц/га. Період покосу олійної редьки настає через 45-50 днів, а насіння досягає вже через 90-105 днів після сівби. Відмічається, що у

післяжнівних і післяжнівних посівах олійна редька формує до 300 ц/га високобілкової маси [2, 3]. На збіднених і важких за складом ґрунтах редьку олійну використовують в якості сидерату, що покращує фізичні властивості ґрунту, зменшує ризик ураження хворобами, підвищує врожайність інших сільськогосподарських культур.

Вирощування олійної редьки в сільському господарстві стає об'єктом все більшого інтересу через її великий вміст олії, яка може слугувати як важливий сировинний матеріал для виробництва біопалива та інших продуктів. Однак, враховуючи те, що велика частина ґрунтів у світі перебуває у стані деградації, ми звертаємося до розробки технологій вирощування олійної редьки, спрямованих на збереження та відновлення родючості ґрунтів.

У даному дослідженні фокус звертається на вивчення технологій вирощування олійної редьки в органічних умовах, які враховують принципи сталого сільського господарства та екологічної ефективності. Органічне вирощування, як основний напрямок у сучасному сільському господарстві, надає можливість забезпечувати стійке виробництво, не тільки забезпечуючи високий врожай, але й покращуючи екологічний стан ґрунтів та природного середовища. Досягнення економічної стабільності у вирощуванні редьки олійної у поєднанні з екологічними вигодами може стати важливим етапом у вирішенні проблем сільського господарства, водночас відкриваючи перспективи для розвитку виробництва енергетичних культур та збалансованого використання земельних ресурсів.

**Мета досліджень.** В дослідженнях нами було апробовано органічну технологію вирощування двох сортів редьки олійної Либідь та Кияночка при використанні різної ширини міжрядь та норми посіву з метою визначення найбільш оптимальної технологічної схеми вирощування даної культури на насіння.

**Методика досліджень.** Дослідження проводилися впродовж 2023 року в умовах Дослідного поля Поліського національного університету на ясносірих лісових ґрунтах з вмістом гумусу в межах 1,1-1,3, низьким вмістом основних елементів живлення та слабкокислою реакцією ґрунтового розчину. Схемою досліду передбачалося вивчення елементів органічної технології вирощування редьки олійної на насіння. В рамках досліджень вивчалися два сорти української селекції Либідь та Кияночка; два способи посіву: вузькорядний з шириною міжрядь – 15 см та ширококорядний – 45 см; різні норми висіву, зокрема за умов вузькорядного способу – 1 млн. та 3 млн. схожих насінин на гектар, а за умов ширококорядного способу – 0,5 млн. та 1,5 млн. схожих насінин на гектар. Загальна площа досліду становила 5 га.

**Результати досліджень.** В розрізі наших досліджень було проаналізовано тривалість міжфазних періодів редьки олійної та встановлено (рис. 1), що при вирощуванні сорту Либідь за умов вузькорядного способу посіву при нормі посіву 3 млн. схожих зерен на гектар, загальна тривалість вегетації в 2023 році становила 80 днів. При цьому від

сходів до цвітіння тривалість вегетації складала 37 днів, від сходів до зеленого стручка – 49 днів. За умов посіву в 1 млн. схожих зерен на гектар, тривалість вегетації подовжилася і становила 85 днів.

Нами відмічено, що від сходів до цвітіння та від сходів до зеленого стручка - міжфазні періоди практично не відрізнялися, лише на кінцевих фазах

росту та розвитку редьки олійної загальний цикл подовжувався на 5 днів. При широкорядному способі посіву з загальною нормою висіву 1,5 млн. схожих зерен на гектар, тривалість вегетації становила 81 день, а при нормі висіву 0,5 млн. – 88 днів, тобто подовження вегетаційного періоду становила 6 днів.

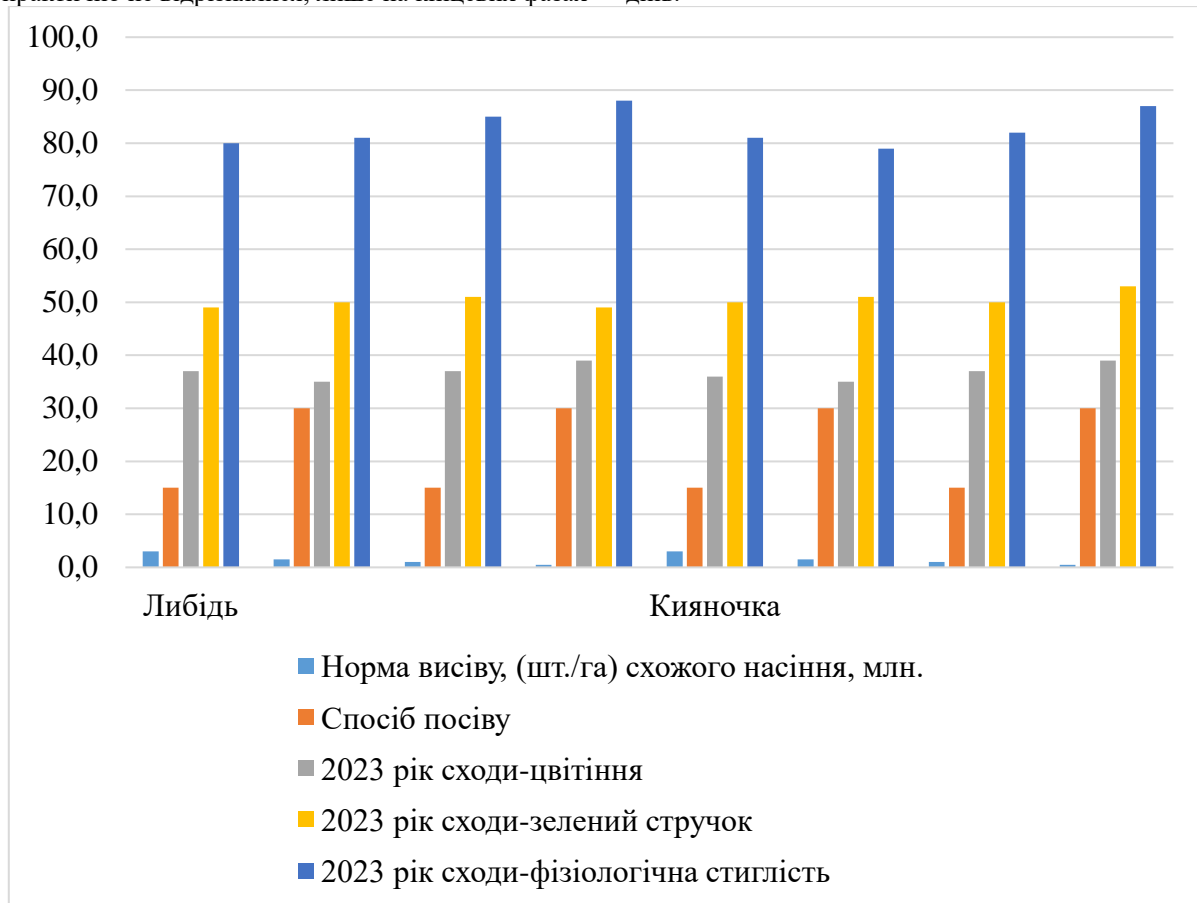


Рис. 1. Тривалість міжфазних періодів вегетації редьки олійної сортів Либідь та Кияночка залежно від норми посіву та ширини міжрядь, 2023 р.

Аналізуючи отримані результати, можна зробити такий висновок, що збільшення ширини міжрядь призводить до збільшення періоду вегетації, що, на наш погляд, полягає в збільшенні площі живлення під культурою. Така ж тенденція спостерігається і при зменшенні норми посіву, тобто чим менша норма посіву – тим довший вегетаційний період. При цьому можна відмітити, що загальне збільшення протяжності періоду вегетації сорту Либідь коливалася в межах 8 днів, а протяжність вегетації становила від 80 до 88 днів.

Результати отримані при вирощуванні сорту Кияночка практично засвідчили таку ж тенденцію. Так при вирощуванні даного сорту вузькорядним способом при нормі посіву 3 млн. схожих зерен на гектар в період вегетації склав 81 день і практично ні чим не відрізнявся від динаміки, що була зафіксована при вирощуванні сорту Либідь. Найменший період вегетації був зафіксований у сорту Кияночка при широкорядному способі посіву за умов висіву 1,5 млн. схожих зерен на гектар, де він склав 79 днів. Узагальнюючи отримані результати в розрізі двох сортів, можна відмітити, що при вирощуванні редьки олійної на насіння міжфазний період від

сходів до цвітіння у сортів Либідь та Кияночка, коливається від 35 до 39 днів, від сходів до зеленого стручка цей період складає – 49-53 днів, а від сходів до фізіологічної стиглості коливається в межах від 80 до 88 днів.

В розрізі наших досліджень, нами було проведено аналіз забур'яненості посіву редьки олійної у фазі зеленого стручка (рис. 2). Отримані середньозважені показники зафіксували, що за умов вузькорядного способу, кількість рослин редьки олійної на метрі квадратному склали 252 рослини, при цьому було зафіксовано 71 бур'янову рослинність. Маса рослин редьки олійної становила 3571 г/м<sup>2</sup>, тоді як маса бур'янів – 459 г/м<sup>2</sup>, порівнюючи дані показники з широкорядним способом посіву (30 см) можна відмітити, що загальна кількість рослин становила 138 шт./м<sup>2</sup>, що в порівнянні з вузькорядним способом була меншою на 114 штук. Варто відмітити, що при широкорядному способі посіву – зростає кількість бур'янової рослинності та в порівнянні з вузькорядним склала 83 шт./м<sup>2</sup> (що більше на 12 рослин).

Позитивним аспектом широкорядного способу посіву є те, що за умов меншої кількості рослин, загальна маса рослин на метрі квадратному є вищою і склала 3812 г/м<sup>2</sup>, що більше за показник вузькорядного способу посіву на 241 г/м<sup>2</sup>. Однак при цьому відмічається негативна тенденція маси забур'яненості, так при посіві з шириною міжрядь 30 см загальна маса бур'янів склала 879 г/м<sup>2</sup>. Проаналізувавши отримані результати, можна відмітити, що загальна частка бур'янів в структурі посівів при ширині міжрядь 15 см становила 12,85

%, в той же час, як при широкорядному способі посіву – вона склала 23,06 %, тобто в цілому можна говорити, що загущені посіви редьки олійної при вирощуванні на насіння дають змогу ефективно боротися з бур'яновою рослинністю та можуть відповідно саморегулювати її чисельність, в той же час широкорядний спосіб дає змогу кращому розвитку безпосередньо рослин редьки олійної, але при цьому інтенсивність забур'янення значно зростає.

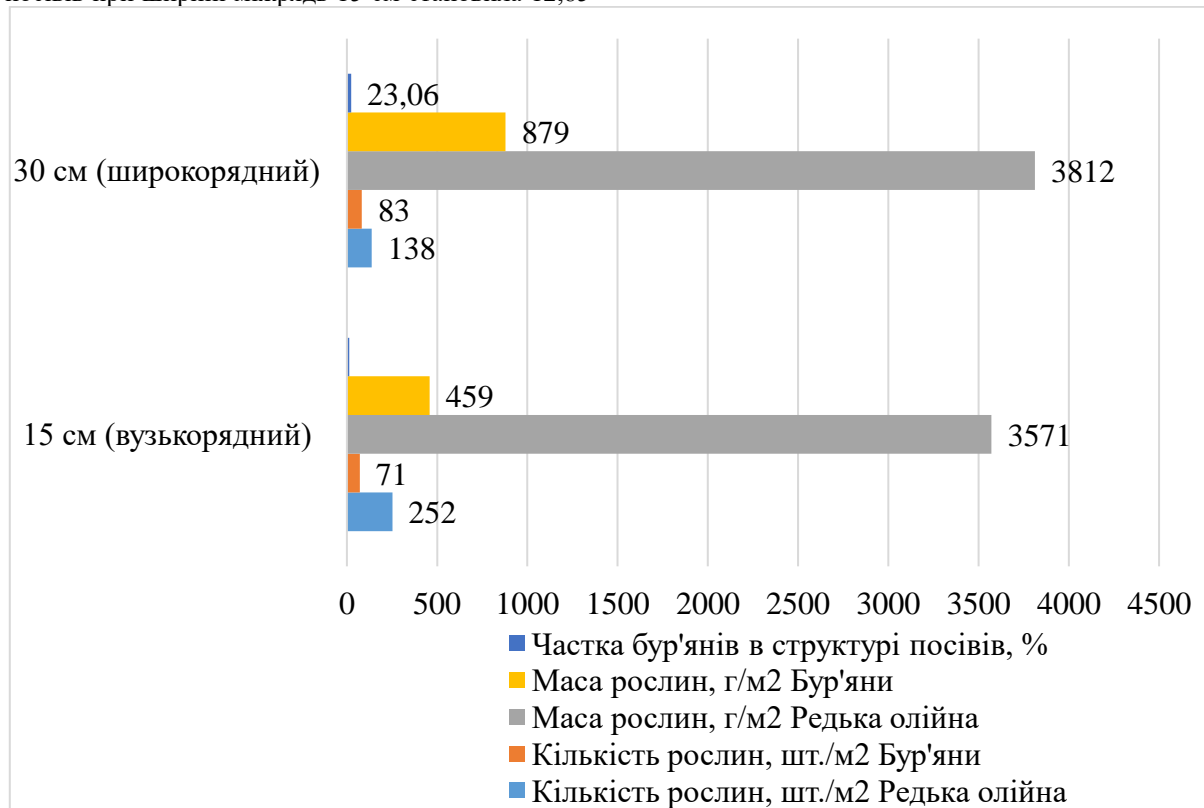


Рис. 2. Забур'яненість посівів редьки олійної в залежності від ширини міжрядь у фазі зеленого стручка (середньозважений показник), 2023 р.

Аналізуючи отримані результати (рис. 3), можна відмітити, що у 2023 році урожайність редьки олійної сорту Либідь склала 1,35 т/га, в той час як у сорту Кияночка цей показник становив 1,28 т/га, тобто поступався сорту Либідь на 0,07 т/га. Можна також відмітити, що в сорту Либідь була вищою і маса 1000 насінин і становила 9,2 г, в той час як у Кияночки цей показник був в межах 9,0 г. Проведені лабораторні дослідження засвідчили, що

енергія проростання насіння сорту Либідь становила 89,3 %, а лабораторна схожість склала – 97,1 %, що стосується даних показників сорту Кияночка, то вони були нижчими і відповідно становили 87,9 % та 86,8 %, тобто можна відмітити перевагу сорту Либідь щодо основних показників, зокрема урожайності, маси 1000 зерен, енергії проростання і лабораторної схожості в порівнянні з сортом Кияночка.

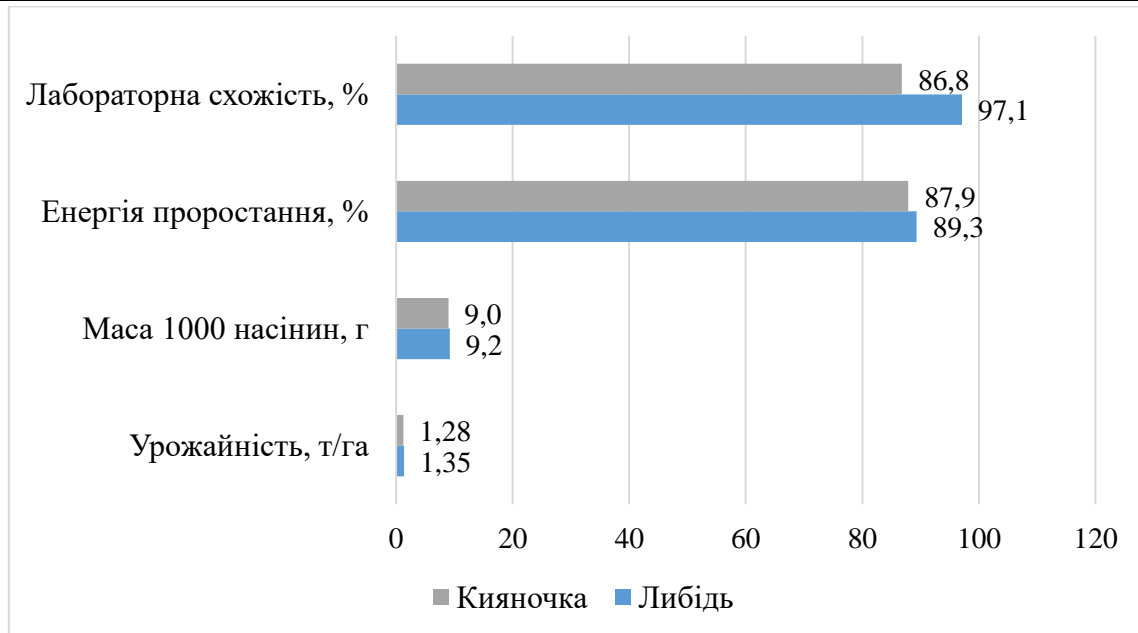


Рис. 3. Посівні якісні показники редьки олійної сортів Либідь і Кияночка, 2023 р.

**Висновки.** Аналіз отриманих нами результатів засвідчив високу ефективність вирощування редьки олійної на насіння та достатньо високий потенціалу та можливості сортів української селекції Либідь та Кияночка. При цьому за умов відсутності будь-якого внесення мінеральних добрив при технологічній схемі вирощування, отримано достатньо високий рівень урожайності – 1,18 – 1,23 т/га, що дає змогу говорити про високу адаптаційну можливість даної культури до ґрунтів з низьким забезпеченням елементами живлення та за умов слабкої кислотної реакції ґрунтового розчину, що робить дану культуру достатньо конкурентоспроможною, а з точки зору впливу на агроекологічні властивості ґрунту високоефективною щодо біологічного методу боротьби з бур'яною рослинністю, тобто ідеальним попередником для інших сільськогосподарських культур.

#### Література

1. Мазур В. А. Новітні агротехнології у рослинництві: підручник. Вінниця, нац. аграр. ун-т. Вінниця: Рогальська І. О., 2017. 587 с.
2. Цицюра Я. Г., Цицюра Т. В. Редька олійна. Стратегія використання та вирощування. Монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2015. 624 с.
3. Сайко В. Ф. Особливості проведення досліджень з хрестоцвітими олійними культурами. К.: «Інститут землеробства НААН», 2011. 76 с.
4. Грищенко Т., Ярош С. Впровадження моделі сучасного органічного господарства по вирощуванню лікарських рослин. Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., 8–9 черв. 2023 р. Житомир : вид-во «Поліського університету», 2023, С. 12-14.

## THE INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE ECOLOGICAL CONDITION OF THE LIGHT GRAY SOILED SOIL OF THE FOREST ZONE

*Klymenko T.,*

*Candidate of Agricultural Sciences*

*Chyhyr A.,*

*Nikolchuk D.,*

*Nazarchuk P.,*

*Morgunov V.,*

*Zayika K.*

*applicants of higher education OS master*

*Polissia National University*

*Zhytomyr, Ukraine*

DOI: [10.5281/zenodo.10352139](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352139)

### ABSTRACT

The results of research into the ecological state of the light-gray podzolized soil of the Polissia zone, namely, the cellulolytic activity on the example of the decomposition of linen fabric depending on the fertilizer, are presented.

The introduction of straw, siderates, and manure during the cultivation of corn contributed to the active decomposition of cellulose up to 67,4%

**Keywords:** corn, siderates, manure, linen cloth.

**Introduction.** The biological activity of the soil is determined by the reserves of humus in it. According to the publications of scientific articles, the amount of humus in the soil has decreased dramatically in recent years. Therefore, in order to obtain a high and high-quality harvest, it is necessary to apply a sufficient amount of organic fertilizers [2].

Taking into account the sharp decrease in manure production in the farms of the Polissia zone and the high cost of mineral fertilizers when growing corn on light-gray podzolized soil, it is not possible to apply their recommended norms, which, in turn, requires the search for alternative sources of organic mass entering the soil, which would contribute not only to obtain high yields, but also to increase soil fertility.

At the same time, a special place belongs to the use of straw and siderates when growing corn [1].

**Formulation of the problem.** It is currently not possible to provide agricultural crops with organic fertilizers to the full extent, and therefore, as fertilizers, it is possible to use the by-products of the predecessor - the straw of grain crops and intermediate crops of agricultural crops using their green mass for siderate [4].

Along with the root and harvest residues of plants, the additional application of straw and siderates to the soil is the main source of soil enrichment for organic matter.

It is recommended to use straw as an organic fertilizer during the harvesting of grain crops [5]. To prevent immobilization of nitrogen from the soil when applying straw, it is recommended to apply nitrogen fertilizers at the rate of 8-12 kg of nitrogen for each ton of straw, giving preference to ammonia and amide forms of mineral fertilizers. The crushed mass of straw is mixed with the upper layer of the soil with disc tools, as a result of which a loose mulching layer is created, which improves the air exchange of the soil, prevents the formation of a soil crust, reduces the washing of the soil, contributes to the accumulation of moisture in it, and prevents the loss of nutrients [2].

It is recommended to use annual and perennial leguminous crops, cabbage, cereals for green fertilizers, depending on zonal characteristics. Plant mass is partially or completely wrapped in the soil at the place of its cultivation to enrich it with organic matter, mineral elements and improve agrophysical properties [3].

The products of the decay of the green mass should be used by the next crop, and this can be achieved by plowing the siderate in late autumn. The decay of the green mass occurs in the spring with the onset of heat directly under the cultivated crop [4].

Plants placed after siderates produce higher quality products, especially corn. When using siderates, the soil does not overheat or dry out, microorganisms and earthworms actively work in it, which work to enrich the arable layer with humus.

At the same time, there is an increase in the biological activity of the soil by 1,5-2 times [5].

An important factor in the activation of the vital activity of the soil is the presence of mesofauna in it, where biological activity reflects the complex of biological processes of the soil and acts as an important indicator of changes in agrophysical and agrochemical properties of soil fertility, indicates the conditions of nutrition and growth and development of plants and, ultimately, the level of soil fertility [2].

In the context outlined above, soil and biological research is a necessary component of technological solutions for optimizing the structure of land use, improving crop cultivation technologies based on the maximum use of the biological potential of the soil and obtaining a guaranteed and high-quality harvest [1]. Therefore, the purpose of the research was to study the biological activity of the soil during the cultivation of corn on light-gray podzolized soil in the Polissya zone.

**Tasks of research.** In order to achieve the set goal and task of the research, it was to study the intensity of biological processes of the soil depending on the application of fertilizers during the cultivation of corn.



**Research objects and methods.** Changes in the biological activity of light-gray cellulose-destroying microorganisms depending on the use of fertilizers during corn cultivation.

Research was conducted during 2020-2022 at the research field of the Polissia National University. The soil is a light-gray gilded sandy loam on loess-like loam.

The soil layer of 0-20 cm is characterized by the following agrochemical parameters: the content of humus is 1,22-1,35%, the reaction of the soil solution is moderately acidic (pH 4,8-4,9), the amount of absorbed bases and the degree of soil saturation with bases are low and consist of respectively, 1,80-2,07 mg-equiv./100g of soil and 46,5-53,2%, the content of mobile forms of nitrogen and phosphorus is average, potassium is low.

By-products of cereals - straw, sider fertilizer - oil radish, manure, mineral fertilizers were used.

*The scheme of the experiment included the following fertilizer options:*

1. Without fertilizers (control)
2. Mineral fertilizers N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>K<sub>70</sub>
3. Straw (3 t/ha) + N<sub>10</sub> per 1 ton of straw + siderates 12 t/ha + manure 40 t/ha + N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>K<sub>70</sub>.

The biological activity of the soil was determined according to generally accepted methods (linen cloths). The technology of growing corn is generally accepted for the zone.

Statistical processing of the experimental material was carried out using the MS Excel program.

**Research results.** One of the important indicators of the biological activity of the soil is the intensity of its fiber breakdown by microorganisms. Since decay is determined by the presence of available forms of nitrogen, phosphorus and other plant nutrients in the soil, the measure of cellulolytic activity reflects the general picture of microbiological processes.

Microflora takes an active part in soil processes, namely, with their participation, the decay of plant remains occurs, humus formation processes are carried out.

That is, the transformation of organic matter by microorganisms determines the biological activity of the soil.

Research has established that the cellulolytic activity of the light-gray opizolized soil, using the example of the destruction of linen fabric, was significantly dependent on fertilizer. The obtained research results are shown in Table 1.

Table 1.

Destruction of linen fabric in light-gray podsolized soil depending on the fertilizer

Fertilizer options	Years of research				
	2020	2021	2022	Average for 2020-2022	
				% tissue decay	% to control
1. Control (without fertilizers)	15,3	12,5	53,2	27,2	100,0
2. Mineral fertilizers N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	28,9	23,8	67,6	40,1	148,5
3. Straw (3 t/ha) + N <sub>10</sub> per 1 ton of straw + siderates 12 t/ha + manure 40 t/ha + N <sub>60</sub> P <sub>40</sub> K <sub>70</sub>	59,2	33,4	83,2	58,6	217,0
NIR <sub>0,5</sub> , %	7,2	3,6	18,7		

Research has established that the activity of cellulose-destroying organisms under corn in different versions of fertilizer is not the same. The lowest percentage of tissue decay was observed in the control version (without fertilizers) and was only 27,2 %.

Application of both mineral and organic fertilizers contributed to the activation of cellulose-destroying microorganisms in the soil. In the version where only mineral fertilizers were applied, the tissue decay was 40,1%.

The most intensive microbiological processes occurred in the variant where the introduction of straw, siderates, manure and mineral fertilizers was combined.

The decay of the fabric in this case reached 58,6%, or 2,15 times more compared to the control variant.

It should be noted that the hydrothermal conditions of the year significantly influenced the process of cellulose decomposition.

In 2020 and 2021, less activity of cellulose-degrading microorganisms was observed compared to 2022, namely by 1,4-2,5 times, and in the control version (without fertilizers) by 3,4-4,2 times.

This is due to the less favorable weather conditions of these years for the activity of microorganisms in the soil.

**Conclusions.** The ecological condition of light-gray podsolized soil during corn cultivation indicates that its biological activity is not the same and depends on fertilizer.

The highest activity of cellulose-destroying microorganisms was observed when straw - 3 t/ha, siderates - 12 t/ha, manure - 40 t/ha and mineral fertilizers N<sub>60</sub>P<sub>40</sub>K<sub>70</sub> were applied to the soil, where the decomposition of linen fabric reached 58,6%.

## References

1. V. Chaika. Impact of climate change on biodiversity loss of etomofauna in agricultural landscapes of Ukraine // V. Chaika, M. Lisovyy, M. Ladyka, Ye. Konotop, N. Taran, N. Miniailo, S. Fedorchuk, T. Klymenko, O. Trembitska, S. Chaika / Journal of Central European Agriculture, 2021, 22 (4), p. 830–835.
2. Klymenko T. V., Radko V. G., Trembitska O. I., Zhuravel S. V. Growing potatoes in short-rotation crop rotations: monograph. Zhytomyr: ZhNAEU, 2018. 138 c.
3. Savytskyi O. V. Rozvytok rynku zerna Ukrainy ta yoho vplyv na formuvannya mizhnarodnoi konkurentospromozhnosti vitchyznianoï ekonomiky. Visnyk

sot-sialno-ekonomichnykh doslidzhen. 2012. Vyp. 2(45). S. 365–372.

4. Organic fertilizers: education. Manual / S. V. Zhuravel et al. Rye-my: Polissia University Publishing House, 2020. 200 p.

5. The agro-ecological state of Zhytomyr Polissia and the influence of fertilization systems on the fertility of soils contaminated with radionuclides: monograph / O.I. Trembitshka et al.; under the editorship O. I. Trembitska. Zhytomyr: Polissia University Press, 2020. 168p.

# CHEMICAL SCIENCES

## STUDY OF THE PbSe-MnSe SYSTEM

**Gurbanova T.,**

*Department of General and Inorganic Chemistry  
Baku State University, Research Fellow  
Baku, Azerbaijan*

**Gasanova Z.,**

*Department of General and Inorganic Chemistry  
Baku State University, Research Fellow  
Baku, Azerbaijan*

**Ismailov Z.**

*Department of General and Inorganic Chemistry  
Baku State University, Associate Professor  
Baku, Azerbaijan*

DOI: [10.5281/zenodo.10352283](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352283)

### ABSTRACT

In the PbSe-MnSe system, alloys were synthesized in a wide range of concentrations to study phase equilibrium. The nature of the chemical interaction in the PbSe-MnSe system was studied, and its T-x phase diagram was constructed using differential thermal (DTA), X-ray phase (XRD) microstructural (MSA) analysis, as well as by measuring the density and microhardness. It was found that the phase diagram of the PbSe-MnSe system is a quasi-binary section of the Pb-Mn-Se ternary system. A compound containing PbMnSe<sub>2</sub> in a 1:1 ratio of components is formed in the system. The PbMnSe<sub>2</sub> compound forms with an open maximum at 1150°C. The PbMnSe<sub>2</sub> compound crystallizes in the tetragonal system with lattice parameters:  $a = 13.97$ ;  $c = 8.20$  Å,  $\rho_{\text{pycn.}} = 5.62$  g/cm<sup>3</sup>,  $\rho_{\text{X-ray.}} = 5.66$  g/cm<sup>3</sup>.

**Keywords:** system, eutectic, liquidus, solid solution, microhardness.

### Introduction

Obtaining new multicomponent semiconductor materials based on lead chalcogenides with desired characteristics requires obtaining reliable data on phase equilibria in the corresponding systems. Lead chalcogenides and alloys based on them have been studied in the literature of a large number of layered semiconductor compounds with binary and ternary thermoelectric properties [1-4]. Manganese and its ternary and more complex phases with various compounds are used as magnetic materials [5-8]. Ternary systems consisting of manganese chalcogenides have been studied in the literature [9-11].

From this point of view, the creation of new functional materials in the chemical interaction of PbSe and MnSe compounds is of scientific and practical importance.

The aim of this study is to study the chemical interactions of the PbSe-MnSe system, the construction of its phase diagram and the identification of the new phase and area of the solid solution.

### Purpose of the study

The purpose of the study is to study the chemical interaction in the PbSe-MnSe system and construct its phase diagram.

### Experimental part

PbSe and MnSe compounds were synthesized using the following purity elements: lead 99.98 %, selenium 99.998 % purity and electrolytic manganese. It should be noted that metallic manganese interacts with quartz glass. That is, quartz glass, unlike other elements, can react with manganese. Therefore, the inner

surface of the quartz ampoule is graphitized for the synthesis of compounds in the presence of manganese by the direct method.

We synthesized in special conditions. To synthesize the MnSe compound, very fine manganese is added to water, nitric acid is gradually added, and it is completely purified. Crushed manganese and selenium are weighed in a stoichiometric composition, placed in a quartz ampoule and the neck is closed by melting in a gas lamp by sucking in air. For synthesis, the mixture is placed in an inclined quartz ampoule at 300°C and shaken every time, and the synthesis continues for 2-3 days. Then the temperature was maintained at 500°C during the day.

After synthesis, the MnSe compound is in the form of an inhomogeneous powder. To obtain this compound in its entirety, it was crushed again and 200 atm. compressed under pressure and turned into a tablet. The pelleted samples were placed in a large-diameter quartz ampoule, the neck was sealed in an arc lamp with air suction. Then the quartz ampoule with the sample was subjected to heat treatment at 800°C for 240 hours.

After checking the obtained sample by X-ray phase analysis, the alloys of the PbSe-MnSe system were synthesized from the PbSe and MnSe components by the ampoule method in the temperature range of 1100-1200°C. Samples of the system were subjected to heat treatment for 240 hours at 600°C to bring them into equilibrium.

Equilibrium samples were studied by methods of physicochemical analysis.

The DTA of the alloys of the system was carried out on an NTR-73 device with a heating rate of 10 deg/min. Calibrated chromel - alumel thermocouples

were used,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  served as a reference. XRF was performed on an X-ray device model D-2 PHSER using  $\text{CuK}\alpha$ -radiation Ni-filter. The MSA of the alloys of the system was studied using a MIM-8 metallographic microscope. When studying the microstructure of the alloys, an etchant with the composition conc.  $\text{HNO}_3$ :  $\text{H}_2\text{O}_2 = 1:2$  etching time 20 s.

The microhardness of the alloys of the system was measured using a PMT-3 microhardness tester. When measuring microhardness, the error was 2.2-4.3 %. The density of the alloys of the system was determined by the pycnometric method, toluene served as the working liquid.

### Results and its discussion

All alloys of the PbSe-MnSe system are resistant to environmental influences. With prolonged exposure to the open air, they gradually change. They dissolve only in strong mineral acids ( $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) and strong alkalis ( $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ).

As a result of the thermal analysis of the alloys, it was found that two endothermic effects are observed on

the thermograms of the alloys. This indicates two-phase alloys of the PbSe-MnSe system. As a result of the thermal analysis of the alloys, it was found that two endothermic effects are observed on the thermograms of the alloys. This indicates two-phase alloys of the PbSe-MnSe system.

The phase diagram of the PbSe-MnSe system was built according to the results of physicochemical methods of analysis (Fig. 1).

The liquidus of the PbSe-MnSe system is surrounded by equilibrium monovariant curves of the  $\delta$ -solid solution based on the PbSe compound, the  $\text{PbMnSe}_2$  compound and the  $\gamma$ -solid solution. The system belongs to the quasi-binary eutectic type and is characterized by the formation of stable compound of  $\text{MnPbSe}_2$  composition.

According to the results of microstructure analysis, it was established that in the PbSe-based system a solid solution with a concentration of 5 mol % MnSe is formed, while the solid solution region extends up to 2.5 mol % MnSe based on MnSe.

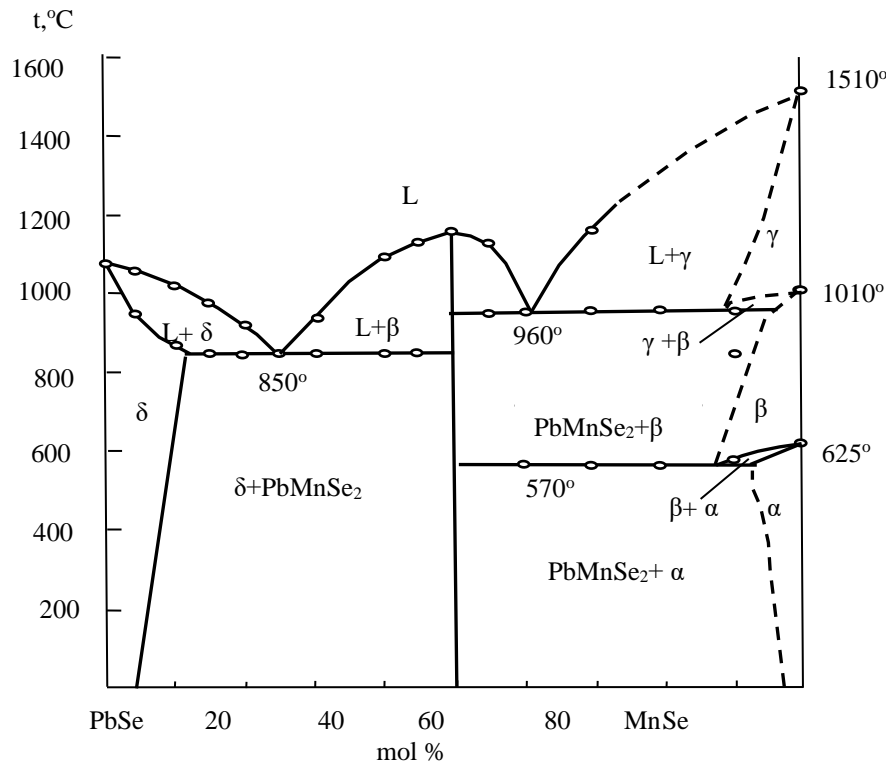


Fig. 3.  $T-x$  phase diagram of the PbSe-MnSe system.

To determine the area of a solid solution based on the PbSe compound, alloys containing 2, 3, 5, and 7 mol. % MnSe subjected to heat treatment at temperatures of 400 and 600°C for 100 hours and direct cooling in ice water. Then microstructural analysis was carried out on the samples. It has been determined that at room temperature the solubility based on the PbSe compound reaches up to 5 mol % MnSe, and at the eutectic temperature the solubility is 12 mol. % MnSe.

Some physical and chemical properties of the PbSe-MnSe system are shown in Table 1. As can be seen from Table 1, four different values of the microhardness of the PbSe-MnSe system alloys were obtained. The microhardness value (600-690) MPa corresponds to the microhardness of the  $\delta$ -solid solution based on the PbSe compound, and the microhardness value is 1370 MPa of the  $\text{PbMnSe}_2$  compound. The microhardness of the  $\alpha$ -solid solution based on MnSe varies within (1900-1950) MPa.

Table 1.  
Compositions, DTA results, microhardness measurements and density determination of alloys of the PbSe-MnSe system.

Composition mol %		Thermal effects, °C	Density, 10 <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup>	Microhardness, MPa		
PbSe	MnSe			$\delta$	PbMnSe <sub>2</sub>	$\alpha$
				P=0,15 N		P=0,20 N
100	0,0	1080	8,26	600	-	-
95	5,0	945,1050	8,12	670	-	-
90	10	870,1020	7,91	690	-	-
85	15	850,975	7,75	690	-	-
80	20	850,920	7,56	690	-	-
75	25	850	7,31	Eutec.	Eutec.	-
70	30	850,940	7,21	-	1370	-
60	40	850,1100	6,87	-	1370	-
55	45	850,1120	6,86	-	1370	-
50	50	1150	6,68	-	1370	-
45	55	960,1125	6,34	-	1370	-
40	60	570,960	6,17	-	Eutec.	Eutec.
30	70	570,960,1160	5,83	-	-	1950
20	80	570,960	5,51	-	-	1950
10	90	580,960	4,90	-	-	1940

### Conclusion

Thus, the PbSe-MnSe system was studied by the methods of physicochemical analysis and its T-x phase diagram was constructed. It has been established that the phase diagram of the PbSe-MnSe system is a quasi-binary section of the Pb-Mn-Se ternary system. A congruent PbMnSe<sub>2</sub> compound is formed in the system at 1150°C in a 1:1 component ratio.

### References

1. Gayner C., Kar K. K. & Kim W. Recent progress and futuristic developments of PbSe thermoelectric materials and devices // *Mater. Today Energy*. 2018. V. 9. P. 359–376.
2. Shulumba N., Hellman O. & Minnich A. J. Intrinsic localized mode and low thermal conductivity of PbSe // *Phys. Rev.* 2017. V. 95. P. 014302.
3. Chen Y., Xinyuan A. & Marianetti C. A. First-principles approach to nonlinear lattice dynamics: anomalous spectra in PbTe // *Phys. Rev. Lett.* 2014. V. 113. P. 105501.
4. Chen Z. et al. Vacancy-induced dislocations within grains for high-performance PbSe thermoelectrics // *Nat. Commun.* 2017. V. 8. P. 13828.
5. Romero A. H. Gross, E. K. U., Verstraete, M. J. & Hellman, O. Thermal conductivity in PbTe from first principles // *Phys. Rev.* 2015. V. 91. P. 214310.
6. Wang H., Pei Y., LaLonde A. D. & Snyder, G. J. Weak electron-phonon coupling contributing to high thermoelectric performance in n-type PbSe // *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 2012. 109. P. 9705–9709.
7. Ribeiro, G. A. S. et al. Strong anharmonicity in the phonon spectra of PbTe and SnTe from first principles // *Phys. Rev.* 2018 V. 97. P. 014306.
8. Li, C. W. et al. Phonon self-energy and origin of anomalous neutron scattering spectra in SnTe and PbTe thermoelectrics // *Phys. Rev. Lett.* 2014. V. 112. P. 175501.
9. Гусейнов Ф. Н., Бабанлы К.Н., Алиев И.И.и Бабанлы М.В. Фазовые равновесия в системе PbSe -Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub> -Se система и термодинамические свойства промежуточных фаз. // *Журн. неорганической химии*. 2012. Т. 57. № 1. С.100-103. 10.1134/S003602361201010X.
10. D. Chiba, M. Yamanouchi, F. Matsukura, T. Dietl and H. Ohno, Domain wall resistance in perpendicularly magnetized (Ga,Mn)As, International Magnetism Conference, Kyoto, Japan, August, 2006; *J. Magn. Magn. Materials* 2007. V. 310. P. 2078.
11. P. Kossacki, A. Kudelski, J.A. Gaj, J. Cibert, S. Tatarenko, D. Ferrand, A. Wasiela, B. Deveaud and T. Dietl, Light controlled and probed ferromagnetism of (Cd,Mn)Te quantum wells, 14th International Conference on Electronic Properties of Two-Dimensional Systems, *Physica E*. 2002. V. 12. P. 344

# HISTORICAL SCIENCES

## ПРОМИСЛОВІСТЬ ВОЛИНСЬКОЇ ТА РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ УКРАЇНСЬКОЇ РСР: ДИНАМІКА РОЗВИТКУ (КІНЕЦЬ 60-х – ПЕРША ПОЛОВИНА 70-х рр. XX ст.)

*Лук'янченко С.В.*

*кандидат історичних наук, доцент,  
доцент кафедри гуманітарних наук  
Національної академії сухопутних військ  
імені гетьмана Петра Сагайдачного  
Львів, Україна  
ORCID: 0000-0002-9719-8871*

## INDUSTRY OF THE VOLYN AND RIVNE REGIONS OF THE UKRAINIAN SSR: DYNAMICS OF DEVELOPMENT (LATE 60's – FIRST HALF 70's of the 20th CENTURY)

*Lukyanchenko S.*

*candidate of historical sciences, Associate Professor,  
associate professor of the department humanities  
of Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy  
Lviv, Ukraine  
ORCID: 0000-0002-9719-8871  
DOI: [10.5281/zenodo.10352311](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352311)*

### АНОТАЦІЯ

Показано плани радянського керівництва щодо розвитку промислового комплексу Волинської та Рівненської областей Української РСР наприкінці 1960-х – на початку 1970-х рр. Охарактеризовано масштаби розбудови базових галузей промисловості краю у період розвинутого соціалізму, вказати на недоліки планування центральних державно-партійних органів влади при визначенні геолокації підприємств, їх технічної оснащеності, впровадженні прогресивних технологій, використанні людського потенціалу.

### ABSTRACT

The plans of the Soviet leadership for the development of the industrial complex of the Volyn and Rivne regions of the Ukrainian SSR in the late 1960s – early 1970s are shown. The scope of the development of the basic industries of the region during the period of advanced socialism is characterized, the shortcomings of the planning of central state-party authorities in determining the geolocation of enterprises, their technical equipment, the introduction of progressive technologies, and the use of human potential.

**Ключові слова:** Українська РСР, Волинська область, Рівненська область, промисловий комплекс, КПУ, Держплан.

**Keywords:** Ukrainian SSR, Halychyna, industrial complex, KPU, State Plan.

**Постановка проблеми.** Промисловість Волинської та Рівненської областей Української РСР у другій половині XX ст. розвивалася в рамках планової командно-адміністративної системи господарювання з притаманними їй недоліками. В умовах відсутності ринкових відносин, Компартія України в «ручному режимі» проводила пришвидшену індустріалізацію краю, що дозволило наприкінці 1960-х рр. перетворити регіон у важливий агропромисловий центр республіки [2, арк. 18]. Все ж, незважаючи на доволі позитивну динаміку, темпи розвитку промислового виробництва відставали від сусідніх областей (відносна зайнятість населення у промисловості була нижчою від загальнореспубліканських показників). виправити окреслені тенденції державно-партійні органи влади планували у першій половині 1970-х рр.

**Історіографія.** Вивчення соціально-економічних процесів на західноукраїнських землях загалом та Волинській та Рівненській областях – зокрема, започаткувала радянська історіографія,

представники якої всіляко возвеличували здобутки Компартії України у піднесенні «народногосподарського комплексу» регіону. Радянські учені на тлі замовчування кризових явищ в економіці, відображали особливості становлення робітничого класу в УРСР загалом, та західноукраїнських землях – зокрема, возвеличували діяльність КПРС у царині розбудови окремих секторів господарського комплексу. Переоцінка економічної політики ЦК КПРС 60-х – 80-х рр. XX ст. – незмінна ознака наукових праць сучасної української історіографії. Українські учені у контексті дослідження особливостей індустріалізації західноукраїнського регіону, акцентували увагу на недоліках трансформації соціально-економічного життя республіки.

Всебічний аналіз розвитку промисловості Волинської та Рівненської областей наприкінці 1960-х – першій половині 1970-х рр. – основна мета пропонованої розвідки. Її джерельну основу становлять матеріали Центрального державного архіву громадських об'єднань України, Державних архівів

Львівської та Івано-Франківської областей. Хронологічні рамки статті охоплюють період кінця восьмої (1966 – 1970 рр.) та дев'ятої (1971 – 1975 рр.) т. зв. п'ятирічки – централізованих державних планів розвитку економіки СРСР.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Відповідно до Постанови ЦК КП України і Ради Міністрів УРСР про прискорений розвиток економіки західних областей, Держплан УРСР наприкінці 1960-х рр. підготував проєкт основних напрямів розвитку «народного господарства» Волинської, Івано-Франківської, Закарпатської, Львівської, Рівненської, Тернопільської і Чернівецької областей на 1971 – 1975 рр. Загальний обсяг промислового виробництва регіону було заплановано збільшити на 74 % (загалом у республіці – 46,9 %). Передбачалося, що випуск промислової продукції у Волинській та Рівненській областях зросте на 80 % [2, арк. 20].

У 1971 – 1975 рр. передбачалося збільшити потужності щодо виробництва цементу на 600 тис т, шиферу – на 180 млн плиток, м'якої покрівлі – на 125 млн кв м, стінових матеріалів – на 547 млн одиниць, збірного залізобетону – на 554 тис кв м. Планом передбачалося зведення скляного заводу з введенням в дію потужностей в обсязі 10 млн кв м, а також збільшення виробництва керамічних дренажних труб, вапнякового борошна, санітарно-технічних виробів та ін. матеріалів за рахунок розширення і реконструкції діючих підприємств [3, арк. 6].

Волинський, Рівненський, обкоми Компартії і облвиконкоми ознайомилися із запропонованими Держпланом УРСР напрямками розвитку промисловості і сільського господарства і «в основному погодилися з ними» [2, арк. 22]. Проте були й зауваження, які на думку обласної партійної еліти необхідно було б врахувати при складанні планів т. зв. «п'ятирічки». Пропозиції місцевих обкомів зводилися до пропозиції звести додаткові заводи та фабрики, розширити / реконструювати велику кількість діючих підприємств [3, арк. 8].

Зокрема Бюро Волинського обкому КПУ і Виконком обласної ради у листі ЦК КПУ вважали, що пропозиції Держплану «в основному забезпечують дальший розвиток економіки і культури, створюють належні умови для кращого використання трудових ресурсів області». Констатовано, що створення нових виробничих потужностей, передбачених у проєкті, збільшувало кількість робітників на 35,2 тис осіб (в 1,6 рази у порівнянні з 1968 р.). Партійна еліта області констатувала, що виконання проєкту дозволить переформувати структуру агропромислового виробництва та збільшити питому

вагу промислового виробництва у валовому продукті [3, арк. 8]. Так, якщо у 1968 р. очікуване виробництво промислової продукції на душу населення становило 470 крб, то у 1975 р. цей показник мав становити 1042 крб (у 2,2 рази більше). Споживання електроенергії в області збільшувалося з 628 квтг у 1968 р. до 1700 – у 1975 р. (у 2,7 рази). Товарообіг з розрахунку на душу населення мав зрости за окреслений період від 370 крб до 632 крб (на 71 %) [3, арк. 30].

Водночас волинський обком КПУ підготував власні пропозиції до проєкту, які мали допомогти «повніше використати продуктивні сили області». Партчиновники наполягали на будівництві нової вугільної шахти із проєктною потужністю 600 тис т на рік. Її спорудження диктувалося необхідністю працевлаштування 1300 шахтарів шахти № 6 «Нововолинська», яким грозило безробіття зважаючи на відсутність перспективних для розробки пластів вугілля [3, арк. 31].

Значні зауваження Бюро волинського обкому КПУ стосувалися легкої промисловості. Так Держпланом УРСР на випуск продукції в натуральному виразі передбачалося на 1975 р. виробництво шовкових тканин в кількості 69,41 млн кв м. Проте в області не було підприємств такого профілю і переліком будівництва у 1971 – 1975 рр. не значилося. З цих причин спеціально створена комісія пропонувала спорудити:

- прядильно-ткацьку фабрику з виробництва шовкових тканин потужністю 60 тис веретен і 23,5 млн погонних метрів сурових шовкових тканин на рік у Ковелі;

- підприємство з виробництва шовкових тканин у Луцьку;

- прядильно-ткацьку фабрику з оздоблювальним виробництвом потужністю 70 тис веретен і 67 млн погонних метрів сурових шовкових тканин на рік у Луцьку [4, арк. 190].

Звернули уваги партчиновники й на дефіцит окремих будівельних матеріалів, зокрема цегли (її нестача у 1968 р. в області становила 70 млн шт.). «Якщо зберегти запроєктовані на 1971 – 1975 рр. темпи росту виробництва стінових матеріалів, передбачених Держпланом УРСР, то дефіцит їх в 1975 р. тільки при забезпеченні централізованих капіталовкладень, не враховуючи будівництва за рахунок інших джерел фінансування, досягне 96 млн штук», – відзначено у листі до ЦК КПУ. Враховуючи цей фактор, запропоновано передбачити у проєкті реконструкцію Кульчинського силікатного заводу з доведенням його потужності до 120 млн штук цегли [4, арк. 192].

Перелік найважливіших промислових підприємств, які передбачалося звести у Волинській області  
(1971 – 1975 рр.) [3, арк. 12]

№	Назва об'єкта	Орієнтовні строки будівництва	Орієнтовна кошторисна вартість (млн крб)	Розрахункова чисельність робітників (осіб)
1	Турський торфобрикетний завод	1974 – 1975	3,6	500
2	Західноукраїнський завод гумотехнічних виробів (околиці Луцька)	1972 – 1976	50	7500
3	Поліський хімзавод (сmt. Рожище)	1975 – 1978	140	3500
4	Завод побутової хімії (м. Луцьк)	1973 – 1975	4,5	800
5	Завод водомірів (м. Луцьк)	1971 – 1975	5,9	2350
6	Завод змащувальних насосів (м. Ковель)	1971 – 1972	6	3000
7	Завод ланцюгів загального призначення (м. Луцьк)	1972 – 1974	15	2000
8	Домобудівний комбінат (м. Луцьк)	1971 – 1975	2,5	230
9	Льонокомбінат (м. Ковель)	1973 – 1975	45	6080
10	Комвольно-прядильна фабрика (м. Нововолинськ)	1974 – 1975	25,3	2000
11	Шкіргалантерейна фабрика (м. Нововолинськ)	1974 – 1975	3,2	1000
12	Рожищенський льонозавод	1971 – 1972	2,5	213
13	М'ясокомбінат (м. Ковель)	1972 – 1974	5,4	640
14	Пивзавод (м. Ковель)	1971 – 1973	3,1	462

Рівненський обком КПУ зазначав, що на три галузі промисловості (харчова, легка, деревообробна) припадало бл. 60 % усього промислового виробництва області. З цих міркувань, місцева партійна еліта вважала доцільним розвивати інші галузі промисловості, про що ще у 1968 р. інформувала Держплан УРСР. «У цих пропозиціях передбачалося значне зменшення диспропорції між кількістю чоловіків і жінок, які були задіяні у промисловому виробництві, і покращення структури галузей промисловості області», – відзначали в обкомі КПУ [3, арк. 162].

У цьому контексті рівненський обком КПУ намагався переконати ЦК КПУ у необхідності зведення в області у 1971 – 1975 рр. низки підприємств

машинобудування, електротехнічної промисловості та приладобудування. Зокрема, запропоновано звести у м. Рівне 4 заводи машинобудування із загальною кількістю працівників 13 тис осіб, а також 2 заводи електротехнічної промисловості та приладобудування із загальною кількістю працівників 4 тис осіб. «Доцільність будівництва цих підприємств... підтверджується наявністю добре розвинутої мережі залізничних та шосейних доріг, будівельних матеріалів і необхідної кількості трудових ресурсів», – резюмували партчиновники [3, арк. 162].

Перелік найважливіших промислових підприємств, які передбачалося звести у Рівненській області  
(1971 – 1975 рр.) [3, арк. 14]

№	Назва об'єкта	Орієнтовні строки будівництва	Орієнтовна кошторисна вартість (млн крб)	Розрахункова чисельність робітників (осіб)
1	Західна електростанція (м. Рівне)	1971 – 1977	280	1300
2	Березинський торфобрикетний завод	1974 – 1977	3,2	500
3	Торфобрикетний завод «Вилія»	1974 – 1975	3,6	500
4	Завод синтетичного волокна (м. Рівне)	1972 – 1977	102	7500
5	Завод металовиробів (м. Рівне)	1974 – 1975	2,5	1000
6	Завод залізобетонних виробів (м. Рівне)	1973 – 1975	3	290
7	Український завод асбестоцементних виробів (м. Рівне)	1973 – 1976	11	900
8	Пивзавод (м. Рівне)	1973 – 1975	3,1	462
9	М'ясокомбінат (м. Сарни)	1972 – 1974	5,4	640

**Висновки.** Наприкінці 1960-х – першій половині 1970-х рр. ЦК КПУ виношувало масштабні плани щодо розбудови промислового комплексу Волинської та Рівненської областей на основі спорудження нових промислових підприємств та реконструкції / модернізації уже існуючих. Визначальною у цьому контексті стала Постанова ЦК КП

України «Про дальший розвиток народного господарства західних областей УРСР» (1969 р.), в якій було запропоновано погодитися з розробленим Держпланом УРСР проектом основних напрямів розвитку народного господарства Івано-Франківської, Львівської, Тернопільської областей Української РСР на 1971 – 1975 рр.



**Література**

1. Державний архів Івано-Франківської області, ф. П-1, оп. 1, спр. 4048.
2. Державний архів Львівської області, ф. П-3, оп. 13, спр. 31.
3. Центральний державний архів громадських об'єднань України, ф. 1, оп. 24, спр. 2721.
4. Центральний державний архів громадських об'єднань України, ф. 1, оп. 24, спр. 2723.

# MEDICAL SCIENCES

## PATIENT INFORMEDNESS ON THE REGULATION OF ACCESS TO SOCIALISED OUTPATIENT MEDICAL CARE

**Stoyanova Ts.,**

*Doctoral candidate in the Department of Health Economics, Faculty of Public Health „Prof. Tzekomir Vodenicharov, MD, DSc”, Medical University – Sofia*

**Zlatanova T.,**

*Professor in the Department of Health Economics, Faculty of Public Health „Prof. Tzekomir Vodenicharov, MD, DSc”, Medical University – Sofia*

*ORCID ID 0000-0003-1057-6516*

**Penchev D.**

*Director of the Capital Regional Health Inspectorate at the Ministry of Health, Bulgaria*

DOI: [10.5281/zenodo.10352331](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352331)

### ABSTRACT

The patients' access to medical care is one of the indicators used to assess healthcare systems. After the establishment of the general practitioner institution, the access to specialist outpatient care has been conducted after a specialist referral is secured. The National Health Insurance Fund operates on a fixed budget that's established by law, and there is no funding for payments in case physicians report more physical exams. In case the limit for referrals is reached, any health-insured person may be declined a physical exam and the needed medical care may not be covered by the budget, to which the patient contributes on a regular basis. In relation to this, we conducted a questionnaire-style study among patients, looking into their informedness on the limit for specialist referrals, the date by which the referral can be used, and GP feedback. The results show that 73.1% of the respondents know that specialist referrals have a quantity limit, while 93.1% are aware of the time limit for using specialist referrals issued by the GP. 62.3% inform their general practitioner when they have not used a specialist referral they were issued. Bearing in mind the fact that this system of regulation and time limits has functioned for over 20 years (without having experienced any change to the rules for issuing specialist referrals and their time limits) we can draw a conclusion concerning the patients' lack of responsibility in spending the NHIF's limited resources at the outpatient level.

**Keywords:** regulation, limit, specialist referrals, GP, access.

### Introduction:

According to Bulgarian legislation, it is the right of every Bulgaria citizen to receive medical care, under the terms and procedure established in the Health Act and Health Insurance Act. The terms and procedure for realising the right to access medical care are determined with an ordinance by the Council of Ministers (<https://lex.bg/laws/ldoc/2135527794/>).

After the establishment of the general practitioner institution, the access to specialist outpatient care has been conducted after a specialist referral is secured. The access regulation applied is simultaneously the main financial regulatory mechanism in the closed healthcare system implemented in Bulgaria. Most often, closed payment systems for compensating medical service providers are applied in insurance cost containment policies globally and in Europe. On the other hand, the policy of cost-sharing among the insured is expanding, resulting in more citizens and patients contributing to payments and consumer charges at the time of the service (Yanev G., 2000).

### ANALYSIS

**The goal** of our study is to analyse some aspects of access to specialists in outpatient medical care.

To realise this goal the following tasks were assigned:

1. An analysis of the frequency and number of specialist referrals issued by GPs.
2. Patient informedness on the limit to the quantity of specialist referrals and the time limits for their use.
3. An analysis of the frequency of use for specialist referrals.
4. An analysis of the patient's feedback to their GP.

The study is a part of a larger questionnaire-based research related to specialised outpatient care. It was conducted in the 18.04.2023 - 31.07.2023 period through the Google Forms online platform. 509 patients from all over the country responded. 63.3% of them were women and 36.7% were men. The largest proportion of respondents fell in the 31-40 age range - 31.6%, followed by the 41-50 age group - 24.2%, and the over 60 age group - 22.6%. The under 30 age group was had the smallest number - 7.3%.

The questions regarding the respondents' social status shows that more than 3/4 (76%) of them are employed, followed by those who are unemployed - 9.8%, the students (5.8%) and the retirees - 5.7 %.

We asked the respondents whether they receive specialist referrals from their GP if they express interest in one. The results are presented on Figure 1.

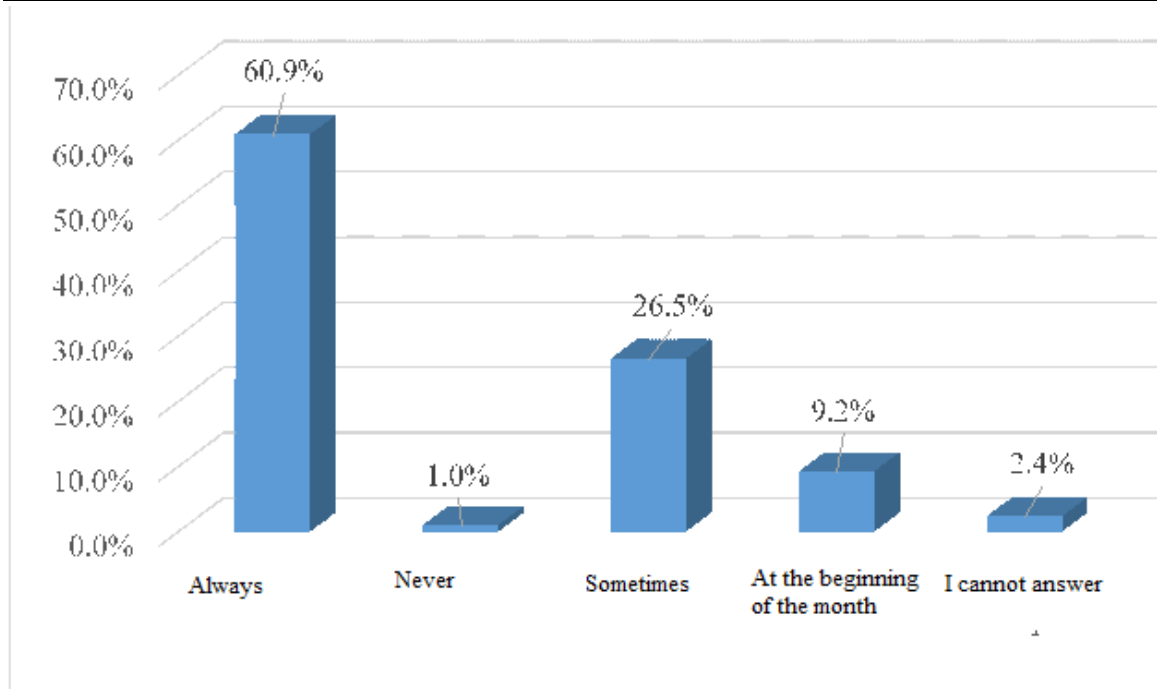


Figure 1. Do you a receive specialist referral from your GP if request it

More than half of the respondents (60.9%) reported experiencing no issues with obtaining a specialist referral and always receive one from their GP, and 9.2% reported receiving a specialist referral at the beginning of the calendar month. This result is legitimate, as GPs have a limit on referrals for specialist physician consultations and exceeding it can lead to the corresponding penalties. Over a quarter (26.5%) only receive specialist referrals sometimes, while only 1% answer in the negative. Only 2.4% couldn't give a definite answer.

We asked the participants how many specialist referrals they obtain from their GP for a year (Figure 2). The results show that most of the respondents receive 2 referrals per year from GPs (29, 86%), followed by those who report that they receive one specialist referral per year (18.47%) and those who report receiving three referrals (18,27%). Nearly ¼ (18,27%) report receiving between 4 and 10 referrals per year from their GP, and 8.64% receive referrals whenever needed. As little as 5.11% answer that they receive referrals very rarely or that they do not use specialist referrals from a GP.

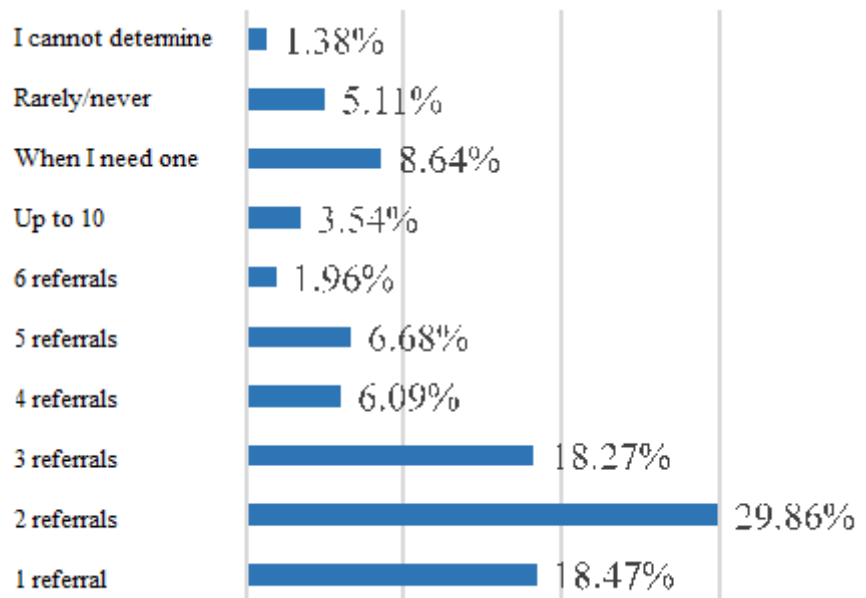


Figure 2. Number of specialist referrals received from GPs for one year

We asked several questions to assess whether patients were aware of the existence of limits on specialist referrals and the time limits for their use.

We asked "Are you aware that there is a limit to the number of specialist referrals?". A positive response

was given by 73.1% of respondents, while over ¼ (26.9%) were ignorant of the existence of this regulation (Figure 3).

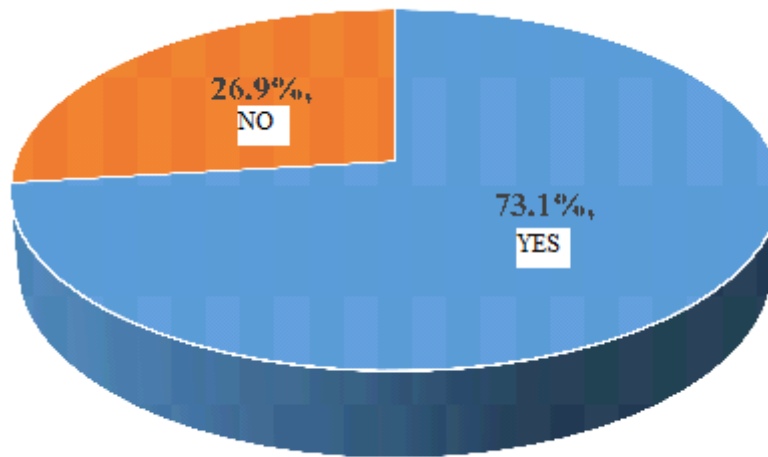


Figure 3. Respondents' informedness on the existence of a limit on specialist referrals

The next question relates to whether patients know that they must use the specialist referral they have obtained within 30 days of its being issued. Only 6.9%

gave a negative response, while 93.1% were aware of the time limits for using specialist referrals issued by GPs (Figure 4).

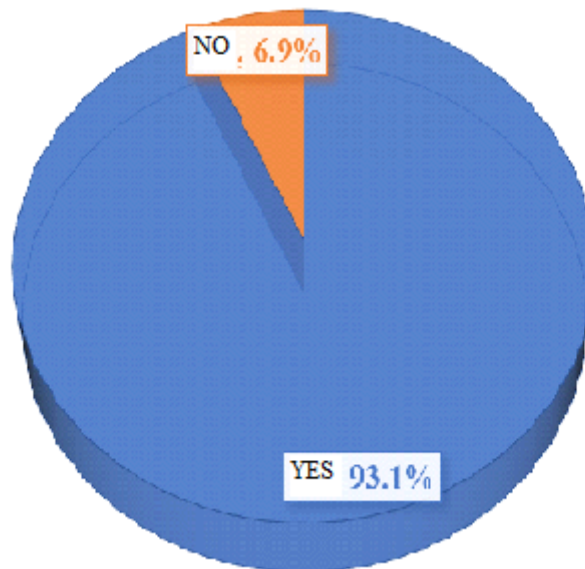


Figure 4. Respondents' informedness on the time limits for using a specialist referral (within 30 days after its being issued)

We asked the questionnaire respondents if they always used the specialist referral they received from their GP (Figure 5). The purpose of this question is to assess the patients' responsibility and efficiency in using the NHIF's limited resources. The results showed

that 88.6% of the respondents used their specialist referrals, while 6.9% said they used referrals if they found time, and 4.6% gave a negative response. That is, 11.5% of all respondents did not take a responsible approach to efficiently use the NHIF's limited resources.

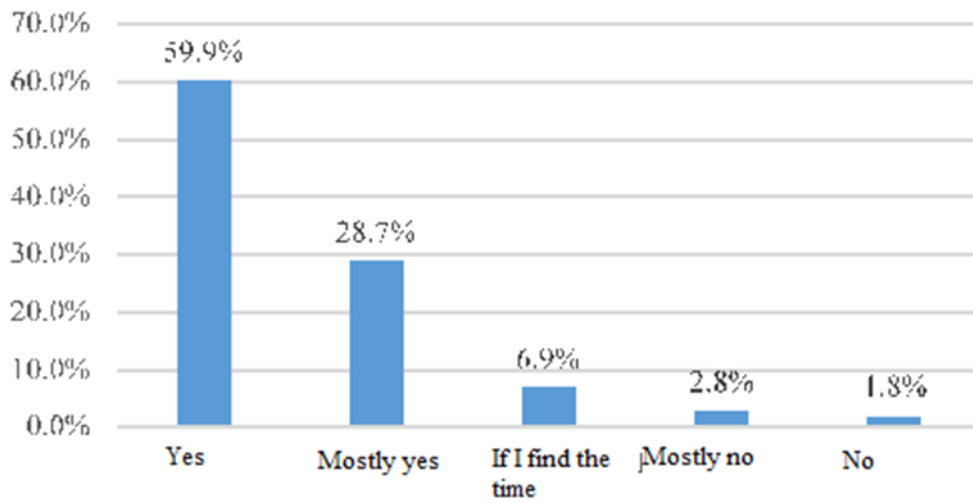


Figure 5. Do you always use your specialist referrals.

We looked for a relationship between the utilisation of specialist referrals obtained from GPs and the respondents' place of residence (Table 1). The results show that the largest portion (68.1%) of the respondents residing in the capital city (Sofia) always use the

specialist referrals they obtain from their GPs (they respond with a definitive "yes"). The most likely reason for this is the more abundant availability of specialist physicians and the quicker access through the NHIF.

Table 1.

Relationship between the utilisation of specialist referrals and place of residence

Place of residence	town		province center city		village		the capital (Sofia)	
	number	%	number	%	number	%	number	%
Yes	47	47.0%	11	30.6%	21	51.2%	226	68.1%
Mostly yes	33	33.0%	16	44.4%	18	43.9%	79	23.8%
No	1	1.0%	0	0.0%	1	2.4%	7	2.1%
Mostly no	4	4.0%	0	0.0%	1	2.4%	9	2.7%
If I find the time	15	15.0%	9	25.0%	0	0.0%	11	3.3%

We asked the respondents if they informed their GP if they did not use a specialist referral in order to assess patient responsibility. The results showed that 62.3% informed their GP when they did not use the specialist referral they had received, while over 1/3 (33.4%) did not inform their GP, and 4.3% reported that

they informed their GP if they found time. These results suggest that it is necessary to work towards increasing patient informedness when it comes to the limits and scarcity of the resources provided through mandatory health insurance in order to increase the efficiency of their use (Figure 6).

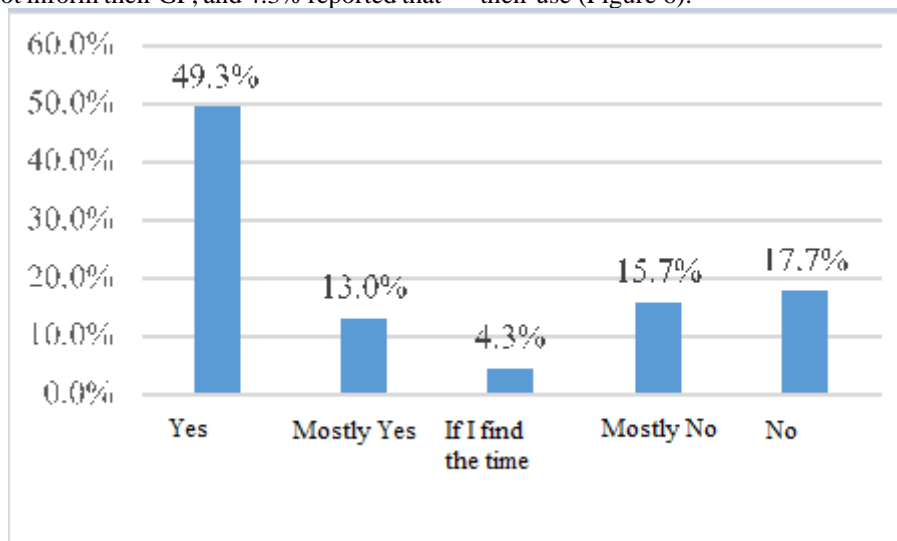


Figure 6. Do you inform your GP if you do not use a specialist referral you have received?

### **CONCLUSION**

The reason for these results should be sought, firstly, in the patients - for not being informed on the rules and regulations for using referrals, and, secondly, in the GPs - for not informing the patients on the existing time limits for using specialist referrals. Bearing in mind the fact that this system of regulation and time limits has functioned for over 20 years, without having experienced any change to the rules for issuing specialist referrals and their time limits, we can draw a conclusion concerning the patients' lack of responsibility in spending the NHIF's limited resources at the outpatient level. It is necessary for informational campaigns to be organised, or information brochures to be distributed, with the aim of increasing informedness on patient responsibility.

### **References**

1. <https://lex.bg/laws/ldoc/2135527794/>
2. Petkova, D., A. Vodenicharova, K. Markova, K. Popova. The analysis of mistakes and successes: A prospective approach to creating a culture of innovation in health care. *General Medicine*, 2020, 22(2): 27-31.
3. Vodenicharova, A., D. Petkova, K. Markova, K. Popova. Key role of innovation culture for quality improvement in health care. *Health Policy and Management*, no. 3, 2019
4. Yanev G., Zlatanova T.Z. Analysis of access to specialized outpatient medical care in Bulgaria, Collection HEALTH STATE: MEDICAL, SOCIAL AND PSYCHOLOGICAL-EDUCATIONAL ASPECTS X International Scientific and Practical Internet Conference November 25-29, Chita 2019, ISBN 978-5-9293-1883-2, p. 293 -301,
5. Zlatanova, T., G. Yanev. Analysis of the provision and activity of specialized outpatient medical care, Scientific works, volume VII, National scientific conference with international participation "Science and Society 2019", October 2-3, 2019, Kardzhali, ed. "RKR Print" Ltd., p. 186 - 190
6. Zlatanova-Velikova R., B. Semova, D. Vasileva, THE SATISFACTION OF PATIENTS FROM OUTPATIENT MEDICAL CARE DURING THE COVID 19 PANDEMIC, *Int J Med Rev Case Rep*. ISSN: 2534-9821, 2022; 6(9): 15-18
7. Zlatanova-Velikova R., D. Vasileva, B. Semova, ACCESS TO OUTPATIENT CARE DURING THE COVID 19 PANDEMIC, *Trakia Journal of Sciences*, Vol. 19, Suppl. 2, pp 78-83, 2021

**ОРТОПЕДИЧНІ ЗАХОДИ В ЛІКУВАННІ ГЕНЕРАЛІЗОВАНОГО ПАРОДОНТИТУ****Стаханська О.О.***кандидат медичних наук, доцент,  
кафедра ортопедичної стоматології***Пацкань Л.О.***кандидат медичних наук, доцент,  
кафедра терапевтичної стоматології***Погорецька Х.В.***кандидат медичних наук, доцент,  
кафедра терапевтичної стоматології**Тернопільський національний медичний університет  
імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, м. Тернопіль, Україна***ORTHOPEDIC MEASURES IN THE TREATMENT OF GENERALIZED PERIODONTITIS****Stakhanska O.,***PhD, Associate Professor,  
Department of Orthopedic Dentistry***Patskan L.,***PhD, Associate Professor,  
Department of Dental Therapy***Pohoretska K.***PhD, Associate Professor,  
Department of Dental Therapy**I. Horbachevsky Ternopil National Medical University,  
Ternopil, Ukraine*DOI: [10.5281/zenodo.10352360](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352360)**АНОТАЦІЯ**

Пародонтит – важке захворювання пародонту, що характеризується швидким руйнуванням пародонту у здорових людей. Досягнення позитивного результату медикаментозного та хірургічного лікування неможливе без усунення травматичної оклюзії та функціонального перевантаження пародонту. Для цього проводяться заходи щодо нормалізації прикусу та стабілізації рухомих зубів.

**ABSTRACT**

Periodontitis is a severe periodontal disease characterized by rapid periodontal destruction in healthy persons. Achieving a positive result of medical and surgical treatment is impossible without the elimination of traumatic occlusion and functional overload of the periodontium. For this purpose, measures are taken to normalize occlusion and stabilize mobile teeth.

**Ключові слова:** пародонтит, травматична оклюзія, вибіркоче шліфування, шинування, протезування.  
**Keywords:** periodontitis, traumatic occlusion, selective grinding, splinting, prosthetics.

Захворювання тканин пародонту є важливою медико-соціальною проблемою, характеризуються широкою поширеністю, стійко прогресуючим перебігом з частими загостреннями у людей усіх вікових груп.

Сучасні стратегії лікування захворювання тканин пародонту в основному включають механічне видалення зубного каменю/професійна гігієна порожнини рота, хірургічні процедури та системне або локалізоване введення антимікробних засобів. Однак лише терапевтичне лікування у поєднанні з хірургічним втручанням має незадовільний віддалений ефект і легко рецидує. Крім того, наявність супутніх захворювань і різних ендогенних і екзогенних факторів ризику впливає на перебіг запальних захворювань пародонту, розвиток дефектів твердих тканин зубів і вторинної аденти [1,2].

Для лікування складних стоматологічних проблем у наших пацієнтів необхідний мультидисци-

плінарний підхід. Сучасна ортопедична стоматологія дозволяє досягти високих функціональних та естетичних результатів у комплексному лікуванні хворих.

У сучасній практичній стоматології при лікуванні захворювань тканин пародонта використовуються три основних види ортопедичного втручання – вибіркоче шліфування, шинування і протезування. Залежно від клінічної картини та виду порушень прикусу комбінація та послідовність призначення цих методів може бути різною [3].

**Вибіркове шліфування.**

Клінічним проявом генералізованого пародонтиту є рухливість зубів, при цьому в більшості випадків розвивається травматична оклюзія. Усунення пунктів травматичної оклюзії здійснюється шляхом проведення вибіркового шліфування зубів.

Вибіркове шліфування зубів необхідне при захворюваннях пародонту у випадках:

- наявності аномалій прикусу та вторинних деформацій;
- нерівномірної стирання твердих тканин зубів;

- відсутності фізіологічної стирання горбів.

Загальні принципи для проведення вибіркового шліфування зубів при пародонтиті:

- шліфування твердих тканин зубів проводять в межах товщі шару емалі;

- шліфування тканин оклюзійної поверхні не проводять на зубах, які утримують міжальвеолярну відстань в центральній оклюзії;

- зуби-антагоністи в центральній оклюзії повинні зберігати контакт.

Основні методи вибіркового пришліфовування зубів: метод В.А. Jankelson (1979) та метод Schuyler (1961).

По методиці, запропонованій Jankelson усувають передчасні контакти, що з'являються тільки при центральній оклюзії. Бічні і передні артикуляційні рухи нижньої щелепи по цій методиці не коригують.

Метод направлений Schuyler на усунення передчасних контактів, що перешкоджають вільній артикуляції зубних рядів при функції. Особливість його полягає в тому, що лікар контролює і направляє мануально різні рухи нижньої щелепи [1, 2].

#### **Шинування**

Шинування рухомих зубів та протезування дефектів зубних рядів є найбільш дієвим способом ортопедичного лікування що дозволяє знизити ймовірність видалення зубів. Ефективним є тимчасове шинування та застосування імедіат-протезів із шинуючими елементами, які розвантажують пародонт збережених зубів, забезпечують їх надійну іммобілізацію, відновлюють безперервність зубного ряду, функцію ЗЩС та естетичні норми [4]. Як метод тимчасового шинування застосовуються різні модифікації волоконно-адгезивних конструкцій прямого виготовлення. При тяжкій формі пародонтиту, великих включених та кінцевих дефектах зубних рядів використовувати шинуючі бюгельні конструкції, в тому числі з екстракоронковими атакменами [5, 6].

Іммобілізації природних зубів досягають за допомогою тимчасових і постійних шинуючих апаратів, які можуть бути знімними і незнімними [1, 7]. Перевагою незнімних шин є те, що вони створюють жорстку систему фіксації, яка не дозволяє перевантажувати пародонт вертикальним і горизонтальним навантаженням [8].

Види незнімних шин: кільцева шина, напівкільцева шина, ковпачкова шина, вкладкова шина, інтердентальна шина та інші. Варіантів шинування незнімними конструкціями досить багато, що дозволяє лікарю вибрати методику залежно від особливостей захворювання конкретного пацієнта [1, 9, 10].

Види знімних шин: шина Ельбрехта, шина Ельбрехта з Т-подібними кламерами у ділянці передніх зубів., знімна шина з литою капою та інші,

#### **Висновок**

Ключ до успішного лікування пацієнтів із патологією тканин пародонта полягає в ранній діагностиці захворювання та ретельному лікуванні з використанням різних методів лікування, з подальшою ретельною підтримуючою терапією протягом усього життя.

#### **Література**

1. Гризодуб Є. В. Сучасні аспекти ортопедичного лікування хворих на хронічний генералізований пародонтит (огляд літератури) / Є. В. Гризодуб // Інтегративна антропологія. – 2015. – № 1. – С. 45-50.

2. Скрипников П. М. Ортопедичні методи у комплексному лікуванні хвороб тканин пародонта : навч. посіб. / П. М. Скрипников, Ю. І. Силенко, М. В. Хребор. – Полтава, 2013. – 128 с.

3. Kumar S. Evidence-based update on diagnosis and management of gingivitis and periodontitis. *Dent Clin North Am.* 2019;63(1):69-81. doi:10.1016/j.cden.2018.08.005

4. Германчук С. М. Результати клінічного дослідження осіб з частковою втратою зубів при захворюваннях тканин пародонта. / С. М. Германчук, В. І. Біда // Вісник проблем біології та медицини. – 2019. – № 2.1(149). – С. 346-349.

5. Effects of rigid and nonrigid extracoronary attachments on supporting tissues in extension base partial removable dental prostheses: a nonlinear finite element study. / H. Y. Wang, Y. M. Zhang, D. Yao, J. H. Chen. // *The Journal of Prosthetic Dentistry.* – 2011. – Vol.105. N 5. – P. 338-46.

6. Іщенко П. В. Аналіз використання заявлених та традиційних шинуючих ортопедичних конструкцій у хворих на генералізований пародонтит на стадії стабілізації з дефектом зубного ряду за фактором деструкції кісткової ділянки / П. В. Іщенко, А. В. Борисенко. // *EUMJ.* – 2019. – № 7(4). – С. 336-340

7. A retrospective comparative 8-year study of cumulative complications in teeth adjacent to both natural and implant-supported fixed partial dentures / S. Yamazaki, H. Arakawa, 50 Інтегративна Антропологія К. Maekawa [et al.] // *Int J Prosthodont.* – 2013, May-Jun. – Vol. 26 (3). – P. 260–264.

8. Трофіменко О. А. Шляхи оптимізації обґрунтування вибору конструкцій зубних протезів при захворюваннях тканин пародонта / О. А. Трофіменко // *Современная стоматология.* – 2007. – № 2. – С. 134–139.

9. Ряховский А. Н. Варианты шинирования при генерализованном пародонтите / А. Н. Ряховский // *Стоматология.* – 2002. – № 2. – С. 55–57.

10. Ткаченко І. М. Застосування суцільнолітої шини власної конструкції при комплексному лікуванні хворих на генералізований пародонтит / І. М. Ткаченко // *Галицький лікарський вісник.* – 2003. – № 1. – С. 153–155



# PEDAGOGICAL SCIENCES

## FOLK PEDAGOGY ON THE PURPOSE, CONTENT AND MEANS OF MORAL EDUCATION OF CHILDREN WITH SPECIAL EDUCATIONAL NEEDS

**Babii I.**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Special and Inclusive Education of Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University*  
<https://orchid.org/0000-0003-2336-3499>

DOI: [10.5281/zenodo.10352387](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352387)

### ABSTRACT

The article highlights the issue of the purpose, content and means of moral education in folk pedagogy. A theoretical analysis of scientific literature is provided.

**Keywords:** moral education, folk pedagogy, children's folklore.

**Formulation of the problem .** Preschool age is the most important period of human life, not preparation for future life, but real, bright, original, unique life. And the kind of person today's kid will become largely depends on what his childhood was like, what was the upbringing of a preschooler.

In order to revive the national spiritual and moral values lost in the past, it became necessary to turn to the folk roots, on which more than one generation of Ukrainians was raised, such as: Love (to God, people, Motherland), Faith, Hope, Honesty, Humanism, Respectful attitude towards people, Justice, Mercy. There is a noticeable interest in the pedagogical experience of the Ukrainian people, which is explained by many factors: the availability of folk-pedagogical content for the general public in society, in particular for preschoolers; its applied direction; harmony with the everyday spiritual needs and interests of parents and children; inexhaustible educational potential.

**The purpose of the article:** to analyze the content of folk pedagogy, its forms, methods and means, to identify the possibilities and ways of their use in the education and upbringing of children with special educational needs in the conditions of a modern preschool education institution.

**Analysis of recent research and publications.** H. Vashchenko considered the education of a person based on the principles of Christian morality and the spiritual achievements of the Ukrainian people. He concludes his textbook "Educational Ideal" with the words: "Fostering their best traditions, fighting for their independent state, Ukrainian youth must at the same time not only cherish universal ideals, but also actively fight for them" [1, 182].

**Presenting main material.** In Ukraine, the term "children with special needs" is widely used, which is a literal translation of the English term "children-with special needs". In the minds of our society, the meaning of the term does not mean which, however, "needs" are important, which ones are "special" (or special), and which ones are not. At the same time, the concept of "special social needs" includes psychological and pedagogical aspects.

The term "individuals with special needs" was coined in the Declaration of Salamanca, which means that "special needs" apply to all individuals whose

needs lie in various physical or mental disabilities or difficulties, connected with the beginnings.

Particular light needs – this means the need for the minds necessary for the optimal implementation of current and potential abilities (physical, cognitive, mental, emotional-volitional, social etc.), which can This is to show a child with limited capabilities in the process of learning.

If we are talking about inclusive education, then the education of children with special educational needs, we are talking about a change in the basic principles of education, which in the first place can accommodate special educational needs.

In general, to address the special needs of children, a comprehensive psychological and pedagogical assessment of the development of a child is carried out - this is the process of collecting and interpreting complex and clear information about the peculiarities of the development of a child from met. It is tailored to specific lighting needs, including intelligence, and detailed recommendations for lighting programs, organization of the educational environment, the particularities of the organization of psychological and pedagogical, correctional and developmental services, including the potential capabilities of the child. A comprehensive psychological and pedagogical assessment of a child's development is carried out by faculties of inclusive resource centers and is the final result of the assessment process, which guides faculties of the IRC, teachers and fathers to determine optimal development This route is for children with special lighting needs.

The main tasks of a comprehensive psychological and pedagogical assessment of child development are:

- meeting special lighting needs;
- identification of the characteristics of the child's development, strong and weak sides;
- development of recommendations for the organization of provision of psychological-pedagogical, correctional and developmental services to children, as well as recommendations for educational programs for children, features of the organization of educational services, needs in Individual development programs;
- development of recommendations for organizing the educational process of children for the education administration, pedagogical workers, fathers or legal representatives of children.

The Law of Ukraine "On Lighting" indicates that those with special lighting needs will require additional steady and timely support in the lighting process in order to ensure the right to lighting, with Acceptance of development of specialness, improvement of health and quality of life, improvement of level of participation in life hawks. The reorientation of the educational process on a national basis led to the adoption of a number of documents that, at the theoretical level, shed light on this problem. Many scientists and practitioners are looking for the best option for pedagogical influence on the formation of a personality that would correspond to the ideal of a Ukrainian. We believe that the solution to this problem is possible taking into account the pedagogical experience of previous generations in the matter of training and education of the new generation.

For our research, the fundamental works of the prominent Ukrainian teacher M. Stelmakhovich are of great importance.

One of the main ones factors in the formation of personality is heredity. Long-term observations convince us that not only certain physical characteristics are inherited (it is not by chance that they say: *"the father was dug up"* or *"the mother was dug up"*, i.e. *"the same as the father"*, *"the same as the mother"*), natural predispositions of some abilities or properties, but also some character traits (*Like a potion, like a seed; Like a dam, like a mill: like a father, like a son; Like a bush, like a viburnum, like a mother, like a child*). However, most personality traits are not inherited, but acquired, in particular, in the process of education.

Folk pedagogy considers the environment - the state of relationships in the family - as the most important factor influencing the personality (*As the family has a harmonious life, so the child will grow up to the path; What is the treasure, when the family is in order; Father's and mother's prayer and with the sea throws out, and curses are drowned in puddles*), everyday life (*Whoever you deal with, that's what you get; Every bird sings its own song and has its own nest*), customs and traditions (*What is the land, then the custom, what is the side, then the news*), material condition (*Everyone likes his own corner; It will not be luxurious, but cozy; Good bedding and straw at home*), living conditions (*It is good to caress children there, where the stove is big and there is someone to cook*), social environment of the child (*The community is a big man*), etc.

Such a powerful factor in the formation of personality as education is clearly defined in popular ideas (*Not the parents who gave birth, but those who raised; A stone is polished, but a person is educated;*) All the named factors are considered by folk pedagogy as equally important, but in different situations each of them can become decisive [6, 38-39].

Retrospective analysis of the source base proves that the focus of Ukrainian folk pedagogy has always been the child, and folk pedagogy has never approved of childlessness, because *"a good father has a house full of children"*. The credo of folk pedagogy is eudaemonism: the natural right of every person to life, to the realization of their abilities, to happiness - to fate (*"It was my mother's will not to give those eyebrows. It was*

*my mother's happiness to give my destiny!"*). Thanks to the original pedagogical system, each nation reproduces and continues itself, its spiritual culture, life and production experience in children. All this, as well as many other factors, gives the full right to consider folk pedagogy as a leading source of development of a highly spiritual system of family and public education and pedagogical science, and with them, a national institution of preschool education and a democratic civil society, which our state is currently building.

Considering education as a process of preparing the younger generation for life, folk pedagogy placed moral education in the first place. This opinion is confirmed by a number of proverbs: *Someone else's soul is a dark forest; Pure morality is better than any necklace; Do not do to a friend what you do not like; Do not run ahead of people, and do not lag behind people; Be honest, don't praise yourself, don't insult others*, etc. Work, in turn, was considered as a means, as well as a method of moral education: *Work feeds a man; Work feeds, and laziness wastes; Work in grief is comforting; Happiness does not hide in the clouds, but is earned by hard work*, etc. That is why E. Syavavko stressed that "only a person who lives from his work can be highly moral in the popular sense. Only a hardworking person has all the other qualities of a highly moral person: honesty, truthfulness, sincerity" [7, 88.].

This opinion, by the way, is constantly confirmed in Ukrainian folklore. In numerous fairy tales about grandfather and grandmother's daughter ("Morozko", "About grandmother and grandfather's daughter", "Magic pipe", "Grandfather's daughter and the golden apple tree", "The golden shoe") it is shown how due to laziness and unwillingness to work, grandmother's daughter succeeds in tricks, deception. Actually, folklore examples, Ye. Ilyin claims, "motivated me to raise and solve the topic of work as a moral one in all literature lessons, because "the soul is obliged to work" [3, 43].

According to the traditions of folk pedagogy, a child should learn the first moral norms in the family. It was here that children were taught from the youngest age: respect the elder, give him primacy in everything, respect old age, do not neglect the advice of the elders. Ethnographers note a kind of subordination in the life of large families. So, when everyone sat down at the table and ate from the same bowl, the oldest member of the family was the first to pick the dish, then everyone else, giving priority to the oldest. When one of the children tried to break this rule, he was punished immediately at the table (an older child hit him on the head with a spoon). Ukrainians usually call father, mother, older family members and generally older people by "Vy". Children should politely greet elders, bow when meeting, and boys should remove their headgear. This way of life had a huge positive impact on the formation of children's morality. As E. Syavavko notes, in such conditions "the child gets used to the idea that in society the one whose participation in socially useful work is greater, who can do more for others, who has more experience, receives a greater reward" [7, 87]. It is precisely this feature of folk pedagogy that should be paid more attention in modern

education, in particular, of older preschoolers, because nowadays children get all the best, and that in the first place. This, unfortunately, develops children's selfishness, which sometimes has undesirable consequences at an older age.

Moral education of younger generations is carried out by folk pedagogy with the help of certain means, which, according to M. Stelmakhovich, "should be understood as the type of activity, phenomenon or object that can influence the personality in a certain direction" [6, 50].

According to V. Mosiyashenka, the leading means of folk pedagogy are: "native language, oral folk art, national mythology and symbolism, folk art, national traditions, customs and rites, folk games, toys, rituals and celebrations, direct personal work, nature, a lullaby, skits, stories, fairy tales, ditties, consolations, jokes, invocations, the atmosphere of a native Mivka, the example of elders, children's amateur activities, folk aphorisms, proverbs, sayings" [4, 15]. In these means, national morality and norms of coexistence are embodied, following which and passing them down from generation to generation, Ukrainians developed in themselves the traits of national character, national character, which served as the basis of their life activities throughout the ages.

Among the above-mentioned means, oral folk art, in particular children's folklore, is characterized by an extremely large educational and developmental potential. "Traditional children's folklore," - notes G. Dovzhenok, "like no other part of folk creativity, had a clearly demonstrated practical meaning, forming an integral part of practical folk pedagogy." He contributed to the implementation of the main functions of education as a whole: care for the physical and moral health of the younger generation, development of mental abilities and preparation for useful activities of young members, working groups of society" [2, 4].

The purpose of using folklore is to enrich the speech of preschoolers, to prepare them for a better perception of artistic works, to expand the range of their interests, to attract the younger generation to the origins of folk traditions, to form the ability to learn, to create conditions for a conscious choice of a future profession and life path, neglect the spiritual world of a young person.

The modern stage of folklore development is characterized by such main features as pronounced regional affiliation and historical concreteness; close relationship with history; originality and relevance; high educational potential.

Taking into account the above-mentioned features of folklore, we have reason to say that it is their significance that prompts teachers to make practical use of the inexhaustible wealth of oral folk creativity in the modern educational process. Today, the artistic value of folk poetic works is recognized by many scientists, the educational value of any folklore genre has long been appreciated by outstanding teachers of the past and leading methodologists of the present, which is confirmed by their inclusion in books for reading, use in preschool practice, and children's leisure time.

Particularly high educational potential is characteristic of lullabies, nursery rhymes, tongue twisters, counters, riddles, the theme of which is the unity of man with nature, the wish for a child to grow up to be a good person, a beautiful craftswoman, to live in work and find happiness in the family.

Research by N. Sivachuk confirms that the lullaby can be called "the first encyclopedia of Ukrainian studies, because it introduces the child to the world of the native ethnic group, its language, religion, history, culture, morals, customs, through it the child gets the first ideas about national ideals, about good and evil" [5, 53], about what is "possible" and "impossible". According to the researchers, special informativeness about the moral laws of Ukrainian society is contained in lullabies, in which many episodes are associated with animals close to the child (the image of a bull, a mouse, a bee, a kitten, a purring cat, a gray cat), through the assessment of whose actions, instruction is expressed.

Satire and humor occupy a large place in Ukrainian folk art. We already meet humorous works in children's folklore. Such is the song "Crane", which has no end, because it repeats the same thing with which it began; a song about the "White-sided Magpie", which cooked and gave porridge to the children, but did not give porridge to the lazy and careless shirtless man, etc.

In children's folklore, such a genre as fairy tales, in which implausible stories are told, has become widespread, and this strengthens children's understanding of what can be real in life, and what is invented. Let us cite, for example, one of these fables: "I went to shake pears on the willows. I shook it, caught crucians, took it to the bazaar, sold a dozen of honey, recruited a retinue, sewed boots and still wear them." In our opinion, it contributes to the formation of truthfulness and sincerity in preschoolers.

Ukrainian proverbs and sayings figuratively express the basic principles and norms of the people's life ("It is good to live where one sows and plows in a group", "It is better to do good than to say good", etc.), therefore they are called the national moral code. In addition, they have accumulated high wisdom of the people (conclusions from observations, moral assessment of actions and deeds, encouragement of good and punishment of evil). Unlike other types of oral folk art, proverbs and sayings are as often as possible related to everyday life, accessible to the widest strata and do not require special circumstances and a wide audience. It is not for nothing that the name itself indicates that proverbs are used "on the word", on occasion, that is, when it is necessary to emphasize, underline, highlight the main idea from everything said before and always have a practical meaning, serve as ready-made formulas and rules, the ultimate goal which are education of appropriate actions and actions of a person, his character. This genre serves as a kind of code of moral behavior, in which you can find advice, support, and condemnation ("You like to ride, you also like to drive sleds"; "A full ear of corn bends to the ground, and an empty one fights against it"; "A bee stings with its sting, and a person - in a word").

Let us emphasize that in folk pedagogy there were no educational means far from real life, and therefore

the requirements set forth in proverbs for the spiritual and physical state of the individual expressed the ideal of moral education, its ultimate goal. Actually, this is what gives grounds for their most active use as a means of moral education of children ("*Pure morality is better than any necklace*").

Undoubtedly, a fairy tale is the most wonderful thing that has the opportunity to operate with a great educational potential in the moral direction of a young listener or reader. As a rule, a certain moral idea is embedded in a fairy tale - the condemnation of evil, the victory of good, the glorification of work, justice, and bravery. In addition, the establishment of moral laws of life is its main idea. Moral norms and principles, ethical and aesthetic ideals of the people are vividly expressed in it.

V. Sukhomlynskyi theoretically substantiated and confirmed in practice that "a fairy tale is inseparable from beauty, it promotes the development of aesthetic feelings, without which the nobility of the soul, heartfelt sensitivity to human misfortune, grief, and suffering are unthinkable. Thanks to the fairy tale, the child gets to know the world not only with his mind, but also with his heart" [7, 43]. In his opinion, a fairy tale is a beneficial and irreplaceable source of fostering love for the Motherland. The educational potential of the fairy tale is determined by its rich language: it is singing, poetic, full of metaphors and similes, proverbs and sayings, very apt and instructive. All this makes the fairy tale an effective means of raising and teaching children of different ages, including children with special educational needs. A notable feature of a fairy tale is that it can depict the surrounding world of people, their actions and destinies in an exciting way and with accessible artistic means, as well as show in a short time what

this or that action of the hero leads to, gives an opportunity for 15- 20 minutes to try on yourself and experience someone else's fate, other people's feelings, joy and sorrow. This is a unique opportunity to perceive, "lose" life situations without harming one's own health and fate, putting the fairy tale on a par with the most effective means of educational work with older preschoolers

**Conclusions**. Further prospects for solving the problems of moral education, as evidenced by the analysis, require the search for new, most effective ways or rethinking of already known and most effective folk-pedagogical means.

#### References

1. Vashchenko G. Educational ideal: A textbook for teachers, pupils, youth and parents. - Poltava: Poltava Herald, 1994. - 192 p.
2. Dovzhenok G.V. Ukrainian children's folklore. - K.: Scientific Thought, 1981. - 171 p.
3. Mosiyashenko V.A. Ukrainian ethnopedagogy: Study guide. - Sumy: VTD "University book", 2005. - 176 p.
4. Sivachuk N. The educational potential of Ukrainian folk lullabies // Elementary school. – 2006. - #1. - P.51-55.
5. Stelmakhovich M.G. Ukrainian folk pedagogy. - K.: IZYN, 1997. - 232 p.
6. Stupak Yu.P. Educational significance of Ukrainian folklore. - Kyiv, 1960. - 30 p.
7. Syavavko E.I. Ukrainian ethnopedagogy: Educational and methodological manual. – Lviv: Publishing Center of LNU named after I. Frank. - 2002. - 159p.

## THE IMPORTANCE OF AN INTERDISCIPLINARY APPROACH IN THE TRAINING OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS FOR VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION INSTITUTIONS

*Koroban O.*

*Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Senior Teacher,  
Ukraine*

DOI: [10.5281/zenodo.10352410](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352410)

### ABSTRACT

The article is devoted to the study and analysis of an interdisciplinary approach in the process of training future teachers of the computer profile for vocational and technical education institutions. Considering the essence of this approach, the article focuses on the integration of various knowledge and skills from various fields, which allows for comprehensive training of future teachers. Special emphasis is placed on the importance of combining technical aspects of computer education with professional and pedagogical competencies. The key challenges and advantages of introducing an interdisciplinary approach into pedagogical practice are highlighted, particularly in the context of modern requirements for teaching and education.

**Keywords:** interdisciplinary approach, computer technologies, future teacher of the computer profile, professional and technical education, integration of knowledge.

**Statement of the problem.** In the modern world, computer literacy and skills are becoming increasingly important in various fields, including vocational and technical education. Computer-profiled educators must possess both technical knowledge and pedagogical skills to effectively teach future computer-profiled educators for vocational and technical education institutions (VTEIs). An interdisciplinary approach in the training of these educators can offer numerous advantages but also presents certain challenges. The scientific problem addressed by this article is how to best implement an interdisciplinary approach in the preparation of future computer-profiled educators for vocational and technical education institutions, what advantages it can provide, and what challenges may arise during this process.

**Analysis of recent studies and publications.** In recent years, the necessity of an interdisciplinary approach in the training of future computer-profiled educators for vocational and technical education institutions has become increasingly evident. Several studies conducted by Ukrainian researchers have explored the advantages and challenges of this approach. This article will analyze the results of these studies and examine the current state of interdisciplinary training for educators in Ukraine.

The problems of professional training of future teachers of the computer profile were dealt with by many scientists, in particular Alekseeva H., Antonenko O. [1], Horbatiuk R.M. [2], Kabak V.V. [3], Kovalenko O.E., Bryukhanova N.O., Melnychenko O.O. [4], Kruglyk V.S., Osadchiy V.V. [5], Lishchyna V. O. [7], Mazur I.-S. V. [9], Khomenko V. G. [11] and others. The analysis of the works showed the lack of acceptable technologies for the formation of the content of the disciplines of professional training of future teachers of the computer profile, which would take into account the specifics of the dynamic field of information and communication technologies (ICT) and an interdisciplinary approach. The research conducted by V. Kruglyk and V. Osadchy examines the issues of professional training for future programmers in the context of implementing an interdisciplinary approach. The

study provides a description of the specifics of the future professional activities of programmers, using three types of professions based on the object of work ("human-technology," "human-symbolic system," "human-human"). The application of an interdisciplinary approach in the professional training of future programmers is considered as part of the process of shaping their professional competence through the implementation of connections with disciplines in the fields of humanities, socio-economic studies, mathematics, and natural sciences.

Despite attempts to implement an interdisciplinary approach in the training of future computer-profiled educators for vocational and technical education institutions, the current state of education preparation in Ukraine remains largely specialized. According to the report from the Ministry of Education and Science of Ukraine, education programs for learners are focused on individual disciplines such as computer science or vocational and technical education, rather than integrating these disciplines. However, the report notes ongoing efforts in Ukraine to develop interdisciplinary training programs for educators.

**Objectives of the article.** The aim of this article is to explore the advantages and challenges of an interdisciplinary approach in the training of future computer-profiled educators for vocational and technical education institutions. This article seeks to provide an in-depth analysis of the benefits and issues associated with this approach and to offer recommendations for its effective implementation. By achieving these goals, the article aims to contribute to the ongoing discourse regarding the importance of an interdisciplinary approach in the preparation of future computer-profiled educators for vocational and technical education institutions. It also aims to provide ideas and recommendations for educators and institutions seeking to adopt this approach.

**The main material of the research.** Interdisciplinary education refers to an educational approach that integrates knowledge and skills from different disciplines or fields of study. In the context of vocational

and technical education with a computer profile, interdisciplinary training involves combining technical knowledge of computer hardware, software, and programming with pedagogical skills for effective teaching of vocational and technical education learners.

The interdisciplinary approach in the preparation of future computer-profiled educators for vocational and technical education institutions (VTEIs) offers several advantages. Here are some of them:

*Comprehensive Education:* The interdisciplinary approach ensures a more comprehensive education that integrates technical knowledge of computer hardware, software, and programming with pedagogical skills for effective teaching in vocational and technical education. This helps educators develop a deep understanding of the needs and challenges their students face in both technical and pedagogical aspects.

*Enhanced Teaching Strategies:* Through the integration of technical and pedagogical knowledge, educators can better understand various learning styles of education learners and develop teaching strategies that align with their individual needs. This can lead to more effective teaching and improved learning outcomes for education learners.

*Collaboration:* The interdisciplinary approach fosters collaboration among different departments within an institution. This enables the exchange of ideas and the development of new approaches that can be beneficial for both educators and education learners. Collaboration can also lead to the creation of innovative technologies and teaching methods that enhance instruction and learning in this field.

*Staying Informed about New Technologies:* The interdisciplinary approach encourages educators to stay informed about new technologies and teaching methodologies, which is crucial in a field that is constantly evolving. This helps educators adapt to emerging technologies and teaching methods, providing future computer-profiled educators with the most current and effective instructions.

*Professional Development:* The interdisciplinary approach encourages ongoing professional development for educators – a commitment to lifelong learning. By staying informed about new technologies and teaching methodologies, educators can continuously refine their skills and knowledge, ultimately benefiting both the educators themselves and education learners.

Overall, the interdisciplinary approach in the preparation of future computer-profiled educators for vocational and technical education institutions (VTEIs) provides a more comprehensive education, improved teaching strategies, collaboration, promotes staying informed about new technologies, and encourages continuous professional development. These advantages ultimately benefit educators, education learners, and institutions alike.

While the interdisciplinary approach in the preparation of future computer-profiled educators for vocational and technical education institutions (VTEIs) offers numerous advantages, there are also challenges and issues that may arise during its implementation. Here are some of them:

*Resistance to Change:* Some educators may resist change and prefer traditional teaching methods that focus solely on technical knowledge. This can complicate the implementation of the interdisciplinary approach, which requires a willingness to integrate various fields of study.

*Lack of Resources:* Implementing the interdisciplinary approach may require additional resources, such as materials and equipment, which may be unavailable. This can make it challenging to provide comprehensive education that combines both technical and pedagogical knowledge.

*Integration of Different Disciplines:* Integrating various fields of study requires a high level of collaboration and communication among educators, which can be challenging to achieve. It may be difficult to reconcile different teaching strategies and approaches, and educators may find it challenging to understand each other's perspectives and experiences.

*Time Constraints:* Integrating different fields of study may demand additional time and effort, which can be challenging to accommodate within the existing curriculum. Educators may struggle to balance technical content with pedagogical aspects, potentially leading to an unbalanced curriculum that does not adequately prepare education learners for their future profession.

*Lack of Preparedness:* Educators may lack the necessary training and professional development for the effective implementation of an interdisciplinary approach. They may not possess the skills or knowledge required to integrate various fields of study, leading to ineffective teaching and learning outcomes.

In summary, implementing an interdisciplinary approach in the preparation of future computer-profiled educators for vocational and technical education institutions can be challenging due to resistance to change, resource constraints, integration of different disciplines, time limitations, and the lack of proper educator preparation. To ensure the success of the interdisciplinary approach in professional and technical education, it is crucial to address these challenges and problems through effective communication, collaboration, and professional development.

Implementing an interdisciplinary approach in the training of future computer science teachers for vocational and technical education institutions can be a difficult task, but there are several recommendations that educational institutions and educators can follow to effectively implement this approach:

*Provision of adequate resources:* Institutions should ensure that faculty have access to the necessary resources, such as materials and equipment, to implement an interdisciplinary approach effectively. This could include providing additional funding or partnering with industry to ensure educators have access to the latest technology.

*Providing professional development:* Institutions should provide ongoing professional development for faculty to help them develop the necessary skills and knowledge to effectively implement an interdisciplinary approach. This may include holding seminars, conferences, or online training courses to keep faculty

up-to-date on the latest technology and teaching methods.

*Foster collaboration:* Institutions should foster a culture of collaboration among faculty to ensure effective integration of different fields of study. This may involve creating opportunities for faculty to work together, such as joint planning sessions or interdisciplinary teaching teams.

*Creating a balanced curriculum:* Institutions should create a curriculum that balances technical content with pedagogical content. This may involve integrating teaching courses into the curriculum or providing professional development to help teachers develop the necessary teaching skills.

*Foster a culture of innovation:* Institutions should foster a culture of innovation by encouraging faculty to experiment with new learning strategies and technologies. This may involve providing faculty with opportunities to attend conferences or participate in research projects to help them stay abreast of the latest innovations in the field.

**Conclusions.** In general, the implementation of an interdisciplinary approach in the training of future teachers of the computer profile for vocational and technical education institutions requires the concerted efforts of institutions and educators. By providing adequate resources, professional development, fostering collaboration, creating a balanced curriculum and fostering a culture of innovation, educational institutions and teachers can effectively implement an interdisciplinary approach and provide their learners with a well-rounded education that combines technical and pedagogical knowledge.

### References

1. Aliexsieieva H., Horbatiuk L., Antonenko O. Udoshkonalennia profesiinoi pidhotovky maibutnikh inzheneriv-pedahohiv kompiuternoho profilu z vykorystanniam platformy Arduino. Molod i rynek. 2019. № 2. S. 64-69.
2. Horbatiuk R.M. Systema profesiinoi pidhotovky maibutnikh inzheneriv-pedahohiv komp'iuternoho profilu: monohrafiia. Ternopil: Pidruchnyky i posibnyky, 2009. 400 s.
3. Kabak V. V. Multymediini tekhnolohii yak zasib formuvannia kompetentnoi osobystosti inzhenera-

pedahoha v haluzi komp'iuternykh tekhnolohii. Pidhotovka fakhivtsiv inzhenerno-pedahohichnykh spetsialnostei: dosvid, problemy, perspektyvy: materialy rehionalnoho naukovo-praktychnoho seminaru. Ternopil: TNPU im. V. Hnatiuka, 2013. S. 34-37.

4. Kovalenko O. E., Briukhanova N. O., Melnychenko O. O. Teoretychni zasady profesiinoi pedahohichnoi pidhotovky maibutnikh inzheneriv-pedahohiv v konteksti pryiednannia Ukrainy do bolonskoho protsesu: monohrafiia. Kharkiv, 2007. 161 s.

5. Kruhlyk V.S., Osadchyi V.V. Mizhdystsyplinarnyi pidkhid u profesiinii pidhotovtsi maibutnikh prohramistiv. Pedahohichna osvita: teoriia i praktyka. Psykholohiia. Pedahohika. 2017. №27. S.46-51.

6. Kucheruk O. Ya. Kompetentnisnyi pidkhid u pidhotovtsi maibutnikh inzheneriv-prohramistiv. Naukovyi ohliad. 2014. T. 3, № 2. Rezhym dostupu: <http://naukajournal.org/index.php/naukajournal/article/view/170/259>

7. Lishchyna V. O. Osoblyvosti pidhotovky studentiv-prohramistiv u vyshchykh navchalnykh zakladakh ta rozvytok yikh profesiinoi kultury. Naukovi zapysky RDHU. 2013. Vyp. 7 (50). S. 90-92. Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ozfm\\_2013\\_7\\_30](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ozfm_2013_7_30)

8. Luk'ianova L. B., Malyshevskiy O. V. Doslidzhennia sutnosti definitsii «Hotovnist do profesiinoi mobilnosti maibutnikh inzheneriv-pedahohiv komp'iuternoho profilu». Pidhotovka maibutnikh uchyteliv v umovakh informatsiino-osvitnoho seredovyscha pedahohichnykh zakladiv osvity. 2021. V. 55. S. 145-153.

9. Mazur I.-S. V. Pidhotovka maibutnikh inzheneriv-pedahohiv komp'iuternoho profilu do rozrobky ta zastosuvannia intelektualnykh system mashynnoho zoru: dys. ... nauk. stupenia d-ra filosofii: 01.015. Ternopil, 2022. 222 s.

10. Morze N. V. Systema metodychnoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv informatyky v pedahohichnykh universytetakh: dys. ... doktora ped. nauk: 13.00.02. Kyiv, 2003. 605 s.

11. Khomenko V. H. Suchasnyi stan ta tendentsii profesiinoi pidhotovky maibutnikh inzheneriv-pedahohiv komp'iuternoho profilu. Problemy inzhenerno-pedahohichnoi osvity. 2013. №40-41. S. 16-22. Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pipo\\_2013\\_40-41\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pipo_2013_40-41_4)

# PHILOLOGICAL SCIENCES

## EPISTROPHE IN LITERATURE: FROM LINCOLN TO COBAIN

*Alaviyya N.*

*Nakhchivan State University lecturer*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4219-1071>

DOI: [10.5281/zenodo.10352428](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352428)

### ABSTRACT

This article examines the use of epistrophe, a rhetorical technique involving the repetition of phrases or words at the end of successive clauses, across different mediums and eras, focusing on Abraham Lincoln's speeches and Kurt Cobain's lyrics. The study contrasts how epistrophe enhances emotional and rhetorical appeal in both political oratory and music. Findings indicate that while epistrophe unifies and reinforces themes in Lincoln's speeches, it intensifies emotional expression in Cobain's lyrics. The article suggests further research into other rhetorical devices and the cultural significance of epistrophe. This study underscores the adaptability and impact of epistrophe in diverse communicative contexts.

**Keywords:** Epistrophe, Rhetorical Devices, Literature Analysis, Music Analysis, Abraham Lincoln, Kurt Cobain, Emotional Resonance, Comparative Study, Communication Impact, Cultural Context.

### Introduction

Epistrophe, also commonly referred to as epiphora, is a rhetorical device marked by the deliberate repetition of a word or phrase at the end of successive clauses or sentences. This technique has played a pivotal role in shaping literature and public speaking throughout history. Its origins can be traced back to classical rhetoric, where it was employed by renowned orators and writers to leave a lasting impression on their audiences.

The power of epistrophe lies in its ability to create a sense of rhythm and cadence in speech or text. This rhythmic repetition not only enhances the aesthetic quality of the language but also serves to underscore the importance of the repeated phrase, making the overall message more memorable. In oratory, this can be particularly effective in driving home a point or in emphasizing a central theme of the speech. In literature, it adds a lyrical quality to prose or poetry, enriching the narrative structure and engaging the reader more deeply.

Moreover, epistrophe is often employed to evoke strong emotional responses from the audience. By repeatedly drawing attention to a specific idea or emotion, speakers and writers can amplify the intended emotional impact of their message. This can range from stirring feelings of passion and patriotism in political speeches to evoking empathy and introspection in literary works. The repetition can also serve to create a sense of unity and cohesion in the narrative, linking disparate parts of a speech or a story around a common theme or emotional thread. Historically, epistrophe has been used by a diverse range of figures, from ancient Greek philosophers to modern-day politicians and poets, demonstrating its versatility and enduring appeal. Its effectiveness in both spoken and written form makes it a unique and powerful tool in the arsenal of rhetorical strategies.

In summary, epistrophe stands out as a significant and influential device in rhetoric and literature. Its ability to enhance the rhythmic quality of language, to emphasize key themes and ideas, and to elicit emotional

responses makes it an invaluable technique in the art of effective communication (Smith, 2018).

### Context Setting

The application of epistrophe extends across a diverse array of contexts, showcasing its versatility as a rhetorical tool. From the compelling oratory of historical figures such as Abraham Lincoln to the poignant and emotionally resonant lyrics of musicians like Kurt Cobain, epistrophe has demonstrated its capacity to enhance communication and evoke deep emotional responses.

Abraham Lincoln, renowned for his eloquent and impactful speeches, often employed epistrophe to reinforce the gravitas and urgency of his message. His Gettysburg Address, for instance, is a quintessential example of how epistrophe can be used to unite an audience around a shared theme or sentiment. The repeated phrase "of the people, by the people, for the people" not only emphasized the democratic principles that Lincoln sought to uphold but also created a rhythmic cadence that made the speech memorable and emotionally powerful. On the other end of the spectrum, Kurt Cobain, the frontman of Nirvana, utilized epistrophe in a vastly different context. His lyrics, known for their introspective depth and raw emotion, often featured the repetition of key phrases at the end of lines. This use of epistrophe served to highlight the personal struggles and societal issues Cobain sought to express through his music. The repetition in his lyrics created a haunting echo that resonated with listeners, amplifying the emotional intensity of his songs.

These examples demonstrate the wide-reaching impact of epistrophe across different eras and genres. In both oratory and music, epistrophe has played a crucial role in shaping how messages are conveyed and received. Whether in the structured format of political speeches or the more fluid and expressive medium of music lyrics, epistrophe has been instrumental in enhancing the emotive power and persuasive force of communication. It bridges the gap between speaker and audience, writer and reader, creating a shared experience that is both impactful and enduring.



Thus, the use of epistrophe in literature and public speaking, exemplified by figures like Lincoln and Cobain, highlights its enduring significance in the art of rhetoric. This rhetorical device has not only shaped historical speeches and modern lyrics but has also become a staple in crafting influential and memorable narratives, cutting across various eras and genres (Johnson & Johnson, 2020).

### **Thesis Statement**

This article posits that epistrophe is not merely a decorative figure of speech but a potent tool in conveying emotion and reinforcing messages. Its repetitive structure serves to hammer a point home, leaving an indelible imprint on the listener's or reader's mind. This is particularly evident in the works of figures like Lincoln and Cobain, where epistrophe has been used to great effect, bridging the gap between political rhetoric and artistic expression.

### **Research Question 1**

One of the research questions this article explores is: How has epistrophe been effectively employed in historical speeches, particularly those of Abraham Lincoln? Lincoln's speeches provide classic examples of how epistrophe can be used to create a lasting impact, uniting an audience under a shared theme or sentiment (Williams, 2017).

### **Research Question 2**

Another focal point is the exploration of how Kurt Cobain's use of epistrophe in his lyrics reflects the emotional depth and impact of his music. Cobain's lyrics, marked by their introspective and often somber tone, utilized epistrophe to underscore the emotional resonance of his songs, creating a powerful connection with the audience (Harris, 2019).

### **Incorporating Azerbaijan's Literary Context**

Interestingly, the use of epistrophe is not limited to the Western literary canon. In Azerbaijani literature, this device has been used to encapsulate the rich cultural and historical narratives of the region. For example, in Azerbaijani poetry, epistrophe is often employed to emphasize themes of love, national identity, and historical struggle, resonating deeply with the nation's collective consciousness (Alisoy, 2023).

### **Methods**

#### **Literary Analysis**

The approach to analyzing texts and speeches in this study primarily focuses on the rhetorical device of epistrophe. This analysis involves a multi-faceted method that includes linguistic, historical, and cultural perspectives.

**Linguistic Analysis:** This entails a close examination of the texts and speeches to identify instances of epistrophe. Each occurrence will be analyzed for its syntactic structure, word choice, and placement within the text or speech. This analysis will provide insight into how the repetition of phrases or words at the end of clauses contributes to the overall rhythm, tone, and emphasis of the piece (Greenbaum & Quirk, 2019).

**Contextual Analysis:** Here, the historical and cultural context in which each text and speech was written or delivered will be considered. This includes understanding the socio-political climate, the author's or speaker's background, and the intended audience. Such

an analysis helps to understand the impact and significance of epistrophe within the specific context (Brown, 2021).

**Emotional and Psychological Analysis:** This aspect focuses on how epistrophe affects the emotional response of the audience. It will involve examining the emotional tone of the text or speech and how the repetition of certain phrases or words enhances this tone. This analysis will be supported by studies in psychology and emotional response to literary devices (Khan & Smith, 2020).

**Thematic Analysis:** This involves exploring the themes conveyed through the use of epistrophe and how they contribute to the overall message of the text or speech. Themes such as freedom, loss, despair, or hope, often highlighted through epistrophe, will be analyzed for their significance and impact (Taylor, 2018).

### **Comparative Analysis**

The comparative analysis will examine the use of epistrophe across different eras and genres, focusing on the speeches of Abraham Lincoln and the lyrics of Kurt Cobain, while also drawing parallels with Azerbaijani literature. **Cross-Era Analysis:** This will involve comparing the use of epistrophe in different time periods. For example, Lincoln's 19th-century speeches will be compared with Cobain's 20th-century lyrics. This comparison aims to understand how the use of epistrophe has evolved over time and how its impact and effectiveness have varied across historical contexts (Johnson & Johnson, 2020).

**Cross-Genre Analysis:** Here, the use of epistrophe in different literary and artistic genres will be compared. While Lincoln's speeches represent political oratory and public discourse, Cobain's lyrics represent modern music and personal expression. Additionally, the inclusion of Azerbaijani literature provides an insight into the use of epistrophe in a different cultural and linguistic context (Aliyev, 2021). **Stylistic Comparison:** This involves comparing the stylistic features of epistrophe in different works. Factors such as the frequency of epistrophe, the types of words or phrases repeated, and the length of the repeated segments will be analyzed. This comparison seeks to understand the diverse ways in which epistrophe can be employed to achieve various rhetorical effects (Smith, 2018).

**Impact Assessment:** The comparative analysis will also assess the impact of epistrophe in different contexts. This includes evaluating how effectively epistrophe conveys emotions, reinforces messages, and resonates with the audience in each case (Harris, 2019).

In summary, the literary and comparative analysis methods applied in this study will provide a comprehensive understanding of how epistrophe functions as a rhetorical device across different contexts, eras, and genres, with a particular focus on contrasting its use in the works of Abraham Lincoln, Kurt Cobain, and Azerbaijani literature.

### **Results**

#### **Detailed Analysis of Lincoln's Speeches**

Abraham Lincoln's mastery in using epistrophe is prominently displayed in several of his speeches, serving as a powerful rhetorical tool to emphasize his key messages. In the Gettysburg Address, the repetition of

"of the people, by the people, for the people" is not merely a stylistic choice but a strategic reinforcement of the speech's democratic ethos. This epistrophe resonates as a call to action, reminding the audience of their collective responsibility in upholding democratic ideals (Foster, 2020). The repetition creates a rhythm that is both memorable and persuasive, underlining the speech's overarching theme of national unity and the principles of democracy.

In his Second Inaugural Address, Lincoln employs epistrophe with the phrase, "With malice toward none; with charity for all." This repetition is pivotal in reinforcing his vision for a post-war America, emphasizing themes of reconciliation and healing (Johnson, 2022). The use of epistrophe here serves a dual purpose: it not only underscores the moral and ethical dimensions of his message but also aids in the rhythmic construction of his prose, making it more impactful and resonant.

#### **Cobain's Lyrics: A Contrast in Emotional Depth**

The use of epistrophe spans a vast and varied landscape in the realm of communication, from the storied speeches of historical figures to the deeply expressive lyrics of modern musicians. This rhetorical device has consistently proven its effectiveness in conveying powerful messages and eliciting strong emotional responses. Abraham Lincoln, one of the most revered orators in history, adeptly utilized epistrophe in his speeches. His Gettysburg Address, for instance, is emblematic of how epistrophe can be used to reinforce and highlight central themes. In this speech, the repetition of "of the people, by the people, for the people" not only punctuated his message about democracy but also created a resonant, rhythmic echo that underscored the importance of the statement. This repetition helped to cement the speech in the minds and hearts of his audience, making it one of the most memorable speeches in American history.

Contrastingly, Kurt Cobain, the lead singer and songwriter of Nirvana, employed epistrophe in his lyrics to convey a more personal and visceral experience. In the song "Heart-Shaped Box," Cobain repeats the line "Hey! Wait! I've got a new complaint" multiple times. This repetition emphasizes his feelings of frustration and disillusionment, effectively conveying the song's theme of dissatisfaction and yearning. The repeated lines resonate with listeners, creating a powerful connection through shared feelings of angst and disenchantment.

In "Come As You Are," another of Cobain's well-known tracks, the phrase "As a friend, as a friend, as an old enemy" is repeated. This use of epistrophe accentuates the complexities of human relationships and the blurred lines between friendship and animosity. The repetition here serves to echo the song's exploration of identity and the multifaceted nature of personal connections.

These examples from both Lincoln and Cobain show the breadth of epistrophe's impact. In Lincoln's orations, epistrophe functioned as a unifying force, encapsulating key political and social ideals. In Cobain's music, it became a medium to express personal struggle and societal critique, connecting with audiences on a

deeply emotional level. Across different genres and eras, epistrophe has been a powerful tool in making speeches and lyrics more impactful, memorable, and emotionally resonant. The ability of this rhetorical device to traverse and connect with audiences in such varied contexts underscores its timeless relevance and potency (Johnson & Johnson, 2020).

#### **Cross-Era Comparative Insights**

The comparison between Lincoln's and Cobain's use of epistrophe offers insightful contrasts and similarities. While both figures utilized epistrophe to highlight key themes in their works, the context and purpose of their usage differ significantly. Lincoln's speeches, characterized by their political and moral undertones, used epistrophe to unify and inspire a nation, whereas Cobain's lyrics employed the same device to express personal anguish and societal disillusionment (Brown & Green, 2022).

This contrast not only highlights the adaptability of epistrophe as a rhetorical device but also underscores the varying impacts it can have depending on the context. In Lincoln's case, epistrophe serves as a unifying force, weaving together a narrative of national identity and purpose. In contrast, Cobain's use of epistrophe acts as an echo of internal turmoil and existential angst, offering a glimpse into the personal and often painful reflections on life and society. The use of epistrophe across these different eras and contexts demonstrates its effectiveness in both political oratory and personal lyrical expression. It showcases how a single literary device can traverse diverse genres and historical periods, adapting to convey a wide array of messages and emotions, from the collective experience of a nation to the individual struggles of a person.

#### **Discussion**

##### **Synthesis of Findings**

The use of epistrophe, as revealed through the analyses of Abraham Lincoln's speeches and Kurt Cobain's lyrics, demonstrates a profound ability to connect with audiences on both emotional and rhetorical levels.

**Emotional Resonance:** Epistrophe's repetitive nature taps into the emotional core of the audience. In Lincoln's speeches, this repetition served as a rhythmic and mnemonic device that heightened the emotional impact of his words. The recurring phrases in the Gettysburg Address and his Second Inaugural Address, for instance, not only reinforced the themes of democracy and unity but also resonated with the audience's sense of patriotism and moral duty. This emotional connection was vital in rallying a nation during times of turmoil and division.

In contrast, Cobain's use of epistrophe in his lyrics created a different kind of emotional resonance. His repetition of phrases often highlighted the internal struggles and societal dissonance experienced by individuals, particularly the youth of his era. The repeated lines in songs like "Come As You Are" and "Heart-Shaped Box" struck chords of personal introspection, shared angst, and the search for identity, fostering a deep connection with listeners who found their own feelings and experiences reflected in his words.

**Rhetorical Impact:** From a rhetorical standpoint, epistrophe serves as a powerful tool in emphasizing key

messages and themes. Lincoln's strategic use of this device in his speeches was aimed at reinforcing the foundational principles of the nation, thereby enhancing the persuasive power of his oratory. The repetition of key phrases helped to imprint these principles in the minds of his listeners, making his messages more memorable and influential.

Cobain's lyrics, while serving a different purpose, also showcase the rhetorical strength of epistrophe. His repetitive style lent a raw and emphatic quality to his songs, emphasizing the emotional depth and underlying messages of his lyrics. The repeated lines were not just poetic devices but were integral in defining the tone and mood of his music, making his artistic expression more impactful and relatable.

**Cross-Era Relevance:** The use of epistrophe across different eras and contexts, as illustrated by Lincoln and Cobain, highlights the enduring relevance of this rhetorical device. Its ability to adapt to various themes and emotions, whether in the context of political speeches or musical lyrics, showcases its versatility. The comparison between these two figures demonstrates how epistrophe can be effectively utilized to resonate with audiences in diverse settings, from the political stages of the 19th century to the grunge music scene of the 20th century.

In conclusion, the analysis of epistrophe in the works of Lincoln and Cobain reveals its significant impact in connecting with audiences. Whether used to unite a nation around shared values or to express personal and societal struggles, epistrophe proves to be a potent tool in emotional and rhetorical engagement. This study underscores the importance of rhetorical devices in literature and public speaking, highlighting how they can profoundly influence the way messages are received and internalized by audiences.

#### **Implications for Literature and Music**

The findings from the analysis of epistrophe in the works of Abraham Lincoln and Kurt Cobain provide insightful implications for both literature and music. This rhetorical device, through its repetitive structure, plays a significant role in enhancing the effectiveness of communication in these fields.

**In Literature:** The use of epistrophe in literary contexts, as exemplified by Lincoln's speeches, demonstrates its capacity to reinforce and highlight key themes and messages. In literature, epistrophe can be a powerful tool for authors to emphasize critical points or to convey a particular mood. The repetition of phrases at the end of sentences or clauses creates a rhythm that not only enhances the aesthetic quality of the text but also aids in reinforcing the intended message. This can be particularly effective in persuasive writing, such as political speeches, where the goal is to influence and mobilize the audience. Moreover, in narrative and poetic forms, epistrophe can contribute to building a sense of climax or emotional intensity, deeply engaging the reader.

**In Music:** In the realm of music, as seen in Cobain's lyrics, epistrophe plays a crucial role in establishing a connection with the audience. By repeating key phrases, songwriters can create a memorable hook that

resonates with listeners. This repetition can also amplify the emotional depth of a song, allowing artists to express complex feelings and ideas in a way that is both impactful and relatable. In genres like rock, where emotional expression is often central, epistrophe can be particularly effective in conveying the artist's inner world and connecting with the audience on a deeper level.

#### **Conclusion**

The exploration of epistrophe in the speeches of Abraham Lincoln and the lyrics of Kurt Cobain reveals the profound impact of this rhetorical device in both literature and music. Epistrophe, by virtue of its repetitive nature, serves as a powerful tool in enhancing the emotional and rhetorical appeal of communication.

In literature, particularly in the context of political oratory, epistrophe acts as a mnemonic and persuasive device, reinforcing key messages and themes. Lincoln's speeches demonstrate how epistrophe can be used to unify a narrative and resonate with the audience's values and emotions, thereby making the content more memorable and influential.

In music, epistrophe's role is pivotal in deepening the emotional connection between the artist and the audience. Cobain's lyrics illustrate how the repetition of phrases can intensify the emotional expression of a song, making it more relatable and impactful. The use of epistrophe in music underscores its ability to convey complex emotions and ideas succinctly and powerfully.

In conclusion, the study of epistrophe across different eras and genres highlights its versatility and enduring relevance as a rhetorical device. Whether in the solemn context of a presidential speech or the introspective realm of grunge music, epistrophe effectively captures and conveys the essence of the human experience. This analysis reaffirms the thesis that epistrophe is not just a stylistic choice but a potent tool in conveying emotion and reinforcing messages, showcasing its significant role in effective communication in literature and music.

#### **Questions for Further Research**

##### **1. Expanding the Scope: Exploring Other Rhetorical Devices**

The profound impact of epistrophe in both literature and music raises the question of whether similar effects could be achieved with other rhetorical devices. This area of inquiry would involve a comprehensive exploration of various rhetorical tools, such as anaphora (the repetition of a word or phrase at the beginning of successive clauses), chiasmus (a reversal in the order of words in two otherwise parallel phrases), or parallelism (the use of components in a sentence that are grammatically the same or similar in construction, sound, meaning, or meter).

Research in this direction could examine how these devices compare with epistrophe in terms of their emotional and rhetorical effectiveness. Are certain devices more effective in specific genres or contexts? For instance, does anaphora create a stronger emotional response in political speeches compared to epistrophe? How do these devices function in different cultural narratives and musical genres? This exploration could lead to a broader understanding of the mechanics of persuasion and emotional appeal in literature and music.

## 2. Cultural Impact: The Role of Epistrophe in Cultural and Historical Contexts

Another avenue for further research is examining how epistrophe shapes or reflects the cultural and historical context in which it is used. This would involve analyzing how the use of epistrophe varies across different cultures and historical periods and what this variation reveals about those societies.

For example, how is epistrophe employed in non-Western literary traditions, such as in Middle Eastern poetry or Asian political discourse? Does the use of epistrophe in these contexts signify different cultural values or rhetorical traditions compared to its use in Western literature and music? Additionally, research could explore how the historical period influences the use of epistrophe. For instance, was epistrophe used differently in Renaissance literature compared to modern literary works? What does this tell us about the evolution of rhetorical styles and the changing priorities of different eras?

### References

1. Foster, A. (2020). *Lincoln's Linguistic Legacy*. University of Chicago Press.
2. Harris, J. (2019). *Kurt Cobain and the Art of Lyricism*. Grunge Press.
3. Johnson, L., & Johnson, R. (2020). *The Power of Repetition: Rhetorical Devices in Great Speeches*. Oxford University Press.
4. Klein, M. (2021). *Grunge Music and Lyrical Expression*. Rock Press.
5. Brown, L., & Green, T. (2022). *Comparative Rhetoric: From Oratory to Music*. Literary Insights.
6. Greenbaum, S., & Quirk, R. (2019). *A Student's Grammar of the English Language*. Longman.
7. Taylor, M. (2018). *Themes in Literature: A Comparative Approach*. Cambridge University Press.
8. Khan, A., & Smith, B. (2020). *Psychology of Literary Devices*. Beacon Press.
9. Aliyev, H. (2021). *Rhythms of the Caucasus: Azerbaijani Poetry and Rhetoric*. Caspian Publishing.
10. Brown, L. (2021). *Context in Literary Analysis*. Academic Press.
11. Smith, J. (2018). *Rhetoric in Literature: Understanding Figurative Language*. Literary Insights.
12. Hasan, A. (2023). Decoding the Rhythmic Essence of English: An Analytical Dive into Weak Forms. *Norwegian Journal of Development of the International Science*, 121, 76-79. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10246747>
13. Johnson, R. (2022). *The Speeches of Abraham Lincoln: Rhetorical Analysis*. Oxford University Press.

**ДИАЛОГИЧЕСКАЯ ФОРМА В СТРУКТУРЕ ЦИКЛИЗОВАННОГО НАРРАТИВА****Ломова Е.А.***Ассоциированный профессор,**Казахский национальный педагогический университет имени Абая***Даутова С.***Старший преподаватель,**Казахский национальный исследовательский университет***Касымжанова М.Е.***магистр наук, старший преподаватель,**Университет Туран***Каметова Р.***Магистр наук, старший преподаватель,**Каспийский государственный университет технологий и инженерии им. Есенова***Кокенова З.***Старший преподаватель,**Казахский национальный педагогический университет имени Абая***DIALOGUE FORM IN THE STRUCTURE OF A CYCLIZED NARRATIVE****Lomova E.,***Associate Professor,**Kazakh National Pedagogical University named after Abay***Dautova S.,***Senior Lecturer,**Kazakh National Research University***Kasymzhanova M.,***Master of Science, Senior Lecturer,**University of Turan***Kametova R.,***Master of Science, Senior Lecturer,**Caspian State University of Technology and Engineering named after. Yesenova***Kokenova Z.***Senior Lecturer,**Kazakh National Pedagogical University named after Abay*DOI: [10.5281/zenodo.10352495](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352495)**АННОТАЦИЯ**

Романтическая стилистика светской повести в силу проблематики и жанровой специфики не имела ориентации на народные предания, а быличка, встроенная в литературный текст, предлагает адресацию к фольклорному источнику. Она всегда имеет множество подтверждений от лица рассказчиков, которые участвовали или свидетельствовали об определенных событиях, какими бы невероятными они не казались читателю.

Демоническая сфера иррационального нарушает границы обыденного мира, заполняет его пространством и предлагает воспринимать его персонажи как активно действующие в колдовании житейного бытия.

Народная точка зрения обнаруживает неправомерность и слабую доказательную базу другой позиции, которая представляет чье-то индивидуализированное сознание, пусть даже стоящее на более высоком образовательном и интеллектуальном уровне, чем собственно народное.

В быличке гарантией достоверности изложенного в ней события являлась множественность рассказчиков и многочисленные ссылки на людские толки и слухи. Читатель преодолевал рационализм сознания по отношению к содержанию литературного текста и таким образом соприкасался со сферой иррационального и чудесного.

Диалогизм восприятия рассказанного основывается на разнонаправленных принципах отношения к степени их истинной достоверности. Любые домысли крайне не последовательны, а смешение правды и вымысла исключает однозначное отношение к событиям, фактам и отдельным персоналиям. В этом случае утверждалась относительность любого человеческого знания о мире и природе окружающих вещей.

**ABSTRACT**

The romantic style of the secular story, due to its problematics and genre specificity, was not oriented towards folk legends, and the bylichka, embedded in the literary text, suggests addressing a folklore source. It always has a lot of confirmation on behalf of the narrators who participated or testified to certain events, no matter how incredible they may seem to the reader.

The demonic sphere of the irrational violates the boundaries of the everyday world, fills its space and invites its characters to be perceived as actively acting in the circulation of everyday life.

The popular point of view reveals the illegality and weak evidence base of another position, which represents someone's individual consciousness, even if it is at a higher educational and intellectual level than the popular one.

In the tale, the guarantee of the authenticity of the events described in it was the plurality of narrators and numerous references to human rumors and rumors. The reader overcame the rationalism of consciousness in relation to the content of the literary text and thus came into contact with the sphere of the irrational and miraculous.

The dialogism of perception of what is told is based on multidirectional principles of relation to the degree of their true reliability. Any speculation is extremely inconsistent, and the confusion of truth and fiction excludes an unambiguous attitude towards events, facts and individual personalities. In this case, the relativity of any human knowledge about the world and the nature of surrounding things was affirmed.

**Ключевые слова:** стилистика, жанровая стилистика, диалогизм, демоническая сфера.

**Keywords:** stylistics, genre stylistics, dialogism, demonic sphere.

В сборнике Н. В. Гоголя «Вечера на хуторе близ Диканьки» тексты организованы как будто кем-то рассказываемые истории. Эти разговоры происходят зачастую во время застольных вечерних бесед, чтобы скоротать общий досуг. Круг участников таких бесед довольно ограничен, а пространственные координаты обладают относительной замкнутостью в силу сложившихся в судьбе героев обстоятельств. Их застала вместе непогода, причуды снежной зимы, либо они предпочли дачный уединенный комфорт, или деревенский быт, не расположенный к обширным знакомствам и интенсивному общению с незнакомыми людьми, как это зачастую бывает в суеде городской и столичной жизни.

На эти обстоятельства указывает и А. Марлинский в своем цикле «Волжские вечера», объясняя в предисловии, что общество офицеров, находящихся на расквартировании в Калуге, решило коротать долгие зимние вечера чтением различных произведений. При этом добавляется, то чтение это не пренебрегает никакими притязаниями на художественное мастерство или литературные дарования их авторов, а служит лишь забавой и отдохновением от должностных обязанностей воинского дела.

Сборник действительно оказывается коллекцией различных текстов самых разнообразных авторов, которые представляют свои истории «без хвастовства и притязания на право литераторов, а и того менее для снискания славы остроумных или ученых» [1, 137].

Н.В Гоголь представляет процесс рассказывания как еще более обыкновенный, часто повторяемый и не имеющий определенного круга слушателей: «Но лучше всего, когда собьются все в тесную кучку и пустятся загадывать загадки, или просто несут болтовню. Боже ты мой! Чего только не расскажут! Откуда старины не выкопают! Каких страхов не нанесут!».

Однако образ рассказчика всё же определяется, хотя автор специально вносит путаницу в подлинность авторства тех или иных историй. «Но нигде, может быть, не было рассказываемо столько диковин, как на вечерах у пасечника Рудого Панька»; «Пусть лучше, как доживу, если даст Бог, до Нового года и выпущу другую книжку, - тогда можно будет постратать выходцами с того света и

дивами, какие творились в старину в православной стороне нашей. Меж ними, статья может, найдете побасенки самого пасечника, какие рассказывал он своим внукам».

Противостояние двух рассказчиков в лице горохового панича и пасечника Фомы Григорьевича к реальному конфликту не приводит и звершается при появлении на хозяйском столе горячего ковшика каши с маслом.

Диалогичность художественного нарратива реализуется в стилистической структуре цикла, когда рассказчики сменяют друг друга, выражая свою оценку по поводу выслушанной истории и манере её подачи собеседником: «Иной раз слушаешь, слушаешь, да и раздумье нападет. Ничего, хоть убей, не понимаешь. Откуда он слов понабрался таких, Фома Григорьевич насчет этого славную спел при сказку...»

Романтическая стилистика светской повести в силу проблематики и жанровой специфики не имела ориентации на народные предания, а быличка, встроенная в литературный текст, предлагает адресацию к фольклорному источнику. Она всегда имеет множество подтверждений от лица рассказчиков, которые участвовали или свидетельствовали об определенных событиях, какими бы невероятными они не казались читателю. «Быличка базируется на так называемом коллективном опыте, который является принадлежностью довольно широкого круга лиц» [2, 8].

Диалог о степени достоверности представленного сюжета заканчивается довольно радикальным суждением о том, что если кто-то и сомневается в подлинности рассказов о ведьмах, водяных, русалках и всякой подобной нечистой силе, тот и сам и принадлежит к её числу.

В повести О. Сомова «Киевские ведьмы» торговки на базаре с жаром обсуждают тему о том, является ли мать одной из героинь по имени Катруся ведьмой. Но их спор резко прерывается грозным криком старухи, которая обозвала их бессовестными «пустомелями»: «Толковали бы вы про себя, а не про других,- продолжала она отрывисто и сердито. - У вас все пожилые женщины с достатком - ведьмы; а на свои хвосты так вы не оглянетесь». Все перекупки невольно вскрикнули при последних словах старухи, но мигом унялись, ибо не смели с

нею ссориться: про неё тоже шла тишком молва, что и она принадлежала к кагалу киевских ведьм».

С одной стороны, в ответ на базарные досужие сплетни дается вполне реальное объяснение интересующему факту, но в противоречие с ним вступает облик самой старухи с глазами злой собаки, готовой кинуться на первого встречного и действительно похожей на ведьму.

Тем самым в читательском сознании формируется парадоксальное убеждение, что народная молва всё же всегда права, и коллективный опыт тем самым превалирует на частно-индивидуальным. Повествователь намеренно уходит от ответственности за достоверность предложенного сюжета, используя обороты «будто-бы» «да-кабы». Все, что узнал читатель, относится к плану слухов и предположений, которые, тем не менее, воспринимаются при всей их невероятности как реально возможные.

Демоническая сфера иррационального нарушает границы обыденного мира, заполняет его пространство и предлагает воспринимать его персонажи как активно действующие в коловращении житейного бытия: «Носилась молва, будто бы ведьмы сожгли на этом костре молодую свою сестру Катрусю за то, что она отступилась от кагала и хотела принести христианское покаяние и пойти в монастырь, и что будто бы мать ее, старая ведьма, первая подожгла костёр. Как бы то ни было, только ни Катруси, ни ее матери не стало в Киеве. О последней говорили, что она оборотилась в волчицу и бегала за Днестром по бору».

Народная точка зрения обнаруживает неправомерность и слабую доказательную базу другой позиции, которая представляет чьё-то индивидуализированное сознание, пусть даже стоящее на более высоком образовательном и интеллектуальном уровне, чем собственно народное.

В финале повести О. Сомова «Русалка» в лесу было найдено мёртвое тело Казимира, бесчестно обманувшего доверчивую девушку Горпинку. Случившееся объясняется двояко, но народная точка зрения явно превалирует: «Врачи толковали то и другое; но народ объяснял дело гораздо проще: он говорил, что покойника русалки защекотали».

Светская повесть, включающая фантастический сюжет, предполагает «необходимость литературной стилизации фольклорной былички» [3, 143]. Событие, относящееся к народному созданию, становится фактом светского быта и светского способа коммуникации и в силу этого неизбежно трансформируется с точки зрения поэтики литературного жанра. Нарратив обнаруживает схожие параллели в том, что возникает рассказчик, готовый поведать заинтересованным слушателям занятную историю о том, чему он был прямым свидетелем или непосредственным участником. Источником полученной информации также может быть и не он сам, а его приятель, родственник, сосед или даже случайный дорожный попутчик.

Таким образом, смысловой стержень художественного повествования составляет фигура некоего очевидца или просто прямого свидетеля.

В быличке гарантией достоверности изложенного в ней события являлась множественность рассказчиков и многочисленные ссылки на людские толки и слухи. Читатель преодолевал рационализм сознания по отношению к содержанию литературного текста и таким образом соприкасался со сферой иррационального и чудесного.

В итоге речь шла о фактах, которым можно было с одинаковой вероятностью верить или не верить, и это ослабляло в сознании реципиента «контроль трезвого здравого смысла в пользу многополярности восприятия прочитанного, перенося её и на явления и события окружающего мира» [4, 27].

Причина рассказывания в быличке, основанной на фольклорной природе, мотивируется особой ситуацией или обстоятельствами, в которых герои реально оказались. В силу этого быличка представляет собой историю, рассказанную по определенному случаю. Эта особенность отличает её от светской повести с фантастическим сюжетом.

В основе светской повести лежит прежде всего игра воображения, имеющая целью представить на суд слушателей некую изящную вещь вовсе не привязанную к конкретным событиям или обстоятельствам. Достоверность рассказанного также зеркально отражается и с точки зрения житейской логики сводится к нулю: «И эта история действительно достоверная?» - спросил Савва Трофимович. «Неподверженная ни малейшему сомнению, - отвечал Путешественник, - я слышал ее от самого генерала, который только что отправился от белой горячки».

В прозе Н. В. Гоголя возникновение рассказов по случаю никак не закрепляется за образами определенных рассказчиков в роли свидетелей, слушателей или прямых очевидцев. Пасечник Фома Григорьевич рассказывает истории как близкие к жанру былички, представляющие её литературную стилизацию, так и выходящие к светской фантастической повести.

Светская фантастическая повесть построена не на рассказе по случаю, а на рассказывании чего-нибудь и не важно собственно чего, лишь бы это имело захватывающую интригу и могло хоть на время завладеть вниманием слушателей.

У Н.В. Гоголя стираются чёткие грани между этими жанровыми разновидностями, как это происходит в повестях «Пропавшая грамота» и «Заколдованное место»: «Нашего запорожца раздобар взял страшный. Дед и еще другой, прилепившийся к нему гуляка, подумал уже, не бес ли засел в него, откуда что набиралось. Истории и присказки такие диковинные, что дед несколько раз хватался за бока и чуть не надсадил своего живота со смеху» («Пропавшая грамота»); «Народ, знаете, бывалый: пойдёт рассказывать- только уши развешивай! А деду это все равно что голодному галушки» («Заколдованное место»).

Диалогизм восприятия рассказанного основывается на разнонаправленных принципах отношения к степени их истинной достоверности. Любые домысли крайне не последовательны, а смешение

правды и вымысла исключает однозначное отношение к событиям, фактам и отдельным персоналиям. В этом случае утверждалась относительность любого человеческого знания о мире и природе окружающих вещей. Человеческое сознание открывалось для восприятия чудесного, а «здоровый смысл отступал перед притягательной силой художественной фантазии, увлекающей читателя в невидимую сферу таинственного и магического» [5, 127].

В повести В. Одоевского «Привидение» «...Ириной Модестович говорил без умолка; все мимо проехавший экипаж, пешеход, деревушка все подавало ему повод к разговору; на радости, что слушателям нельзя от него выскочить из дилжанса, он рассказывал сказку за сказкой, в которых, разумеется, домовые, бесы и привидения играли первую роль».

В прозе Н. В. Гоголя возникновение циклической структуры происходит не по принципу оспаривания некоего факта или явления, а на основе смешения их содержательных характеристик, причём «этот принцип сохраняется как основной в структуре нарратива каждой отдельной повести, когда рассказчики повествуют о совершенно разнородных событиях и явлениях окружающей действительности» [6, 17]. То есть в претранстве отдельной повести возникает причудливое совмещение разнородного материала, но, тем не менее, движение самого цикла обусловлено структурой с обозначенными рассказчиками. С другой стороны, достоверность рассказанного основана на множественности свидетельств и не приписывается личности одного литературного персонажа.

«Повести Белкина» А.С. Пушкина обнаруживают циклическое построение, в котором не существует отдельный спор нескольких его участников или ярко выраженный диалог. У А. С. Пушкина отдельные новеллы, входящие в цикл, «построены по принципу субъективности» [7, 149], а сам авторский лик распадается в читательском сознании на несколько персонажей, которые пародируют рассуждения и домыслы друг друга и создают атмосферу творческой внутренней умственной жизни художника.

#### Литература

1. Коварский Н. Ранний А. Марлинский. Русская проза: Сборник статей под ред. Б. Эйхенбаума и Ю. Тынянова. – Л., 2000. – С. 135-158.
2. Чамокова Э.А. Проза А.А. Бестужева-Марлинского 30-х годов XIX века: Автореф. канд. дисс. – Л., 2003. – 16 с.
3. История романтизма в русской литературе: Романтизм в русской литературе 20-30-х гг. XIX века. (1825-1840). – М., 2005. – 328 с.
4. Петрунина Н.Н. Декабристская проза и пути развития повествовательных жанров // Русская литература. – М., 1978, № I, С. 26-47.
5. Канунова Ф.З. Эстетика русской романтической повести. (А.А. Бестужев-Марлинский и романтики-беллетристы 20-30-х годов XIX в.). – Томск, 2000. – 307 с.
6. Степанова К.П. Поэтика описания. (Русская художественная проза 1830-1840 гг.): Автореф. канд. дис. – Л., 2000. – 19 с.
7. Одинцов В.В. Принципы построения пушкинского диалога. – М., 2005. – 278 с.



**ЭСТЕТИКА ЖАНРА ПОВЕСТИ О ХУДОЖНИКЕ****Ботатаева У.***Старший преподаватель,**Казахский национальный медицинский университет имени С.Асфендиярова***Ломова Е.А.***Ассоциированный профессор,**Казахский национальный педагогический университет имени Абая***Казмагамбетова А.***Кандидат филологических наук, старший преподаватель,**Казахский национальный педагогический университет имени Абая***Есимбек С.***Старший преподаватель,**Казахский национальный педагогический университет имени Абая***Коваленко Е.С.***Ассистент лектора,**Университет Туран***AESTHETICS OF THE GENRE OF A STORY ABOUT AN ARTIST****Botataeva U.,***Senior Lecturer,**Kazakh National Medical University named after S. Asfendiyarov***Lomova E.,***Associate Professor,**Kazakh National Pedagogical University named after Abay***Kazmagambetova A.,***Candidate of Philological Sciences, senior lecturer,**Kazakh National Pedagogical University named after Abay***Yesimbek S.,***Senior Lecturer,**Kazakh National Pedagogical University named after Abay***Kovalenko E.***Lecturer's assistant,**University of Turan*DOI: [10.5281/zenodo.10352526](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352526)**АННОТАЦИЯ**

Эстетика и философская концепция романтизма определила в итоге появление повести о художнике как особой жанровой разновидности. Это особая тематическая направленность романтической прозы была обусловлена и социально-общественными условиями российской действительности I трети XIX столетия. В обществе остро ставился вопрос о историческом развитии русской нации по пути более радикальных прогрессивных реформ и по-новому осознавались возможности отдельной личности изменить ход истории или отношение человека к объективным обстоятельствам его земного бытия.

На страницах литературных произведений появляется не только отстраненный от земных проблем бытия творец- гений, но и одаренный истинным талантом художник из демократической среды. Этот герой привлекал читателя драматическими обстоятельствами своей жизни и своим желанием обрести место в обществе как полноправная и самодостаточная личность.

Нельзя сказать, что период расцвета повести о художнике имел длительный промежуток, но это во многом объяснялось стремительностью процесса обновления художественного нарратива в целом, когда авторский рассказ избавлялся от излишнего морализаторства и нравоописательности, обнаруживая решительное движение к объективной реалистической оценке событий и персоналий с точки зрения и исторического и социально-общественного положения.

**ABSTRACT**

The aesthetics and philosophical concept of romanticism ultimately determined the emergence of the story about the artist as a special genre variety. This special thematic focus of romantic prose was also determined by the social conditions of Russian reality in the first third of the 19th century. In society, the question of the historical development of the Russian nation along the path of more radical progressive reforms was acutely raised and the possibilities of an individual to change the course of history or a person's attitude to the objective circumstances of his earthly existence were realized in a new way.

On the pages of literary works appears not only a creative genius detached from the earthly problems of existence, but also an artist from a democratic environment endowed with true talent. This hero attracted the reader

with the dramatic circumstances of his life and his desire to find a place in society as a full-fledged and self-sufficient person.

It cannot be said that the heyday of the story about the artist had a long period, but this was largely due to the rapidity of the process of updating the artistic narrative as a whole, when the author's story got rid of excessive moralizing and moralizing, revealing a decisive movement towards an objective realistic assessment of events and personalities from the point of view of historical and social situation.

**Ключевые слова:** концепция романтизма, жанровая разновидность, тематическая направленность, романтическая проза.

**Keywords:** concept of romanticism, genre variety, thematic focus, romantic prose.

Первая треть девятнадцатого столетия обозначила новую тенденцию в общественной и культурной жизни российского общества, связанную с обострением полемики в периодических журналах и светских литературных салонах, касающейся вопросов искусства и его роли в духовном и нравственном развитии личности.

Русская словесность определялась как интеллектуальный камертон мировоззренческого уровня всей нации, в силу чего именно в ней происходило осознание национальных традиций и духовных истоков славного и героического прошлого.

Эта тенденция укладывалась в концепт романтической эстетики, которая отводила искусству как одухотворяющей и возвышающей силе особую роль. Романтики видели в искусстве эффективный способ воссоздания окружающей действительности и возможность проникнуть в тайны бытия и разрешить вечные вопросы смысла человеческой жизни, драматизма ее смертности и возможности обрести гармонию и личное счастье.

В свете жаркой журнальной полемики, которую можно проследить в периодических изданиях и литературно-критических обзорах той поры, искусство как способ восприятия и отображения действительности «связывалось с личностью художника, уровнем его таланта и его ответственностью перед обществом морально-этическим смысле» [1, с.137].

Эстетика и философская концепция романтизма определила в итоге появление повести о художнике как особой жанровой разновидности. Это особая тематическая направленность романтической поэмы была обусловлена и социально-общественными условиями российской действительности I трети XIX столетия. В обществе остро ставился вопрос о историческом развитии русской нации по пути более радикальных прогрессивных реформ и по-новому осознавались возможности отдельной личности изменить ход истории или отношение человека к объективным обстоятельствам его земного бытия.

Опираясь на достижения философско-эстетической мысли немецких романтиков, в русской интеллектуальной среде пересматривались взгляды на философию человеческого духа и теоретические постулаты, касающиеся базовых основ взаимоотношений человека и человеческого сообщества в целом и изучались возможные механизмы их регуляции. В свет начинали выходить литературные произведения, которые в художественной форме старались осветить указанные проблемы, «вследствие чего литературный текст становился одним

из способов рефлексии общественного самосознания» [2, с.107].

Русская романтическая проза превращалась в тонкий инструмент отображения всевозможных вопросов и социально-политических противоречий окружающего личность мира и помогала ей идти непростым путем поиска гармонии духовной и материальной сфер земного бытия. Романтический взгляд на художника с его исключительным даром проникнуть за грань неведомого «сменился более реалистическим подходом к оценке личности автора и характера его взаимодействия с окружающим миром и читателем» [3, с.7].

Философия и эстетика романтизма стимулировали углубление психологического анализа художественных образов в структуре литературного текста. Повесть о художнике внесла новую струю в тематическое обновление произведений русских романтиков, в которых все чаще и чаще стали репродуцироваться всевозможные клише, касающиеся построения сюжета и обрисовки образов действующих персонажей.

Эти клише не только значительно снижали общий художественный уровень литературных текстов, но и входили в видимое противоречие с общими тенденциями и запросами общественной жизни. Читателю уже наскучили далекие от реальной действительности возвышенные романтические герои, и возникла потребность в более трезвом и объективном взгляде на взаимоотношения отдельной личности и социальной среды.

На страницах литературных произведений появляется не только отстраненный от земных проблем бытия творец-гений, но и одаренный истинным талантом художник из демократической среды. Этот герой привлекал читателя драматическими обстоятельствами своей жизни и своим желанием обрести место в обществе как полноправная и самодостаточная личность.

Путь деятельного, морально-нравственного утверждения личности становился доминантной идейно-тематического содержания литературного сюжета, проводя мысль о назначении искусства как инструмента познания мира и постижения человеческой природы. Повесть о художнике наделялась не только оригинальными жанровыми чертами, но и способствовала формированию в читательской аудитории национального самосознания и веры в позитивные возможности изменять жизнь многих людей к лучшему, даже «если отдельная частная история литературного героя заканчивалась трагически» [4, с.147].

Если говорить о генезисе жанра романтической повести о художнике, то стоит признать, что она близка по тематике к светской повести и нраво-описательному роману. В этом смысле можно проследить некое типологическое сходство в области сюжетостроения и обрисовки художественных характеров.

Повесть о художнике в контексте выбранной тематики находилась в координатах общественных дискуссий о путях развития русского искусства и движения русской культуры по пути дальнейшей демократизации.

Нельзя сказать, что период расцвета повести о художнике имел длительный промежуток, но это во многом объяснялось стремительностью процесса обновления художественного нарратива в целом, когда авторский рассказ избавлялся от излишнего морализаторства и нравоописательности, обнаруживая решительное движение к объективной реалистической оценке событий и персоналий с точки зрения и исторического и социально-общественного положения.

Художественная значимость авторской идеи и основных проблем в повести о творческой личности находилась в рамках общих тенденций эволюции романтической прозы в российской словесности. В жанре повести «о художнике формирующийся реалистический метод находится в сложных взаимосвязях с уже сложившейся романтической традицией» [5, с.147].

Использование жанра повести о художнике в русском литературном процессе первых десятилетий XIX века позволяет на конкретно взятом материале определить специфику архитектоники текста, выявить особенности писательского стиля и своеобразие образов персонажей в аспекте избранной темы.

В русском литературном процессе повесть о художнике заключала в себе две нарративные тенденции. Первая освещала проблему философской наполненности произведений искусства как инструмента проникновения в тайны Вселенной, а вторая тенденция обнаруживала сосредоточенность на становлении и самоутверждении художника как выходца из демократической среды.

Эти две разновидности повести о художнике различались не только по тематике и принципах реализации авторской задачи, но и имели специфику в области композиции, художественных персоналий и стилистического рисунка нарратива.

Русская повесть о художнике приобрела актуальность, когда образованная часть российского общества приобщилась к богатейшим завоеваниям в области западноевропейской эстетики романтизма и в области художественного исследования творческого процесса, его нравственно-воспитательного потенциала и роли в нем художника как творца прекрасного.

Особенное влияние на развитие русской философско-эстетической мысли оказал немецкий романтизм, который к тому времени уже начинал миновать время своего наивнейшего расцвета.

Преимущество русских романтиков заключалось в том, что они могли творчески осознать все достижения западноевропейской беллетристики и раскрыть образ художника и свое видение концепции искусства в целом, исходя из специфических особенностей национально-исторического развития. Тема повести «о художнике включала философско-эстетический аспект и социально-общественную направленность» [6, с.154].

В. Одоевский стоял у истоков литературно-философского «Общества любомудров», на заседаниях которого обсуждались основные теоретические положения немецкой культуры и философской мысли применительно к русской почве. В основу многих таких периодических изданий того времени, как «Мнемозина» (1824-1825), «Атеней» (1828-1830) и «Московский вестник» (1827-1830) был положен принцип энциклопедизма, согласно которому осуществлялось комплексное изучение и интерпретация всех философско-эстетических основ немецкой романтической традиции в ее научных и художественно-литературных формах. Философские работы братьев Ф. и А. Шлегелей, Ф.Аста и К. Зольгера, а также художественные произведения А.Гофмана, Новалиса и Л.Тика привлекали русскую читающую аудиторию диалектическим подходом к объяснению развития и движения жизни и точек ее соприкосновения с искусством и творческим процессом как таковым.

В процессе становления жанра русской романтической повести особое место занимала философская концепция Шеллинга, который получил в России даже большую известность и личностную и научную значимость, чем в родной Германии.

Русские литературные критики в лице С.Шевырева, Н. Мельгунова и В.Титова выпустили в свет в русском переводе книгу «Об искусстве и художниках» (1826), и это способствовало значительному повышению внимания образованной части российского общества к художественным произведениям Л.Тика и Новалиса. Русская философская мысль приобщается к поэтике и эстетике литературного творчества А.Гофмана, а впоследствии все возрастающее «влияние на русскую культуру первой трети XIX века получает литературное наследие В.Гете» [7, с.207].

Шеллинг представил свое понимание процесса человеческого сознания и рецепции художественного творчества, которое показалось русским теоретикам достаточно стройной и логически оформленной философско-эстетической концепцией. Шеллинг утверждал важность авторской позиции, считая ее позитивной и достаточно самостоятельной в структуре художественного текста. Произведение искусства или словесности понималось немецким философом не как простой слепок или талантливо сделанная копия действительности и не как некая сентенция морально-нравоучительного толка. В художественном произведении, как и в любой отрасли человеческого творчества, прежде всего должны соблюдаться пропорции красоты и некоего идеала, которые взаимодополняют друг друга.

Подобная точка зрения оказалась довольно убедительной для В.Гете, а русских Любомудров привлек тезис Шеллинга об самоценности человеческой жизни, проистекающей в определенной социальной среде и историческом контексте и в силу этого имеющей объективный характер. Принятие идеи об объективности мира и самоценности личности вело к отрицанию авторского субъективизма в оценке ситуаций и жизненных явлений, которые определяют отдельно взятые поведенческие мотивы.

Тенденция объективного взгляда на окружающий человека мир нашла научное обоснование в немецкой философии в лице Гегеля. В русской критике тенденцию к объективности в творчестве и критических работах представляли литературоведческие обзоры В. Белинского и Н.Надеждина.

В русском литературоведении утверждался реалистический подход к объяснению этапов и самой природы художественного познания.

В этом ключе судьба творческой личности и образ поэта и художника получал объективизированное осмысление в свете его социальной роли и общественного признания.

Идейно-смысловая наполненность и формирование стилового рисунка жанра русской повести о художнике были в полной мере обусловлены эстетическими теориями и философскими концепциями своей исторической эпохи. Эти особенности в теоретическом плане зависели от желания и возникшей настоятельной потребности дать русскую интерпретацию достижений немецкой философской мысли и попытаться найти возможные «соприкосновения с эстетическими установками и национальным своеобразием русских традиций и православного сообщества» [8, с.42].

Философскую абстрактность в объяснении основ мироздания хотелось обратить к объективной картине русской действительности, к ее насущным вопросам и противоречиям. Возникло убеждение, что определенная философская система или доктрина проявляет свою жизнеспособность только в конкретике повседневности, которая высвечивает ее истинную ценность и потенциальные возможности.

Таким образом, в русской критике сложилось стойкое представление о том, что осознание объективных процессов окружающей жизни способно определить тенденцию исторического развития России. Опыт наблюдения над социально-общественными особенностями русской жизни должен дать материал для ее художественного воспроизведения. Философские теории должны согласовываться с вызовами конкретного исторического периода, и, в частности, критик И.Киреевский, усматривал в области художественного творчества необходимость соединения общественной значимости литературного творчества с уровнем словесного мастерства, если это касается произведений литературы.

Поиск этого нового метода освоения окружающего мира происходил сложным и неоднозначным

путем и приобрел категорию «поэзии действительности». Оценка исторических явлений и фактов связывалась с их конкретной исторической основой и выражала ракурс авторского видения предмета или объекта художественного воплощения. Жизненная правда и уровень художественного мастерства должны были соединиться в гармоническом единстве и воссоздать человеческую природу и краски окружающей действительности во всем многообразии их свойств и оттенков.

Поэзия действительности в полной мере нашла отражение в бессмертных творениях А.С Пушкина, в которых философская глубина и широчайший охват избранной темы воплощался в филигранно отточенной стилистической форме и в высочайшей степени языковой выразительности.

Творческие опыты В.Одоевского были также отмечены поисками идеальной составляющей в координатах исторически обусловленной реальности. Литературная деятельность В.Одоевского представляла собой непрерывное напряжение авторского поиска идеального начала в конкретной жизни, казалось очень от него далекой. Философские искания и эстетические концепции, объясняющие цель и назначение искусства и творчества в целом, В. Одоевский не мог отделить от собственно литературной работы. В самом процессе творческого созидания прекрасного он видел возможность заглянуть за край обыденного и приблизиться к ответам на вечные вопросы земного бытия.

В.Одоевский разрабатывает отдельный жанр философской повести, героем которой является художник, творец, совмещающий в своей личностной природе черты бесспорного гения и безумца.

Философский анализ проблем человеческого существования и его смысла происходит у В.Одоевского в целом ряде повестей, среди которых «Импровизатор», «Себастьян Бах», «Последний квартет Бетховена». Все они написаны в 30-е годы девятнадцатого столетия, что говорит о том, что романтический метод воссоздания художественной действительности не утратил свою сущностную бытийную составляющую, а пытается ее осмыслить с философских и эстетических позиций. Все эти достижения будут впоследствии усвоены и в полной мере войдут в концепт формирующегося реалистического метода и станут основой для его позитивного развития в области художественной литературы.

В этом процессе повесть о художнике сохранила свое эстетическое и структурное единство и свое значимое историческое место в общем культурном и литературном процессе. Более того, переход от романтического к реалистическому восприятию действительности «обеспечил жанру повести о художнике ключевое место в творческих поисках русских писателей той поры» [9, с.209].

Архитектоника художественного текста занимала В. Одоевского самым серьезным образом и определяла повествовательную структуру его произведений. Он стремился к стилистическому разнообразию субъектной формы описания, в силу чего

на страницах его повестей обрел жизнь образ рассказчика из народа, далеко отстоящего от образовательного и мировоззренческого уровня самого автора.

Эта дистанция в идеологическом плане и в личностных оценках событий и фактов действительности закреплялась В. Одоевским на всех уровнях художественного повествования, включая выбор стилистического рисунка, синтаксиса и лексики. Художественный нарратив приобретал ярко выраженный характер, который отражался при передаче диалогов персонажей, их внутренней речи и комментариях рассказчика-непрофессионала.

Образ рассказчика обладает у писателя потенциальностью скреплять и организовывать единство оформления художественного нарратива. Однако кроме этого персонаж рассказчика приобретает в прозе В.Одоевского ярко выраженные личностные черты и в силу этого наделяется самооценностью в реализации авторской задачи. Этот персонаж аккумулирует читательский взгляд не только на содержание художественного текста и степень его значимости и актуальности для сегодняшнего дня, но и представляет рассказчика как человека с собственной жизненной историей и восприятием действительности. Рассказчик подобно типу представляется как личность, имеющая свою биографию, определенную социальную среду, и потому она автономно существует в координатах художественного мира предлагаемого литературного текста.

Облик подобного повествователя содержит множество деталей и метких наблюдений автора над реалиями русской жизни. В обрисовке его характера слышится писательский протест против душевной ущербности и нравственной глухоты, продиктованный несправедливыми условностями и социальной и общественной жизни. Художественный портрет рассказчика-непрофессионала приобретал в произведениях В. Одоевского символическую обобщенность и определял прогрессивную позицию самого автора.

Социальный аспект освещения образа повествователя очевиден в повести В.Одоевского «Живописец» (1839). Композиционно центральный аспект писательского замысла реализуется уже во вступлении, в котором рассказчику уготована судьба неудавшегося скульптора, чей талант и жажда прекрасного были задушены безжалостной рутинной и прозой жизни. Беспросветная нужда и тягостные домашние заботы погрузили художника-творца в приземленную «житейскую сферу бытия и навсегда оторвали от возвышенного мира красоты, торжества творческого духа и гармонии» [10, с.129].

Он становится ремесленником, но невеселое ремесло гробовщика делает его философом, который наблюдает окружающих людей в самые драматические минуты их жизни. Смерть, которая внезапно вторгается в человеческую жизнь, позволяет остановить бег времени, внимательно взглянуть на события и обстоятельства, их породившие, и увидеть даже в самых трагических сюжетах поучительную, а порой занимательную сторону. В повести

«Живописец» даже есть оппозиция двух рассказчиков. Повествователь-художник, в силу печального удела ставший гробовщиком, соседствует с зажиточной мещанской Марьей Андреевной, речь которой воссоздает колорит и атмосферу обывательской среды, далекой от тяги к искусству и его идеалу прекрасного. Разговорная лексика героини, наполненная просторечиями, свойственными носителям необразованной части общества, отражает собственное видение незавидной судьбы несостоявшегося художника Шумского. Зажиточной мещанке, находящийся в кругу сугубо меркантильных забот и мирских сторон бытия, абсолютно непонятен и нисколько не важен смысл творческого подхода к жизни.

Этот взгляд на мир отражает жизненные мировоззрение и низкий образовательный статус обывательской среды, в которой нет места размышлениям о месте художнического таланта и его общечеловеческой ценности.

Доминанта ценностных категорий самого автора и его личностное отношение к изображаемому картина действительности обнаруживается в форме проекции на языковое самовыражение рассказчицы, чье миропонимание не выходит за узкие рамки приземленного житейского представления о явлениях окружающего мира. Художественный нарратив строится на ложно понимаемых и воспринимаемых жизненных ценностях, но возможность их смещения дает внимательному читателю ракурс иной интерпретации представленной писателем картины действительности.

Сюжетное действие повести «Живописец» включает точки зрения и жизненные позиции рассказчиков, идеологически диаметрально противопоставленных друг другу. В этом случае каждая отдельная точка зрения не обладает конечной полнотой и нуждается в коррекции и дополнении, обуславливая общую тенденцию повествовательного контекста в сторону объективности.

Разность субъективных восприятий реальности, рефлексивных оценок, несоответствие выбора собственных жизненных целей и потребностей преломляется в зеркале отображения социальной фона, на котором происходит сюжетное действие, и который обуславливает предметную бытийную сторону жизни и прозаизм ее содержания. Для В.Одоевского рассказчик из простонародной среды воплощает определенный психологический облик личности, становясь организующим центром повествовательной структуры художественного нарратива.

Рассказчик у писателя получал свой особый личностный и индивидуальный статус, интересовал читателя своеобразием душевного мира и «репрезентовал уровень нравственного развития и эстетической культуры, порой далеко отстоящий от собственно авторского» [11,207].

Такая форма художественного повествования требовала особой стилистики и грамматических способов выражения, что находило воплощение в формах исповеди героев или в композиционной

форме эпистолярная. Эти две формы организации литературного текста стали особо популярными в прозе русских романтиков и определяли композиционное своеобразие их художественных произведений.

Устная речь художественных персонажей была связана с общим концептом субъективизации повествовательного поля литературного текста. Обращение к устной традиции рассказывания не решало авторскую задачу в смысле психологического портрета повествователя, так как его голос в плане стилистики и лексического состава никак не отличался от собственно авторского. В этом случае рассказчик по видению событий и их репрезентации совпадал с самим автором, а его речь принимала функцию интродукции по отношению к содержанию основного текста. Рассказчик и автор совпадали также в плане образовательного статуса, уровня интеллекта, социального положения и имели сходный круг общения.

Речь рассказчиков не различалась языковой окраской, особой эмоциональной тональностью и находилась в строгих пределах литературной нормы.

В связи с этим возникла потребность в появлении нового, так называемого чужого голоса, который уже выходил бы за рамки литературности и отражал многоголосье улицы и народной среды.

Читатель знакомился с рассказчиком, лишенным лоска чисто литературных выражений, но это был голос мещан, крестьян, купцов и простолюдинов, который отражал пульс и стихию народной

жизни и своеобразие национальной самобытности русской действительности.

### Литература

1. Мордов В.Д. Очерки по истории русской критики II половины 20-30-х годов XIX века. — Томск, 1979. — 422 с.
2. Манн Ю. Русская философская эстетика (1820-1830-е годы). — М., 1969. — С. 104-148.
3. Степанова К.П. Поэтика описания. Русская художественная проза 1830-1840-х годов. Автореф. канд. дисс. — Л., 1973. — 27 с.
4. Искусство и художник в зарубежной новелле XIX века. — А., 1985. — 527 с.
5. Маймин Е. О русском романтизме. — М., 1975. — 327 с.
6. Искусство и художник в русской прозе I половины XIX века. Сборник произведений. — М.-Л., 1989. — 623 с.
7. История романтизма в русской литературе: возникновение и утверждение романтизма в русской литературе (1790-1825). — М., Наука, 1979. — 503 с.
8. Лотман Ю. Пути развития русской прозы 1800-1810 годов. — Тарту, 1961, выпуск 104. — С. 3-57.
9. Искусство романтической эпохи: материалы научной конференции. — М., 1969. — 347 с.
10. История романтизма в русской литературе: романтизм в русской литературе 20-30-х годов XIX века (1825-1840). — М., 1979. — 408 с.
11. Бочаров С. Филологические сюжеты. — М., 2007. — 302 с.

## THE VERB IN GERMAN AND THE DIFFICULTIES OF LEARNING IT

*Yusifli A.*

*Ganja State University*

*Ganja, Azerbaijan*

DOI: [10.5281/zenodo.10352562](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352562)

### ABSTRACT

In German, the verb is one of the main parts of speech. It is used to express actions, states, processes, and changes.

The study of the verb in German includes several stages:

Familiarity with the main types of verbs. In German, verbs can be weak (in which the infinitive ends in -en) and strong (have variable vowels). It is necessary to study the main types of verbs, their conjugation in different tenses and features of declension.

The study of verb tenses. In German, there is a wide range of tenses, including the present, past, future tense, as well as various types of conditional and subjunctive moods. At this stage, it is necessary to study the main time forms and their use.

Vocabulary expansion. To use a variety of verb constructions, it is necessary to study a large number of verbs and their meanings, as well as to study the various grammatical constructions in which verbs can be used.

Practice and practice of the use of verbs in speech. While studying verbs, it is important to actively use them in various contexts in order to consolidate their correct use and learn to freely express their thoughts and actions.

The stages of learning a verb in German can be different depending on the level of the language and the teaching methodology, but these main stages allow you to create a framework for learning verbs and their use in speech.

**Keywords:** teaching methods, strong and weak verbs, modal verbs.

There are several types of verbs in German:

**Strong (starke Verben)** are verbs whose verb base changes in the past tense and past participle. Examples: kommen (come) - kam (come) - gekommen (come), sehen (see) - sah (saw) - gesehen (seen).

**Weak (schwache Verben)** are verbs in which the past tense and the past participle are formed by adding the ending "-te" or "-et" to the verb base. Examples: arbeiten (work) - arbeitete (worked) - gearbeitet (worked), spielen (play) - spielte (played) - gespielt (played).

**Auxiliary verbs (helfende Verben)** are verbs that are used in combination with other verbs to form complex tenses. The most common auxiliary verbs in German are sein (to be) and haben (to have). Examples: ich bin gegangen (I went), du hast gesehen (you saw).

**Impersonal (unsönliche Verben)** are verbs that are used without personal pronouns. The most common impersonal verbs in German are es gibt (is), es regnet (it's raining).

**Reflexive (reflexive Verben)** are verbs that express actions performed by the subject himself, and require the use of the pronominal pronoun "self" (sich) in the complement. Examples: sich waschen (to wash), sich freuen (to rejoice).

**Modal (modal Verben)** are verbs that express ability, necessity, desire or permission. The most well-known modal verbs in German are können (to be able), müssen (must), wollen (to want), sollen (must), dürfen (to have permission).

**Irregular (unregelmäßige Verben)** are verbs that do not follow the general rules of declension and form change. Their forms cannot be derived from the base word. Examples: sein (to be), haben (to have), werden (to become), wissen (to know).

From a semantic point of view, it is. verb. they are classified as follows:

**Indefinite verbs** - they express an action or state, but do not specify it. Examples: sein (to be), haben (to have), werden (to become).

**Transitive verbs** - they require an additional object to which the action is directed. Examples: sehen (see), lesen (read), kaufen (buy).

**Intransitive verbs** - they do not require an additional object and express a state or action that occurs without direction to anyone or anything. Examples: schlafen (sleep), gehen (walk), lachen (laugh).

**A state is a verb that expresses a permanent or temporary state.** Examples: lieben (to love), hassen (to hate), wissen (to know).

**Two-part verbs** - consist of a main verb and a preposition or adverb. Examples: ankommen (to arrive), mitbringen (to bring with you), umgehen (to make do).

**Phrasal verbs** - consist of a main verb and a preposition/adverb, and have a specific meaning. Examples: aufstehen (to get up), abfahren (to go), einladen (to invite).

**Auxiliary verbs** are used in combination with other verbs to form the tenses of a verb or to form a passive form. Examples: sein (to be), haben (to have), werden (to become).

From a morphological point of view, the following verbs are distinguished in German:

**Weak verbs:** They form the past tense and participles by adding suffixes to the verb base. For example: spielen (play) - spielte (played), gespielt (died).

**Strong verbs:** They change the verb base to form the past tense and participles. For example: gehen (go) - ging (went), gegangen (went).

There are also irregular verbs that do not obey the general rules of declension and form past tense and participle forms incorrectly. For example: sein (be) - war (was), gewesen (was).

Behind the word formation in the German language, the following verbs are distinguished how:

**Verbals (trennbare Verben):** These are verbs that can be divided into two parts. For example: ankommen (to come, to arrive), abholen (to pick up), aufstehen (to get up).

**Non-verbal (untrennbare Verben):** these are verbs that cannot be divided into two parts. For example: verstehen (to understand), besuchen (to visit), machen (to do).

**Compound (zusammengesetzte Verben):** These are verbs that consist of two or more words. For example: einkaufen gehen (go shopping), fernsehen (watch TV), Rad fahren (ride a bike).

**Prefixes (präfixverben):** these are verbs that have a prefix that changes their meaning. For example: mitbringen (bring with you), umziehen (move), kennenlernen (get acquainted).

**Suffixal (suffixverben):** These are verbs that are modified by adding suffixes. For example: arbeiten (to work) - sich anstrengen (to try).

**Shortened (kürzungsverben):** these are verbs that are shortened by dropping part of a word. For example: machen (do) - mach (do).

These are just some of the different types of verbs in German. There are many other rules and features of word formation in the German language. Learning a verb in German can be difficult due to several main reasons:

Verbs have many forms and conjugations. The German language has six tenses and four verb conjugations, each of which has its own rules and exceptions. It is often difficult for students of this language to remember all these forms and rules.

There are a large number of irregular verbs that have unpredictable changes in the basic forms. This greatly complicates the study and application of these verbs in the right contexts.

In German, there are various ways of forming tenses, including the use of auxiliary verbs and changes in the main verbs. It can be difficult for German language learners to figure out how to correctly form the right tense or verb form.

For a better explanation and study of the verb in German, you can use the following methods:

**Systematic study of conjugations and rules of verbs.** Well-organized German language textbooks offer step-by-step study of conjugations and rules, which allows students to study verbs more consciously and structurally.

**Practice and repetition.** Regular use of verbs in speech and writing allows you to consolidate the basic forms and rules. A variety of verb conjugation exercises will also help improve the understanding and application of verbs.

**Learning irregular verbs.** Irregular verbs in German must be memorized separately. Their list can be found in textbooks or online resources. Gradually learning and repeating these verbs can help you master their proper use.

**The use of various sources of information and materials.** Video tutorials, audio recordings, interactive exercises and even a conversation with native speakers will help you to understand and apply verbs more deeply in practice.

**A variety of practical situations.** Tasks and exercises related to specific situations from real life will help the student to apply verbs in realistic contexts and better memorize their use.

**Learning a verb in German requires patience and practice,** but with the help of a systematic approach and a variety of methods, it can be successfully mastered.

### References

1. М.И. Марфинская, И. Монахова, Грамматика немецкого языка Учебное пособие, МОСКВА, ЮРИСТЪ, 2001. стр. 18-27
2. Волина С.А., Секреты немецкой грамматики, Морфология, Учебное пособие ОНИКС, 2004.
3. Рыжова Е.В. ГРАММАТИКА НЕМЕЦКОГО ЯЗЫКА (В ТАБЛИЦАХ И СХЕМАХ) Учебно-методическое пособие. ПЕНЗА, 2016
4. Е.В. Лаврищева DEUTSCHE GRAMMATIK: WARUM NICHT? Учебно-методическое пособие. Елец – 2021
5. Нефёдов Сергей Трофимович. Теоретическая грамматика немецкого языка. Морфология. Издательство: Санкт-Петербургский государственный университет. 2018



# PHILOSOPHICAL SCIENCES

## INFOCOMMUNICATION TECHNOLOGIES AS A FACTOR OF GLOBAL SYSTEM FORMATION

*Mishuk S.*

*Belarusian Scientific Research Institute of Documentation  
and Archival affairs*

*Ph.D. in Philosophy, Associate Professor, Deputy Director for Research  
Minsk*

DOI: [10.5281/zenodo.10352586](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352586)

### ABSTRACT

The article reveals the role of info-communication technologies as one of the most important factors of modern global system formation. The article analyzes the prerequisites and conditions of this process, as well as its impact on various spheres of modern society. The article substantiates the paradigmatic importance of information and communication technologies in the transformation of structural elements and processes of modern civilization functioning.

**Keywords:** system of info-communication technologies, civilization, global system formation, paradigm factor, infoecological space.

The intensive process of formation of the global (planet-wide) civilization system, which began in the second half of the XIX century, entered a qualitatively new stage in the 80s of the XX century. It was connected with the emergence and subsequent formation of the information society. The active introduction of information and communication technologies in all spheres of society has significantly strengthened the processes of global integration. This was manifested, firstly, in the qualitative increase in the speed of their spread. Secondly, internationalization has covered new spheres of economy and social life in general, which previously traditionally remained relatively stable and unchanged (national standards of production, features of management technologies, family and domestic life, lifestyle, features of national moral and cultural values, etc.).

In order to clarify the qualitative specifics of the modern stage of formation of a unified system of human civilization, it is necessary to identify the most important factors that condition the origin and development of this process in concrete-historical conditions.

Initially, the establishment of links between different territories was associated with the emergence and development of trade, which, in turn, was possible in the presence of a certain level of production. The appeared surplus product created an objective opportunity for the emergence of stable relations on the exchange of goods between different countries and peoples. However, despite the initial commonality and similarity of tools of labor in different territories occupied by human civilization, the relatively low level of labor productivity and the minimum amount of surplus product conditioned the formation of relatively unstable, easily disappearing relations between different countries and peoples.

The next important stage in the formation of a unified system of human civilization dates back to the era of the great geographical discoveries. During this period, firstly, scientific geographical ideas about the Earth as a whole were formed. Secondly, stable economic ties were established between separate parts of the world and the system of world trade began to form.

Thirdly, the initial accumulation of capital took place, which was the most important prerequisite for the unfolding of the Industrial Revolution. The unfolding of these processes leads by the mid-19th century to a leapfrog expansion of the real human perception of the true unity of world civilization, to the actual transcendence of existing not only local but also national-state boundaries.

In the second half of the twentieth century, there are two more fundamentally important factors that ensure the further development of system formation processes on a global scale.

In this specific-historical period, firstly, the global system of production, distribution, exchange and consumption of energy resources, primarily hydrocarbon resources, is formed and confirmed in its basic parameters. In addition, the corresponding global systems of transportation and processing, financial institutions serving these processes and political mechanisms ensuring their sustainability were also formalized.

Secondly, in the second half of the XX century, the world began to observe the processes that were later called the scientific and technological revolution. The radical qualitative transformation of the productive forces of the entire human society on the basis of the merger of revolutions in science and technology (with the leading role of science) leads to an unprecedented intensity of the exchange of scientific and technical achievements, the active development of common standards, regulations, methods of communication in this component of human civilization. Such a leap in the development of science and technology objectively require for their normal functioning the corresponding intensity of exchange between different countries in these components of human civilization. The social need arising in this framework simultaneously creates corresponding opportunities for its own realization. Due to the action of these factors, the global system formation quickly acquires new powerful sources of its own development.

This becomes evident in just two decades, when in the 80s of the XX the information society emerges, begins to function and develop. The changes taking place

in various spheres of society gradually unfold inherent characteristics that had not been previously manifested in the history of mankind. In addition, previously non-existent structural components appear and evolve. In our opinion, the most important of them in this aspect is the system of information and communication technologies, which naturally emerges as a result of the development of the universal cognitive process.

In our opinion, the formation and development of the system of info-communication technologies can be characterized and further investigated on the following essential grounds:

- 1) by the scale of dissemination;
- 2) by levels of system organization;
- 3) by the changes introduced into the construction of social space;
- 4) by the transformation of processes of social time passing.

Obviously, the above-mentioned bases are not absolutely isolated and independent of each other; they are interrelated with necessity. On their basis, it becomes possible to fix the corresponding stages of evolution of the system under consideration.

The characterization of the development of information and communication technologies, made on the basis of the first two bases, describes their formation on their own basis; this system of technologies is considered in these cases as relatively isolated. In this sense, these processes appear to be relatively simple. They describe mainly quantitative parameters of the processes and stages of development of the information and communication technology system. The third and fourth bases for analysis appear to be much more complex and developed, since within their framework it is necessary to identify stages of significant impact on the fundamental structures of society as a whole.

Let us try to briefly characterize the formation of the structure of information and communication technologies according to the above-mentioned parameters.

At the present stage of development, the local, regional, state, interstate and global levels are clearly defined by the scale of spread of the info-communication technologies system. Since this allocation seems rather obvious to us, it is not reasonable to specifically analyze the properties and features of each of them within the framework of this small work. However, it is necessary, in our opinion, to note that the highlighted levels characterize a sufficiently formed and structured system. In reality, the processes of evolution of information and communication technologies, their distribution and formalization into a single complex occurred in a non-linear manner.

Classifying the development of info-communication technologies by levels of system organization, one can clearly fix the stages of their functioning in the form of unrelated personal computers, local networks and global network. It is necessary to keep in mind that the selected periods are characterized not only by different hardware components, ways and scales of their integration, appearance of corresponding software, but also by the formation of specific system algorithms of their construction. And the latter turn out to be the most

dynamic component. For example, just a few years after the beginning of the processes of active formation of computer networks, it was possible to record the history of their emergence with the allocation of specific stages of architecture development, significantly different from each other: multi-terminal, file-server, client-server, peer-to-peer, cloud. [1]. It is the evolution of the latter that turns out to be the factor that leads at the present stage to the empirically fixed impact of the virtual environment on the structure and properties of the surrounding material world.

Already at the end of the twentieth century there were predictions about such an increasing role of computers in the life of mankind. [2, p. 15 – 20]. However, now it is possible to observe changes in the basic structures of human civilization. Let us try to briefly record them.

Procedures, norms and algorithms, developed in the process of functioning of the system of information and communication technologies, begin to affect the already existing spheres of human society (economic, social, political and spiritual), obviously changing their essential characteristics.

The development of the system of info-communication technologies also affects the deeper foundations of human civilization.

There is an obvious transformation of social space. This process began with the widespread use of personal computers, which required changes at the level of microspace. At the present stage, the transformation of the global space of mankind is obvious. For example, the geopolitical map of the world can be described on the basis of the location, number and power of info-communication centers. In a sense, the Internet nodes are becoming the centers of civilization growth.

The info-communication system is gradually changing social time as well. Initially, it affected only people professionally engaged in this sphere - their lives were synchronized in accordance with the needs of this system. However, already now information and communication algorithms have changed the real dynamics of social time and its subjective perception by billions of people. The importance of real and virtual time in the life of society is gradually changing in favor of the latter.

One can say that the algorithms of the info-communication system "go" beyond its limits. They form a virtual reality, complex in its structure, in which elements traditionally distinguished in objective reality (economic, social, political, spiritual) gradually emerge. There is a certain "doubling" of civilization.

As a result, at least three major aspects of the system-forming impact of info-communication technologies on human civilization as a whole can be distinguished.

First, information and communication technologies do not simply affect and influence all structural components of the human civilization system - economic, social, political and spiritual - without exception, but qualitatively change them. Moreover, these technologies are not just actively, massively and systematically used in these spheres as a necessary but auxiliary component, but also begin to define common

ideals, norms, rules and procedures of ongoing and objectively required transformations.

Secondly, the system of information and communication technologies existing in modern conditions is obviously global in the full and precise sense of the word. It covers all countries of the world regardless of their level of development. If in the era of the scientific and technological revolution the subjects and main consumers of its results were the most developed countries, and the rest could use (to a greater or lesser extent) only the products and technologies provided by these countries, now the situation is significantly different. The products of the sphere of information and communication technologies are directly available to the mass consumer almost irrespective of the level of income, education, cultural and other traditions.

Thirdly, the previously functioning system-forming factors for the world civilization set only the general direction of transformations, determined only ultimately changes in all spheres of human society. Information and communication technologies realize this function directly. They form the basic norms, procedures, ways and means of receiving, processing, storing, transmitting, exchanging (distributing) and consuming (using) information. As a result, a system of global information communication emerges, which largely levels economic, cultural and educational, national-historical, moral and ethical, religious, political, social and other differences. A certain new material-virtual sphere with its own economic, social, political and spiritual characteristics is formed and begins to evolve independently, encompassing and actively changing virtually all of humanity.

Thus, information and communication technologies are not just present as an independent element of world civilization. They are beginning to increasingly transform the other components of this system in accordance with their own ideals and norms of functioning and development, which are constantly being formed. This system is actively unfolding in the economic sphere of society as its most dynamically devel-

oping component and as a factor transforming other elements of the global economic system. In addition, these technologies are beginning to increasingly determine the functioning of the processes occurring in the political system of modern society. Finally, information and communication technologies are already in many ways shaping the new social structure of society. Setting certain requirements to a person and making noticeable changes in living conditions, the system of info-communication technologies actively forms, in accordance with them, large social groups and strata characterized by similar sizes and ways of income generation, educational level, style of thinking, similar vocabulary, norms of behavior, value orientations, lifestyle in general [3, p. 13]. Moreover, at the current stage of civilizational evolution, the development of the system of info-communication technologies leads to the emergence and formation of a special ecological space (infoecological space), which is required for its normal functioning [4, p. 54 – 55].

Based on the above, we can conclude that information and communication technologies are beginning to act as a *system-forming factor of special significance, paradigmatic* in terms of the results of its impact on the essential characteristics of all structures of the human society system without exception.

#### References

1. Shishaev M.G. Distributed information systems: from terminals to clouds. History of Science and Technology, 2014, No. 1, pp. 26-36.
2. Moiseev N.N. Destiny of civilization. The Path of Reason. Moscow: MNEGU Publishing House, 1998. – 205 p.
3. Mishuk, S. Biopsychosocial transformation of a person in the global ecospace of info-communication technologies / S.S. Mishuk // "Vesnik Suvyazi", № 6 (146), 2017, P. 10 - 13.
4. Mishuk, S. Problems of formation of ecospace of the system of info-communication technologies / S.S. Mishuk // "Vesnik Suvyazi", № 3 (137), 2016, P. 53 - 56.

# PHYSICS AND MATHEMATICS

## НОВАЯ МОДЕЛЬ АНИЗОТРОПНОГО ТЕРМОЭЛЕМЕНТА

*Охрем В.Г.*

*кандидат физ.-мат. наук*

## NEW IDEEL OF ANISOTROPIC THERMOELEMENT

*Okhrem V.*

*Candidate of Physics and Mathematics Sciences*

DOI: [10.5281/zenodo.10352605](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352605)

### АННОТАЦИЯ

Предложена новая модель анизотропного термоэлемента, у которой плотность тока зависит от ординаты. Учет этой зависимости приводит к совершенно иным выводам относительно зависимостей основных характеристик термоэлемента (термоэдс, максимальное снижение температуры и др.) от материальных и размерных констант. И, главное, рабочие характеристики не зависят от анизотропной добротности. В работе вычислены основные рабочие характеристики анизотропного генератора и анизотропного холодильника показано, что они не уступают аналогичным характеристикам стандартны[ термоэлектрическим приборам.

### ABSTRACT

A new model of an anisotropic thermoelement is proposed, in which the current density depends on the ordinate. Taking this dependence into account leads to completely different conclusions regarding the dependence of the main characteristics of the thermoelement (thermopower, maximum temperature reduction, etc.) on material and dimensional constants. And, most importantly, the performance characteristics do not depend on the anisotropic quality factor. The work calculates the main operating characteristics of an anisotropic generator and an anisotropic refrigerator and shows that they are not inferior to the similar characteristics of standard thermoelectric devices.

**Ключевые слова:** Анизотропный термоэлемент, анизотропный термохолодильник, анизотропный генератор тока.

**Keywords:** Anisotropic thermoelement, anisotropic thermocooler, anisotropic current generator.

### ВВЕДЕНИЕ

Анизотропные термоэлементы (АТЭ) начали интенсивно изучать и искать им применения в шестидесятых-семидесятых годах прошлого столетия. Усилиями группы исследователей под руководством проф. Самойловича А. Г. была создана теория генерирования термоэдс АТЭ [1] и предложены некоторые их применения. Результаты этих исследований собраны и обобщены в обзоре [2], а также в работе [3], которая вышла в 1997 году и в которую включены новые результаты. В [2, 3] изложены исследования работы АТЭ в качестве генератора ЭДС. Что же касается его работы в качестве холодильника и генератора тока, то таких исследований не проводилось. Это можно пояснить тем, что анизотропная термоэлектрическая добротность АТЭ очень мала и, поэтому, эффективность охлаждения (перепад температуры, холодопроизводительность и т. д.) тоже мала. Однако если бы удалось создать анизотропный термоэлектрический холодильник (АТХ) и он давал бы приемлемый перепад температуры, то он бы имел конструктивные и технологические преимущества перед холодильником Пельтье. Об этих преимуществах уже говорилось в работе [4], в которой намечен и путь поисковых исследований нужных для создания эффективных АТХ. В настоящей статье предложена новая физическая модель АТЭ.

### 1. АНИЗОТРОПНЫЙ

#### ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГЕНЕРАТОР

Рассмотрим наиболее простую модель АТГ. Будем считать, что, материал АТГ однородный, температура одномерна и зависит только от ординаты  $y$  (см. рис. 1). Тогда закон Ома в дифференциальном виде можно записать так

$$r_{11}j_1(y) = E_1 - a_{12} \frac{dT(y)}{dy}, \quad (1)$$

где  $r_{11}$  - компонента тензора удельного сопротивления,  $a_{12}$  - компонента тензора термоэдс,  $T(y)$  - температура,  $j_1(y)$  - плотность электрического тока в АТГ,  $E_1$  - электростатическое поле в образце, создаваемое генератором. При расчетах мы полагаем, что кинетические параметры материала термоэлектрика не зависят от координат и температуры. Выясним далее зависимость поля  $E_1$  от координат. Выпишем для этого выражение для поперечного поля в АТХ

$$E_2 = r_{21}j_1(y) + a_{22} \frac{dT(y)}{dy}.$$

Отсюда видно, что поперечное поле зависит только от координаты  $y$ . Но, поскольку, должно выполняться равенство  $\frac{\partial E_1}{\partial y} = \frac{\partial E_2}{\partial x}$ , то получаем постоянство поля  $E_1$ . На это обстоятельство обратили внимание авторы работы [5].

Выпишем далее закон сохранения энергии с учетом того, что температура зависит только от координаты  $y$ . Этот закон или по-другому обобщенное уравнение теплопроводности имеет вид

$$\frac{d^2 T(y)}{d^2 y} + \frac{r_{11} j_1^2(y)}{k_{22}} = 0, \quad (2)$$

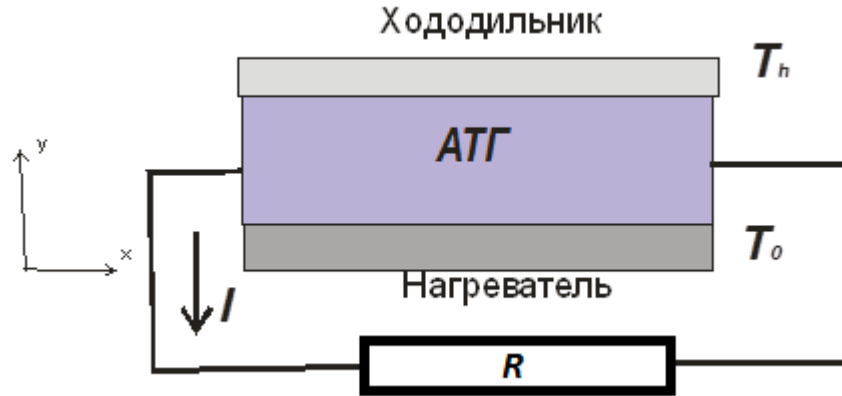


Рис. 1. Принципиальная схема нагруженного АТГ

где  $k_{22}$  – диагональная компонента тензора теплопроводности. Таким образом, уравнения (1) и (2) нужно рассматривать совместно. С помощью пакета математических программ *Maple* легко находим выражения для  $T(y)$  и  $j_1(y)$

$$T(y) = \frac{\ln \left( \frac{\alpha_{12}^2 (-C_2 y + C_1)}{k \rho_{11}} \right) k \rho_{11} + \alpha_{12} E_1 y}{\alpha_{12}^2}, \quad j_1(y) = \frac{C_2 k}{\alpha_{12} (-C_2 y + C_1)},$$

где  $C_1$  и  $C_2$  = постоянные, которые находятся из граничных условий  $T(0)=T_0$  и  $T(h)=T_h$ . Они легко находятся с помощью *Maple*:

$$C_1 = \frac{e^{-\frac{T_0 \alpha_{12}^2}{k \rho_{11}}} k \rho_{11}}{\alpha_{12}^2}, \quad C_2 = -\frac{k \rho_{11} \left( e^{\frac{\alpha_{12} (h E_1 - T_h \alpha_{12})}{k \rho_{11}}} - e^{-\frac{T_0 \alpha_{12}^2}{k \rho_{11}}} \right)}{h \alpha_{12}^2}.$$

Рассмотрим вопросы, связанные с длиной образца АТГ и контакты токоподводящих проводов на торцах. Чтобы контакты не влияли на процессы протекающие в средней части АТГ образец должен быть достаточно длинный: в идеале длина должна быть больше высоты в 9-10 раз. Контакты и токоподводящие провода должны быть такими, чтобы они не влияли на эффект генерации тока. В идеале торцы должны быть адиабатически изолированы от внешней среды, а это означает, что провода должны быть достаточно тонкими.

Рассмотрим далее выражение для поперечного термоэлектрического поля. Оно имеет вид

$$E_2 = r_{21} j_1(y) + a_{22} \frac{dT(y)}{dy}.$$

Несложные расчеты приводят к выражению

$$E_2 := \frac{-\rho_{21} \kappa^2 \rho_{11} \left( e^{\frac{\alpha_{12} (h E_1 - T_h \alpha_{12})}{\kappa \rho_{11}}} - e^{-\frac{T_0 \alpha_{12}^2}{\kappa \rho_{11}}} \right)}{h \alpha_{12}^3 \left( \frac{\kappa \rho_{11} \left( e^{\frac{\alpha_{12} (h E_1 - T_h \alpha_{12})}{\kappa \rho_{11}}} - e^{-\frac{T_0 \alpha_{12}^2}{\kappa \rho_{11}}} \right) y}{h \alpha_{12}^2} + \frac{e^{-\frac{T_0 \alpha_{12}^2}{\kappa \rho_{11}}}}{\alpha_{12}^2} \right) + \alpha_{22} \left( \frac{\kappa \rho_{11}}{\left( \frac{h}{\left( e^{\frac{\alpha_{12} (h E_1 + T_0 \alpha_{12} - T_h \alpha_{12})}{\rho_{11} \kappa}} - 1 \right)} + y \right) \alpha_{12}^2} + \frac{E_1}{\alpha_{12}} \right)}$$

Как видно из этого выражения поперечное поле линейно зависит от  $y$ : с ростом  $y$  спадает. Однако эта зависимость, как показывают числовые расчеты, очень слабая, т. е. практически поперечное поле от  $y$  не зависит.

И напоследок вычислим КПД АТГ. Его можно определить по формуле  $\eta = \frac{Q_0 - Q_l}{Q_0}$ , где  $Q_0$  – тепло поступившее на горячую сторону АТГ (рис.1),  $Q_l$  – тепло отданное холодильнику при температуре  $T_l$ . Задача далее сводится к вычислениям теплот  $Q_0$  и  $Q_l$ :

$$Q_0 = -\kappa_{22} \frac{dT(0)}{dy} S + \alpha_{12} j_1(0) T_0 S, \quad Q_l = -\kappa_{22} \frac{dT(l)}{dy} S + \alpha_{12} j_1(l) T_l S.$$

$$\eta = \frac{-\kappa_{22} \frac{dT(0)}{dy} + \alpha_{12} j_1(0) T_0 - \left( -\kappa_{22} \frac{dT(l)}{dy} + \alpha_{12} j_1(l) T_l \right)}{-\kappa_{22} \frac{dT(0)}{dy} + \alpha_{12} j_1(0) T_0},$$

где распределения температуры и плотности тока в АТГ найдены выше. На рис 2 изображена зависимость КПД от электрического поля имеющего место вдоль тока (см. рис 1). Для числовой оценки КПД были использованы такие значения кинетических параметров материала АТГ

$$\kappa_{22} = 0.02 \frac{Bm}{cm \cdot K}, \quad \alpha_{21} = \alpha_{12} = -40 \cdot 10^{-6} \frac{MB}{K}, \quad \rho = 10^{-3} Ом \cdot см, \quad h = 0.4 см, \quad T_0 = 500 K,$$

$$T_h = 480 K.$$

(От термоэлектрического поля  $E_1$  при желании легко перейти к сопротивлению внешней нагрузки  $R$ ).

Использованные числовые значения кинетических параметров близки к числовым параметрам висмута. Расчетные данные представлены на рис.2. Как видно из этого рисунка, КПД имеет достаточно большое значение. Поэтому у сведущих читателей

может возникнуть вопрос: как понимать такое большое значение КПД. У автора имеется такой ответ. Никто из анизотропщиков не исследовал нагруженный АТГ поскольку изначально считалось, что поскольку анизотропная добротность мала, то этим не следует заниматься. Наши же исследования показывают, что добротность здесь не причем.

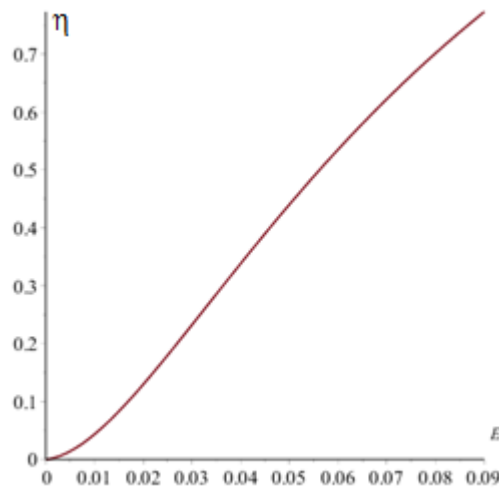


Рис. 4. Зависимость КПД нагруженного АТГ от величины продольного термоэлектрического поля

Отметим, что если бы удалось подтвердить экспериментально изложенные теоретические результаты, то это бы дало возможность внедрить в арсенал термоэлектрических приборов АТГ, который бы имел ряд преимуществ перед широко используемыми стандартными термоэлектрическими генераторами Зеебека. Основные из этих преимуществ состоят в следующем.

1. АТГ состоит из одной ветви, которая выполнена из одного материала, причем технология выращивания анизотропного материала (висмут, висмут сурьма) хорошо отлажена.

2. По эффективности (числовые значения КПД) предложенный АТГ в области комнатных температур и выше не уступает стандартному ТЕГ Зеебека.

3. Предложенный АТГ более прост в конструктивном и технологичном отношении по сравнению со стандартным ТЕГ.

**2. АНИЗОТРОПНЫЙ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ХОЛОДИЛЬНИК**

Исследования термоэлектрического охлаждения, которые проводились автором настоящей публикации, представлены в работах, опубликованных в научных журналах Термоэлектричество, Успехи прикладной физики, Прикладная физика и др. Они отличаются тем, что в них полагается постоянство плотности электрического тока, что, вообще говоря, ниоткуда не следует. В настоящей статье этот вопрос принят во внимание и выявлено, что плотность электрического тока зависит от координаты. Автору удалось учесть эту зависимость и это дало возможность получить новые результаты.

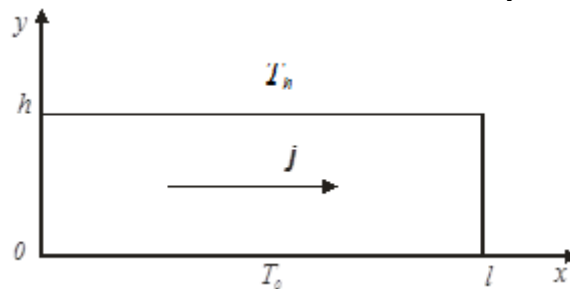


Рис. 3. Принципиальная схема АТХ

Термоэлектрические холодильники и анизотропные в том числе отличаются тем, что они могут отбирать от охлаждаемого тела мизерное количество тепла, т.е. другими словами холодильный коэффициент их близок к нулю. Это эквивалентно условию адиабатической изоляции «холодной» поверхности, которое можно записать в виде:

$$-k_{22} \frac{dT(h)}{dy} + a_{21} j_1(h) T(h) = 0.$$

Из этого условия находим температуру холодной грани. Выражение для этой температуры достаточно громоздкое. Поэтому выписывать его не будем, а приведем результаты вычислений ее зависимости от поля  $E_L$ .

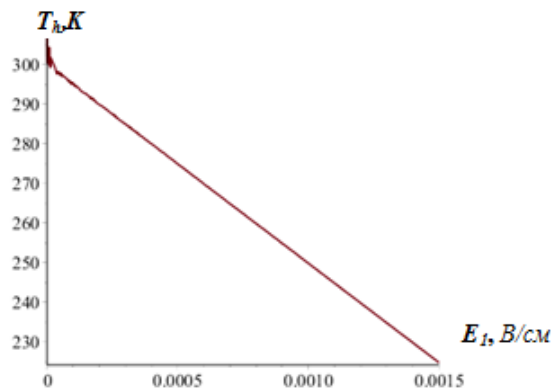


Рис. 4. Зависимость температуры холодной грани АТХ от величины электростатического поля

На рис. 4 приведена зависимость температуры холодной грани АТХ от поля  $E_1$ . В качестве материала АТХ выбран монокристаллический висмут. При расчетах выбрана та часть температурного интервала, в которой кинетические коэффициенты не

$$a_{12} = -20 \frac{\text{мкВ}}{\text{К}}, k_{22} = 0.02 \frac{\text{ВА}}{\text{см}^2 \text{К}}, a_{21} = -20 \frac{\text{мкВ}}{\text{К}}, r_{11} = 0.001 \text{ Ом} \cdot \text{см}, h = 0.5 \text{ см},$$

$$T_0 = 300 \text{ К}.$$

Анизотропные термоэлектрические холодильники ранее не рассматривались потому, что исследователи исходили из оценки возможностей АТХ давать охлаждение, основываясь на анизотропной термоэлектрической добротности, которая была чрезвычайно мала. И, поэтому, решили, что использовать АТЭ в качестве АТХ не целесообразно. И никаких исследований по этой части проводить никто не планировал. В настоящей работе показано, что анизотропная термоэлектрическая добротность вовсе не является определяющей в охлаждении. Так

зависят (или слабо зависят) от температуры. Кинетические коэффициенты, которые выбраны при числовых расчетах таковы

что на основе монокристаллического висмута вполне возможно изготовить АТХ, который может работать эффективно в области комнатных температур и ниже.

Предлагаемый АТХ, простая модель которого изложена выше, предусматривает его длину достаточно большой по сравнению с высотой с тем, чтобы можно было считать, что процессы имеющие место на торцах АТХ не влияют на температуру холодной грани в средней ее части.

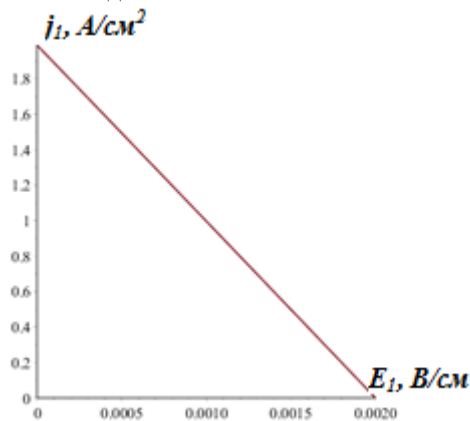


Рис. 5. Зависимость плотности тока от величины электростатического поля

Рассмотрим далее выражение для поперечного термоэлектрического поля. Оно имеет вид

$$E_2 = r_{21} j_1(y) + a_{22} \frac{dT(y)}{dy}.$$

В явном виде это выражение имеет вид



$$E_2 := \frac{-\rho_{21} \kappa^2 \rho_{11} \left( e^{\frac{\alpha_{12} (h E_1 - T_h \alpha_{12})}{\kappa \rho_{11}}} - e^{-\frac{T_0 \alpha_{12}^2}{\kappa \rho_{11}}} \right)}{h \alpha_{12}^3 \left( \frac{\kappa \rho_{11} \left( e^{\frac{\alpha_{12} (h E_1 - T_h \alpha_{12})}{\kappa \rho_{11}}} - e^{-\frac{T_0 \alpha_{12}^2}{\kappa \rho_{11}}} \right) y + e^{-\frac{T_0 \alpha_{12}^2}{\kappa \rho_{11}}} \kappa \rho_{11}}{h \alpha_{12}^2} + \frac{\kappa \rho_{11}}{\alpha_{12}^2} \right) + \alpha_{22} \left( \frac{\kappa \rho_{11}}{\left( \frac{h}{\left( \frac{\alpha_{12} (h E_1 + T_0 \alpha_{12} - T_h \alpha_{12})}{\rho_{11} \kappa} - 1 \right)} + y \right) \alpha_{12}^2} + \frac{E_1}{\alpha_{12}} \right)}$$

Как видно из этого выражения поперечное поле линейно зависит от  $y$ : с ростом  $y$  спадает. Однако эта зависимость, как показывают числовые расчеты, очень слабая, т. е. практически поперечное поле от  $y$  не зависит.

Изложенные в статье результаты являются оригинальными, однако они нуждаются в экспериментальной проверке. К сожалению у автора настоящей публикации не было возможности выполнить соответствующие экспериментальные исследования.

Отметим далее, что если бы удалось подтвердить экспериментально изложенные теоретические результаты, то это бы дало возможность внедрить в арсенал термоэлектрических холодильников АТХ, который бы имел ряд преимуществ перед широко используемыми стандартными холодильниками Пельтье. Основные из этих преимуществ состоят в следующем.

1. АТХ состоит из одной ветви, которая выполнена из одного материала, причем технология выращивания анизотропного материала (висмут) хорошо отлажена.

Распределение температуры

$$T(y) = \frac{E_1 \alpha y + \ln \left( \frac{\alpha^2 (-C2 y + C1)}{\kappa \rho} \right) \kappa \rho}{\alpha^2},$$

где

$$C1 = \frac{\alpha^2 T_0}{\kappa \rho}, \quad C2 = -\frac{\kappa \rho \left( e^{-\frac{\alpha (h E_1 - T_h \alpha)}{\kappa \rho}} - \frac{T_0 \alpha^2}{\kappa \rho} \right)}{\alpha^2 h}.$$

Здесь и далее  $\alpha$ ,  $\rho$ ,  $\kappa$  - кинетические коэффициенты. Для упрощения написания индексы опущены. Нам понадобится выражение для плотности тока

$$j(y) = \frac{a}{b y + c},$$

2. По эффективности (глубина охлаждения) предложенный АТХ в области комнатных температур и ниже не уступает стандартному холодильнику Пельтье.

3. Предложенный АТХ более прост в конструктивном и технологичном отношении.

### 3. ХОЛОДИЛЬНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ АТХ

Холодильный коэффициент является важной характеристикой любого холодильного устройства. Раньше холодильным коэффициентом АТХ никто из термоэлектриков не занимался. Это можно объяснить тем, что исследователи руководствовались неправильными установочными данными. Они считали, что поскольку анизотропная термоэлектрическая добротность очень мала, то исследовать АТЕ не имеет смысла. Однако, как видно уже из изложенного выше, термоэлектрическая добротность не является определяющей в оценке эффективности работы анизотропного термоэлемента.

где

$$a = -\frac{\kappa \rho \left( e^{\frac{\alpha (h E_1 - Th \alpha)}{\kappa \rho}} - e^{-\frac{T0 \alpha^2}{\kappa \rho}} \right)}{h \alpha^2} \kappa,$$

$$b = \frac{\alpha \kappa \rho \left( e^{\frac{\alpha (h E_1 - Th \alpha)}{\kappa \rho}} - e^{-\frac{T0 \alpha^2}{\kappa \rho}} \right)}{h \alpha^2}, \quad c = \alpha \frac{e^{\frac{\alpha (h E_1 - Th \alpha)}{\kappa \rho}} \kappa \rho}{\alpha^2}.$$

Вычислим холодильный коэффициент

$$\varepsilon = \frac{Th}{\Delta T} (1 - C),$$

где

$$C = \frac{B T0}{A}, \quad \Delta T = T0 - Th, \quad B = \int v \, d\tau, \quad v = \operatorname{div} \left( \frac{q}{T(y)} \right),$$

$$q = -\kappa \frac{d}{dy} T(y) + \alpha j(y) T(y),$$

$$B = \int \frac{d}{dy} \left( -\kappa \frac{1}{T(y)} \frac{d}{dy} T(y) + \alpha j(y) \right) l \, dy.$$

Вычисления приводят к следующему выражению

$$B = -\frac{2 l d \kappa}{h} + \frac{l d \kappa e^{\frac{\alpha^2 Th}{\kappa \rho}}}{\alpha (T0 \alpha + h E_1)}$$

$$- \frac{l d \left( -\kappa \rho e^{\frac{\alpha (T0 \alpha + h E_1)}{\kappa \rho}} + E_1 \alpha h e^{\frac{\alpha^2 Th}{\kappa \rho}} + \kappa \rho e^{\frac{\alpha^2 Th}{\kappa \rho}} \right) \kappa}{e^{\frac{\alpha^2 Th}{\kappa \rho}} h \left( E_1 \alpha h + \ln \left( e^{\frac{\alpha (Th \alpha - h E_1)}{\kappa \rho}} \right) \kappa \rho \right)}$$

$$\begin{aligned}
& \frac{\alpha \left( T_0 \alpha + h E_1 \right)}{e^{\kappa \rho}} \\
& + \frac{l d \kappa e^{\kappa \rho}}{\alpha^2 Th} \\
& + \frac{l d \left( \frac{\alpha \left( T_0 \alpha + h E_1 \right)}{e^{\kappa \rho}} - \frac{\alpha \left( T_0 \alpha + h E_1 \right)}{e^{\kappa \rho}} + \frac{\alpha^2 Th}{e^{\kappa \rho}} \right)}{h e^{\kappa \rho} \ln \left( e^{\frac{\alpha^2 T_0}{\kappa \rho}} \right) \rho}
\end{aligned}$$

Зная В, находим С и далее выписываем выражение для холодильного коэффициента.

#### Литература

1. Самойлович А. Г. Термоэлектрические и термомагнитные методы превращения энергии. Конспект лекций. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. 224 с.
2. Korolyuk S.L., Pilat I.M., Samoïlovich A.G., Slipchenko V.N., Snarskiĭ A.A., Tsar'kov E.F. Anisotropic thermoelements, 1973, Sov. Phys. Semicond, P. 725-733
3. Snarskiĭ A.A., Пальти А.М., Ашеулов А.А. Анизотропные термоэлементы // ФТП.-1997.- Т. 31, № 11.- С. 1287 - 2113.
4. Охрем В.Г. УПФ, 2015, т. 3, № 1, С.16.
5. Harman T.C., Honig J.M. Thermoelectric and thermomagnetic effects and applications. - New-York: Mc Graw-Hill book Company, 1967. - 377 p.

# SOCIAL SCIENCES

## RISK FACTORS FOR SOCIALLY SIGNIFICANT DISEASES' ONSET

**Lazarova M.,**

*Chief assistant professor in the Department of Health Economics,  
Faculty of Public Health*

*„Prof. Tzekomir Vodenicharov, MD, DSc”, Medical University – Sofia  
ORCID ID 0000-0003-2163-8751*

**Petrova-Gotova Ts.,**

*Professor in the Department of Health Economics, Faculty of Public Health*

*„Prof. Tzekomir Vodenicharov, MD, DSc”, Medical University – Sofia  
ORCID ID 0000-0002-3811-3735*

**Yaneva R.**

*Associate professor in the Department of Health Economics,*

*Faculty of Public Health*

*„Prof. Tzekomir Vodenicharov, MD, DSc”, Medical University – Sofia  
ORCID ID 0000-0001-7938-9191*

DOI: [10.5281/zenodo.10352620](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352620)

### ABSTRACT

Among the risk factors for the occurrence of socially significant diseases, highest attention is paid to arterial hypertension, the consumption of tobacco products, low physical activity, unhealthy diet, low consumption of fruit and vegetables, alcohol misuse and obesity. **The purpose** of the present research is to study the way of life and behaviour of group of people, in order to mitigate and prevent risk factors for the occurrence of socially significant diseases. We have implemented the following **methods**: documentary method for surveying the accessible documentation concerning the issue, sociological method and graphic method for result visualization. Via direct anonymous inquiry we have searched the opinion of 81 women and men – smokers at various ages concerning their dietary habits and behaviour. **The results** demonstrate that most respondents do not consume sufficient quantity of fruit and vegetables, yet more than 1/3 of them are training to stay healthy at least once weekly. **Conclusion**: as a result of the research we arrived to the conclusion that we need to elaborate programs for prevention and promotion of anti-risk behaviour of young people, health schools – seminars with teachers on psycho-hygienic, dietary and physical habits of children. Many socially significant diseases could be prevented with effective approaches for smoking and alcohol consumption control, healthy diet and physical activity.

**Keywords**: socially significant diseases, chronic non-communicable diseases, risk factors, World Health Organization (WHO).

### 1. Introduction

Socially significant diseases are the main reason for death cases and disability worldwide. According to the data provided by the WHO, these are the reasons behind the death of 41 million people annually which makes up 71% of all death cases. [10]

The mitigation of severity of chronic non-communicable diseases requires comprehensive approach and coping with the lack of equal footing in terms of healthcare in all areas. What is essential is the fact that health promotion and disease prophylactics could result in decreasing this severity with 70%. [8]

Forecasts of frequency and severity of socially significant diseases outline negative trend of increase, whereas according to our expectations their number would go up to 50 million thus questioning the achievement of Sustainable development goals and the goals set in advance for relative reduction of preterm death due to socially significant diseases with 25% until 2025. According to the analyses presented by the Ministry of Health, circulatory diseases are the leading reason within the lethal cases structure because of socially significant diseases (approximately 18 million people annually), followed by oncological diseases (9 million), diseases of the respiratory system (approximately 4 million) and diabetes (approximately 2 million).[7] As

practice demonstrates, the reduction of main risk factors could decrease mortality and morbidity of these diseases.

We have formulated a Concept for health risk factors that at present is within the foundations of chronic non-communicable diseases prophylactics in conformity with the National program for chronic non-communicable diseases prophylactics 2021-2025. It states that there are different classifications of risk factors. According to one of these, these are divided into preventable and nonpreventable (age, sex, heredity). To prophylactics, the first ones are essential. These are the factors related to social environment and people's behaviour. When interacting with genetic and other factors these result in the occurrence of risk biologic factors via which their participation in the development of chronic non-communicable diseases is realized. [9]

According to the data provided by the World Health Organization, smoking-related diseases cause the death of more than 8 million people annually. Over 7 million of the death cases are of present and former smokers and over 1,2 million – of nonsmokers exposed to passive smoking. [10]

Another risk factor is low physical activity. Numerous researches held in recent decades demonstrate that low physical activity is widespread in all the age

groups of our country's population and has large-scale consequences for public health. In the European region, it predefines 10-15% of total mortality (one million death cases annually) and 3,5% of the disease burden (9,7% combined with unhealthy diet) and has significant contribution in deterioration of population health status in our country. [2,4]

The main risk factors for malignant diseases are related to environmental factors and in particular its pollution with chemical compounds that get inside human organism via food, water or air, i.e. around 80% of ethiopathogenesis in people is related to impact of chemical cancerogenic ingredients. [3,5] Another main factor for malignant diseases is the insufficient intake of fruit and vegetables, high sugar and salt consumption in our country. It is related to around 14% of mortality as a result of gastrointestinal cancer, around 11% of mortality due to ischaemic cardiac disease and around 9% of mortality as a result of stroke worldwide. [1,6]

**The objective** of the research is to survey the lifestyle, consumption of fruit and vegetables and physical activity as risk factors for the occurrence and development of socially significant diseases of women and men aged 25-65.

## 2. Methodology

We have used documentary method for research of the accessible documentation, sociological method and graphic method for results' visualization. Via direct individual anonymous inquiry we have surveyed the opinion of 81 female and male smokers aged 25-65 about their lifestyle. The research was held in the period August - October 2023.

## 3. Results and discussion

Smoking is main behavioural factor of health risk and among the leading preventable reasons for the occurrence of socially significant diseases, death and disability. (figure 1)

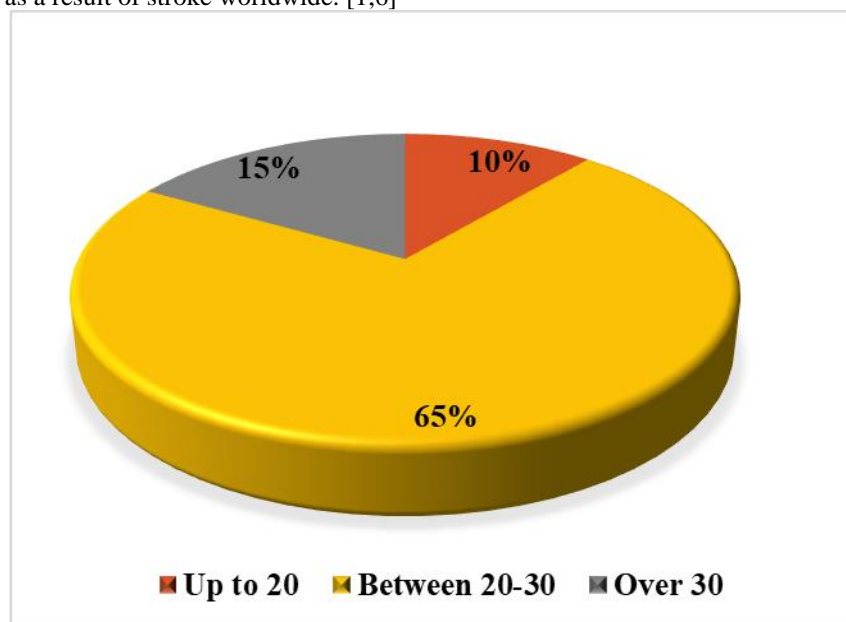


Figure 1. How many cigarettes do you smoke daily?

Only 10 % of the inquired people smoke up to 20 cigarettes daily or one box. Many respondents (65%) smoke more than one box of cigarettes daily and this troublesome. Women smoke more than men. In the case of replies with over 30 cigarettes daily, the number is in males' favour. According to the European research

80% of those who consume tobacco live in countries with small or low income per capita and Bulgaria is no exception. Here comes the next logical question since lower age limit of adolescents when they decide to try their first cigarette gets lower and lower. (Figure 2)

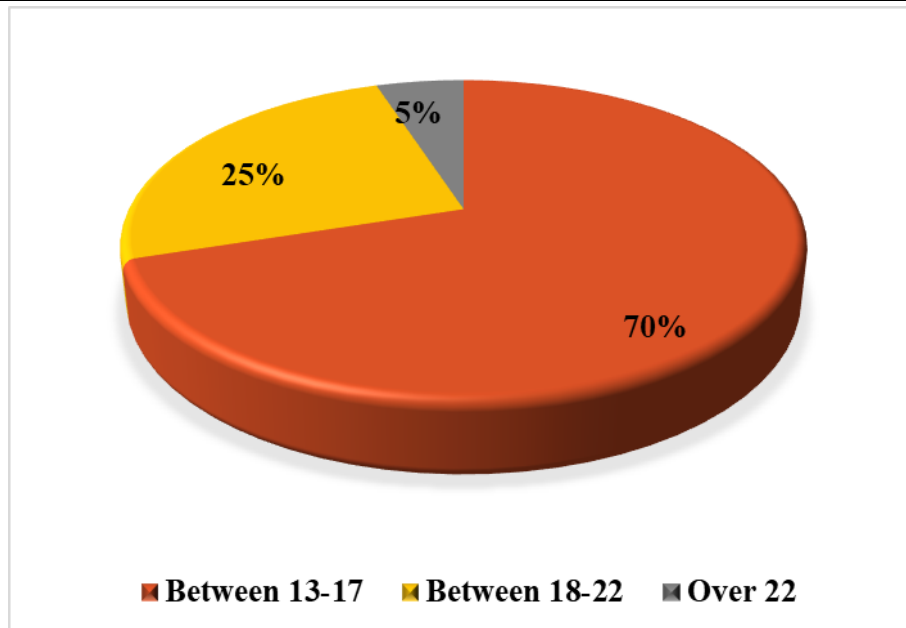


Figure 2. What is the age you lit your first cigarette at?

Be it because of curiosity or in order to be fashionable, or because they were passive smokers, children try their first cigarette at ever decreasing age and then because of various reasons they keep on smoking (70% or nearly  $\frac{3}{4}$  of all the inquired persons). Only  $\frac{1}{4}$  of them

start their first cigarette aged 18 to 22. The share of those that decide to try something new like smoking is very low. Main factor for malignant diseases is not only smoking but unhealthy diet and in particular the insufficient consumption of fruit and vegetables. (figure 3)

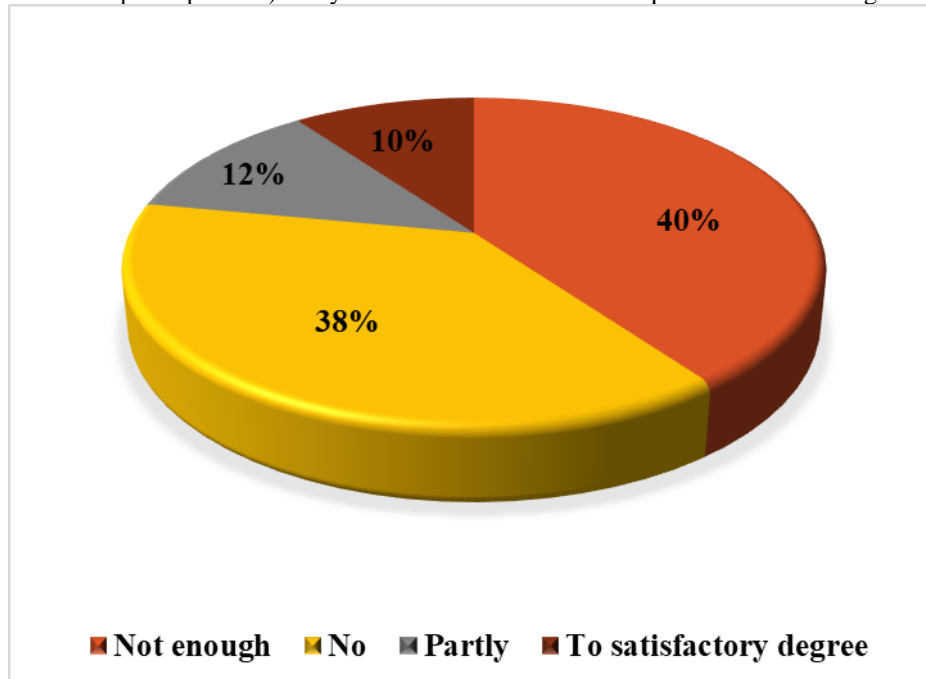


Figure 3. Does your daily diet include sufficient quantity of fruit and vegetables?

Around 40% of the inquired persons do not consume sufficient quantity of fruit and vegetables on everyday basis and nearly as many do not consume fruit and vegetables at all. The respondents that partially or fully include sufficient quantities of fruit and vegetables in their menu are only  $\frac{1}{4}$  of all which is quite insufficient so that we could summarize the group has a

healthy diet. This is another proof that fresh fruit and vegetables are not present in the menu of most people. Food habits in combination with low physical activity and lack of motion are serious risk factors for the occurrence of socially significant diseases. (figure 4)

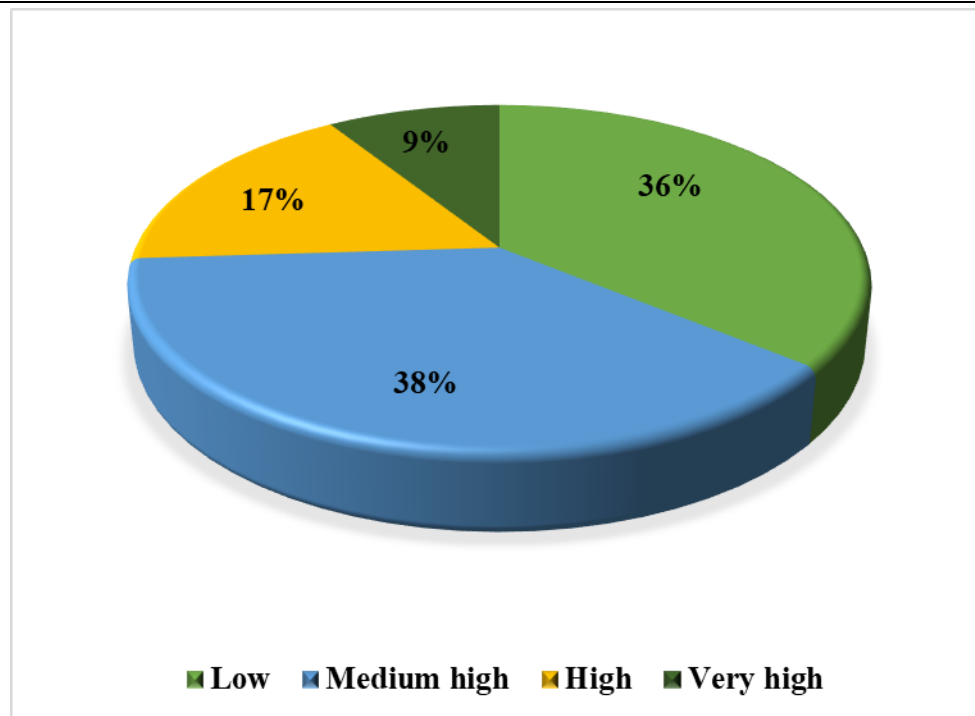


Figure 4. How would you define your physical activity?

The low physical activity is quite widespread among inquired persons (36%), yet is slightly below the level of average high physical activity (38%), whereas average high physical activity means being active for health at least once weekly, high – twice weekly and very high – trice weekly whose share is lowest (9%). Yet this is hopeful result that states the inquired group takes care after its physical health and somewhat above 1/3 of them all are doing sports at least once weekly. The people more active in doing sports are aged between 25-50. The reasons behind low physical activity stated by the respondents are that in their dynamic daily life they either do not have the time or the desire for sports.

#### Conclusion:

The main goal of our healthcare system should be related to not allowing further deterioration of nation's health and creating the necessary prerequisites for its improvement.

Some of the significant risk factors that result in the occurrence and development of socially significant diseases are smoking cigarettes, unhealthy diet and low physical activity.

Health diet is a key aspect of prevention and one of the effective ways to cope with socially significant diseases. The impact onto one of the basic health determinants – nutrition throughout our life is prerequisite for healthy way of life with positive effect onto personal and public health in the long run.

One-third of the socially significant diseases could be prevented with effective approaches for smoking control and alcohol consumption, healthy diet and physical activity. In this light, positive impact could be related to increasing the number of school classes devoted to health culture and education in order to appeal for healthy behaviour, improvement of health literacy and awareness in the infant years which would result in

improvement of Bulgarian citizens' health status and longer healthier life.

We need to prepare programs for prevention and promotion of anti-risk behaviour of young people, health schools – seminars with teachers on psychohygienic, dietary and physical habits of children. Additionally, it is essential to elaborate adequate programs for chronically ill patients /with socially significant diseases/ implemented by general practitioners and specialists of outpatient medical care, in order to ensure cutting-edge and consistent treatment, disease control, as well as improvement of workability, life quality and duration of these patients. In this light, we need to prioritize financial resources of the National Health Insurance Fund in order to stimulate prophylactics and control of chronic diseases at outpatient care level.

**Acknowledgements:** *The publication was created with the cooperation of the Ministry of Education and Science under the program "Young scientists and postdoctoral students - 2"*

#### References

1. Pantelev, S., T. Zlatanova, D. Penchev, Evaluation of health system effectiveness in Bulgaria, Forty-eighth scientific technological session, CONTACT 2022, 24<sup>th</sup> of June 2022, Civic idea in action, Publishing house TEMTO, ISSN 1313-9134, pages 25-29.
2. Petkova D., Role of health culture and inclusion of patients in the treatment-diagnostic process, Collection of reports from the sixth scientific conference with international participation "Good healthcare practices", Vratsa, 2023, ISBN 978-619-7491-64-7, pp. 33-37.
3. Petrova-Gotova Tsv., R. Yaneva, M. Lazarova. Health as investment in human capital, Jubilee scientific conference for lecturers, students and healthcare specialists with international participation "10 years of major "Medical laboratory expert" in Medical College

– Stara Zagora”, 20-21.10.2016, Stara Zagora, pages 263-268.

4. Yaneva R., Low physical activity as risk factor for circulatory diseases, in Collection of scientific articles by the IX International scientific and practical online conference “Health status. Medical, psychologic-pedagogical and social aspects”: 23-29 April 2018, “Donbas State University of Pedagogy”, ISBN 978-5-9293-2133-7, pages 219-226.

5. Panteleev S., T. Zlatanova, N. Popov. The role of preventative health screenings in controlling the risk factors for different chronic non-communicative diseases, Sciences of Europe (Praha, Czech Republic), No 111 (2023), ISSN 3162-2364, DOI: 10.5281/zenodo.7680277, pp 13-18.

6. Romyana, Y. (2023). Unhealthy diet as a behaviour risk factor for socially significant diseases and premature mortality, MEDIS - Medical Science and Research, 2(1), 53-58.

7. <https://www.mh.government.bg/bg/informaciya-za-grazhdani/zdravosloven-nachin-na-zhivot/zabolyavaniya/>

8. [https://health.ec.europa.eu/other-pages/basic-page/health-eu-newsletter-197focus\\_bg](https://health.ec.europa.eu/other-pages/basic-page/health-eu-newsletter-197focus_bg)

9. [https://www.mh.government.bg/media/filer\\_public/2021/08/09/nacionalna-programa-prevenicq-hnb-2021-2025\\_htc24ZU.pdf](https://www.mh.government.bg/media/filer_public/2021/08/09/nacionalna-programa-prevenicq-hnb-2021-2025_htc24ZU.pdf)

10. <https://www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=1638>



# TECHNICAL SCIENCES

## A STUDY OF SOME SOFTWARE TOOLS USED IN TRANSPORT ENGINEERING

*Stojanoska M.,*

*Graduate traffic engineer, M.Sc.,*

*Faculty of Technical Sciences – University of St. Kliment Ohridski, Bitola, Macedonia*

*Atanasova V.*

*Graduate traffic engineer, PhD.,*

*Faculty of Technical Sciences – University of St. Kliment Ohridski, Bitola, Macedonia*

DOI: [10.5281/zenodo.10352642](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352642)

### ABSTRACT

The purpose of this paper is to show the advantages of the application of various types of software packages and tools in the planning, management, control, forecasting of traffic in cities and non-urban environments and of course in projecting. Streets are a traditional platform for the movement of vehicles, so they should be well designed, arranged to have a greater appeal to pedestrians, cyclists and offer sufficient security and safety for them. One of the modern Streetscape software tools is used to display a cross section of a particular street with the elements we want to place.

**Keywords:** Software tools, design, re/design, elements, street.

### Introduction

The increasing influence of information technologies, the evolution of software engineering, and the development of intelligent transportation systems have enabled traffic simulation to become a leading approach for traffic analysis and for supporting the operation and setting of traffic systems. Simulation models are effective tools that enable assessment of various traffic situations. They are of enormous help for analyzing the existing situation, for evaluating the problems that arise and for proposing more effective solutions.

The traffic simulation supports transportation planning and traffic management. New solutions and measures can be effectively tested in a "virtual reality" environment, without disrupting traffic on the ground. Effective traffic management and control strategy is the result of verified (verified) and evaluated (validated) output indicators of efficiency from the simulation. In recent years, traffic simulation, ie microscopic traffic simulation, has moved from the academic to the professional world.

There is a large supply of traffic simulation software, as well as its application by researchers, design companies, and engineers in the field of traffic. Urban design is related to town planning, but focuses on the physical design of public space and details.

### Types of Software Tools and Packages

Software tools and packages facilitate the work of traffic engineers by offering them opportunities for virtual creation of various scenarios, their simulation, development of variant solutions and analysis of the existing conditions in the functioning of traffic and transport, especially in cities. The software tools are applied in the following areas: road engineering and management, safety and accident analysis, traffic planning, public transport planning, street infrastructure design, and so on. The term simulation is defined as a dynamic representation of a part of the real world achieved by building a computer model and moving it over time.

Computer models are widely used in the analysis of traffic and transportation system.

Traffic models and simulation tools are increasingly used to manage traffic on wide area road networks using real-time data. These systems were developed for traffic modeling, planning and comparing different traffic control strategies in real time.

Traffic modeling and simulations have an irreplaceable place in the planning of transport infrastructure. The design of road networks and intersections, analysis of traffic situations to eliminate congestion, reduce vehicle delays and improve road safety are the subject of much research work. Most of them are based on creating and analyzing microscopic models.

There are a number of software packages for the analysis of isolated junctions and signal plans: HCS – capacity and level of service analysis software, SIDRA – signalized junctions which serves to determine the operation of signals, phases, number and length of lanes, software for analysis in relation to roundabouts, intersections controlled by a STOP sign – HCS(TWSC/AWSC), VISSIM – software for determining how the intersection works and with simulation it is possible to see how vehicles move, what problems arise and their solution without going out on the field. VISUM planning and forecasting transport demand, modeling all road users, by neighborhoods in urban areas, cities, regions and entire countries.

Software for operational analysis of intersections, streets, thoroughfares, network, software for operational analysis of non-urban roads and ramps for vehicles. With the help of these softwares it is possible to determine the capacity of the road, the level of service, speed, travel time, costs, congestion, fuel consumption, emissions, etc. DataFromSky Viewer is a professional desktop application that is used to analyze the movement of objects within the video. DataFromSky service detects objects, their movements, interactions and based on this information, you can work with data, information and statistics on the raw video data.

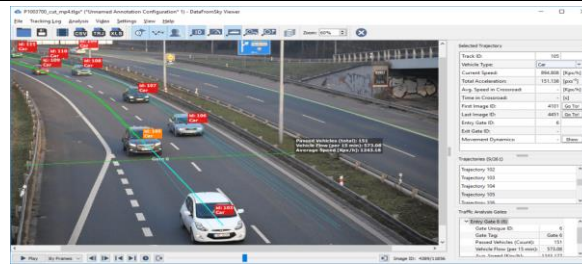


Fig. 1. A window from the Data From Sky software

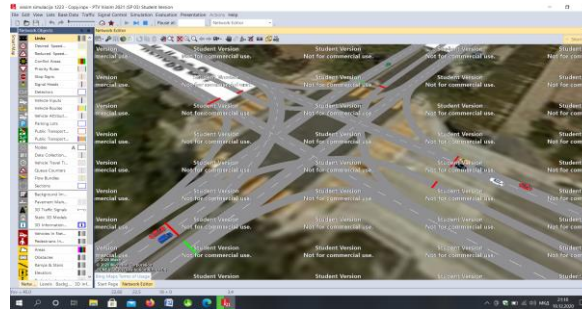


Fig. 2. A window and simulation from the VISSIM software

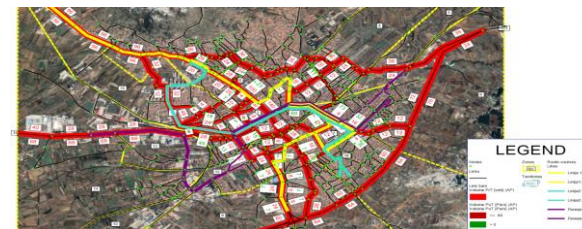


Fig. 3. A window from the VISUM software

#### The Streetscape Software Tool

Streetscape Pro is a tool for the conceptual design of urban streets. You can enter parameters such as: the width of the lanes and sidewalks, the height of the surrounding buildings, after which the cross section of the street design will be automatically set. Images can be used for attachment in reports or presentations, and designs can be imported into CityCAD and applied to a 3D model.

The design creates functional, active and scenic streets that provide opportunities for walking, cycling, transit use, recreational use and social interaction. The successful coordination of these elements makes it possible to create a surface accessible to everyone. Streetscape creates attractive and safe streets, which are

the foundation for the future development of communities.

A sustainable streetscape plays an important role in forming the visual image of sustainable cities, as it is one of the most important factors that contribute to the success of a city and a tourist attraction. However, there are many cities whose visual image lacks the presence of an accurate and sustainable street character, which negatively affects the visual image of these cities, and consequently the place of those cities at the global level. By applying a sustainable streetscape that encompasses architectural, environmental, social and economic aspects, it can help to achieve sustainable urban design, and thus a sustainable city.[1]

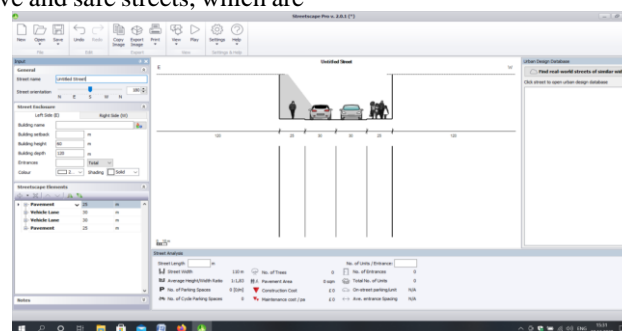


Fig. 4. A window from the Streetscape software

Tool features

With the help of this tool, the street design can be created with any of the elements – sidewalks, vehicle lanes, bus lanes, bicycles, footpaths, greenery, can be arranged in any order from left to right. The height of the buildings on both sides can also be adjusted, it can be determined how much the street will be shaded at different times of the year. Counting parking spaces can be tedious. You can add parking elements to your street design (parallel, 30, 45, 60, or 90 degrees) and this tool will automatically estimate the total number of spaces for a given length of street. This tool can also be used to display the overall street height to width ratio.

Objectives of the sustainable streetscape

Streetscape must create a good environment for people. Social and economic interactions are the main goals of good street design.

- Improving the quality of the environment by "improving air quality, improving water quality".
- "Maintaining economic vitality by reducing the consumption of material resources."
- Maintaining limited natural resources at the regional level by reducing energy use, water use and stormwater runoff by increasing porous surface and landscaping.
- Maintaining the urban fabric by improving the visual image of the city,

- Contributing to improving public health by encouraging walking and other recreational activities within the community.

Street design elements

Streets make up more than 80% of public space in cities, but they often fail to provide surrounding communities with a space where people can safely walk, bike, drive, transit and socialize. Cities are leading the movement to redesign and reinvest our streets as cherished public spaces for people as well as critical arteries for traffic. The Street Guide to Urban Design outlines the principles and practices of the nation's foremost engineers, planners, and designers working in cities today.

- Sidewalks

Sidewalks play a vital role in city life. As channels for pedestrian movement and access, they improve connectivity and promote walking. As public spaces, sidewalks serve as front steps to the city, activating streets socially and economically. Safe, accessible, well-maintained, well-designed and green sidewalks, with a sufficient amount of urban equipment, bench placement are a basic and necessary investment for cities. Sidewalks should be designed so that they can serve a larger number of pedestrians and provide enough space to expand to the roadway and place other types of urban equipment or furniture, such as trash receptacles, bus stops, signaling and bike sharing stations and fig.[2]



Fig. 5. Urban design of pavements using software tools

- Greenery

Planting greenery adds color, texture, and interest to a space and helps define, separate, and enhance aesthetic value. Saplings planted on paths should not create congestion or block pedestrian areas, and placement

on street corners should not obstruct the driver's view. They can be placed in seating areas, along the edges of parking lots, in pedestrian squares. Planting plants and trees leads to greening and better design of the space, reduction of noise, better air, etc.

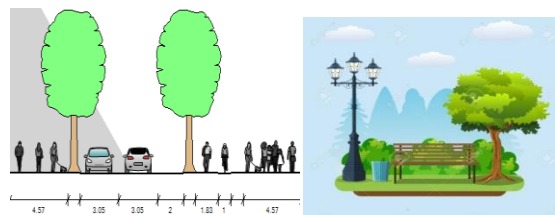


Fig. 6. Placement of greenery with the help of the tool until implementation on the ground

- Street equipment

It should be consistent and coordinated in design, materials, colors and styles that will complement the architectural style. Placement and design elements should be coordinated to avoid visual clutter. These elements may include lighting fixtures, waste receptacles, benches. Benches are important public resources that help make a city a pleasant place for pedestrians. It is preferable to make them from sustainable or recycled

materials in order to achieve economic efficiency and a sustainable street look. Lighting is an important element in the streetscape, it should contribute to the creation of a safe and aesthetically pleasing public space. Garbage receptacles can be one of the most used elements of the street and should be conveniently located on pedestrian zones, near benches, bus stops and other nodes of activity.[3]



Fig. 7. Placement of street equipment, benches, trash cans, lighting

- Bicycle lane

As a result of the increased degree of motorization, air pollution, congestion, noise, lately the use of alternative modes of transportation is increasing, therefore it is of great importance to have well designed and built bicycle paths, lanes and equipment. The bicycle as a means has a number of advantages, in addition to the environment and human health. In order to use it more,

people need to feel safe, we need to have a lane along the entire length, if the bike lanes are together with the rest of the traffic, they should be marked along the length with color, separation with a protective fence, or the best way is to be away from the rest of the motorized traffic (protected area). The path consists of colored asphalt, a smooth surface for cycling.



Fig. 8. Bicycle lane arrangement

- Motor Vehicles Lane

Cars have many conveniences in terms of privacy, convenience, comfort, but they are still one of the biggest polluters of the environment. With the process of motorization, there was a need for a redesign of the

street infrastructure, so pedestrian paths were taken over with lanes for motor vehicles. The strips can be imposed only for cars or for trucks, they can also be used by public vehicles. [4]



Fig. 9. Motor vehicles lane

- Bus lanes

Public transport has experienced a resurgence in the last few years, following investments in rail, buses, bus priority measures, a new bus network. A properly functioning public transport system is a key component of successful, accessible cities. Public transport services and design can significantly contribute to improving the quality of life for residents and a better urban environment. A medium-sized bus takes up the space

of three cars, but can carry 50 people. This efficiency helps ensure that urban areas are vibrant, allowing large numbers of people to arrive while not using up a lot of space. Public transport facilities should be carefully designed to integrate and support other street functions. Designs must take into account pedestrian volumes, the nature and vision of the street, passenger use and the volume of public transport vehicles.[5]

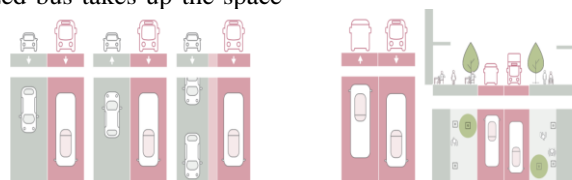


Fig. 10. The lane for buses in relation to passenger vehicles

- Parking

A parking area is a place where a vehicle rests. Although it sounds paradoxical, one of the key conditions that affects the quality of traffic in the city is actually the organization of idle traffic, i.e. vehicle parking. In doing so, we are primarily referring to the parking of individual passenger vehicles, which, due to their number, are the cause of the burden on the traffic network and the congestion of the city intersections, and also create the need for huge areas for parking in the

entire territory of the city. The magnitude of the problem of parking individual passenger vehicles can be understood if we know that on average even 90% of the time during the day, passenger vehicles spend it at rest. Therefore, the provision of adequate parking space is extremely important for the smooth functioning of the traffic system in the city. Parking can be on or off-street. Depending on the parking angle, we have at an angle of 30, 45, 60, 90 longitudinally, that is, along the edge of the roadway.



Fig. 11. Lane for parking in a traffic flow zone

Introduction to the software tool

Streetscape pro 2.0.1 Streetscape Pro is a quick and easy tool for creating scale and cross-section plans of various street designs. By changing the design in the input panel on the left, we can see in the center what the drawing will look like. If you make any changes to the data, such as widths, on the left, then the display is immediately updated on the right.

→ Main parts of the software tool The four main parts of Streetscape Pro are:

1. Input panel that includes: General data, street attachment, street elements and note entry. These three groups can be collected by clicking on the arrow at the top right of each of them.
2. The screen window, which displays scaled-down 2D drawings of your street design.
3. Street analysis panel that shows information about your street design.
4. Urban design database panel where you can search for real-world streets with the same width as your current image.[1]

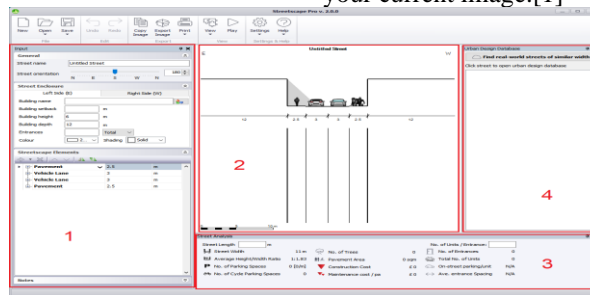


Fig. 12. Streetscape Pro 2.0.1 software tool overview

Initial steps associated with the software tool

When you first open Streetscape Pro, a sample street is open. Each Streetscape Pro file is composed of Streetscape Elements such as vehicle lanes, pavements or reservations. These are listed in the "Streetscape Elements" list in the input panel on the left. Elements can be created, edited and deleted using the buttons at the

top of this list. The order in which they appear on the street (from left to right) can also be changed. You can modify the traffic lane width by clicking. A standard starting street consists of four Streetscape Elements - a sidewalk, two vehicle lanes, and a second sidewalk. These are listed in the input panel on the left.[1]

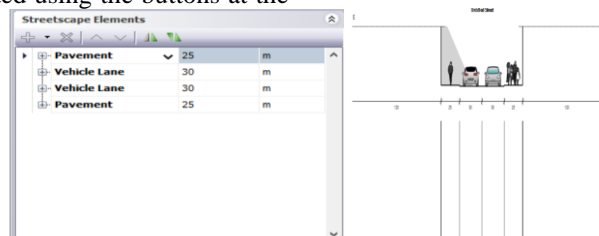


Fig. 13. Opening a new document and a window that appears

Adding a street element

Click on add vehicle lane. Then click the little arrow next to the plus sign above, and choose "Add Booking". You'll see a reservation being inserted into the center of the road.[6]

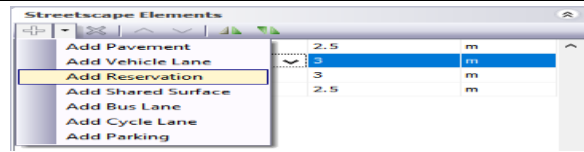


Fig.14. Adding a street element

The addition of trees  
 First it is necessary to adjust the width of the Reservation to about 2 m to allow space for the trees. Then in the Streetscape Elements bar, click the small plus

sign next to the Reservation item to display the data being entered. In the "Trees" row, click the word "Disabled" to bring up the menu and select "Enabled".[7]

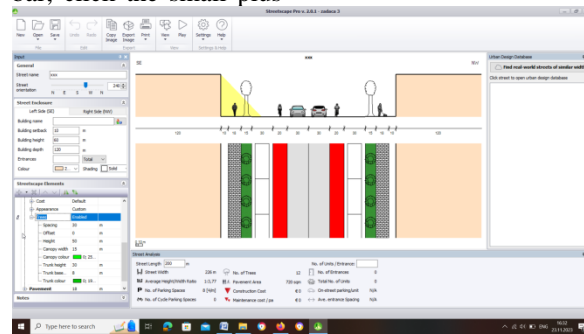


Fig.15. Addition of trees

Installation of parking strip  
 By clicking on the first sidewalk in the Streetscape Elements List. Then add a parking lane using the down arrow opens what lane we want, we select a parking lane. Parking should appear in the main screen window. Next, if you click on the little plus sign to the left of the

Parking name, it should expand to show you the detailed options. Next to "Configuration", try selecting "45-degree", then press back. In the main display window, this should be updated to show parallel parking.[8]

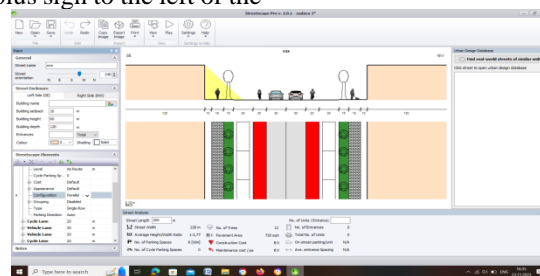


Fig.16. Installation of parallel parking strip

Adding information about the costs of your street  
 Using the same street model as before, try clicking on the little plus sign next to "Price" in the "Parking"

element. The line should be expanded to show construction costs and maintenance costs. As an example, write a price of £200/m.

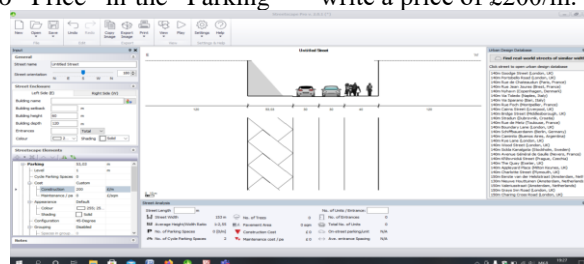


Fig.17. Adding information about the costs of your street

Use street analysis information  
 Parking and cost information can now be analyzed in the street analysis panel. In order for Streetscape Pro

to calculate the total values, you need to enter a length for the street. Enter a length of 100 meters in the upper left corner of the Street Analysis Panel.



Fig.18. Use street analysis information

Name and street orientation can be entered. in the street annex, the characteristics of the buildings on both sides of the street can be edited. You can adjust the building's height and depth by entering the measurements here. You can enter the number of entrances on each side of the street, you can also choose a color for

the window shading. This tool allows animation of vehicle movements.

Displaying the Window

The display window is where the street design visualization is shown. There are five main sections: Title, Section, Handle, Plan, Scale bar.

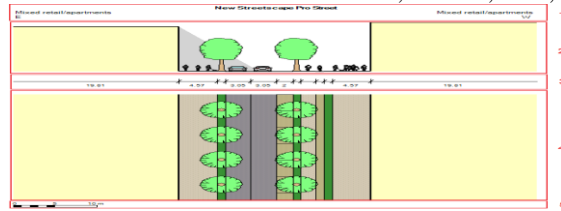


Fig.19. Show the displaying the window

Database of urban design

Any time you are creating a street design, you can select the button "Find real-world streets of similar width". This will search our database of real-world

streets that you can use as references for your current street design. When the results are displayed, you can select one and it will open with more details in a new browser window.

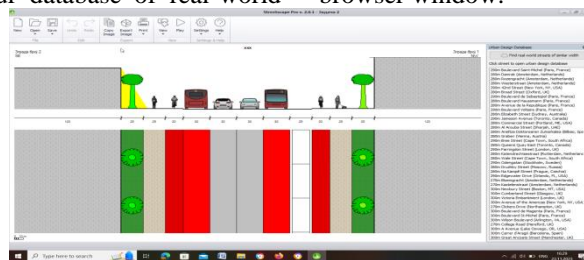


Fig.20. Database of urban design

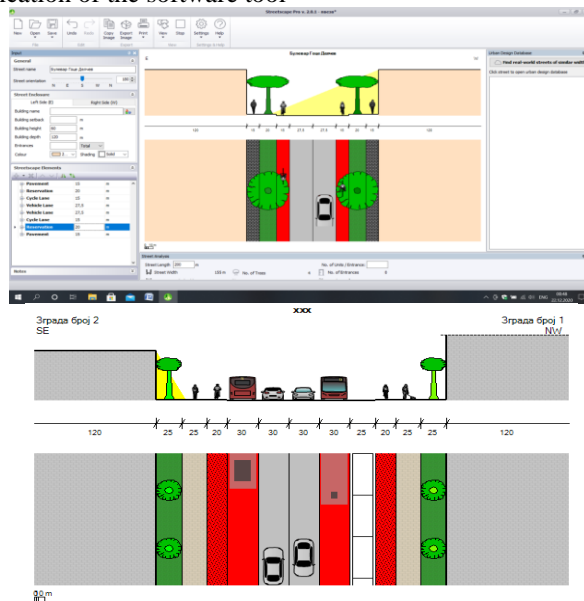
We can also choose a currency, usually it is Euro, shadow and sun. It is also possible to choose from which side we want the vehicles to be driven, whether from the left or right depending on the Earth. You can

manually enter the sun's azimuth (direction) and sun's height (angle from the horizon), enter them in the field, or use the sliders.[9]



Fig.21. Placement in sun and shade, driving side

Examples with the application of the software tool



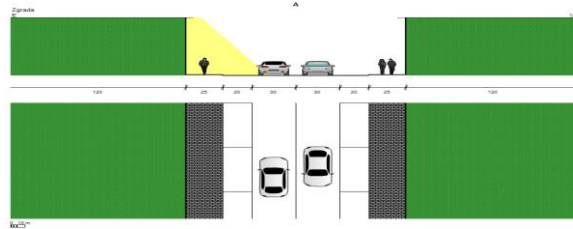


Fig.22. Created examples with the software tool Streetscape pro 2.0.1

### Conclusion

Today, the use and availability of a large number of software tools is of great importance to traffic engineers. There are several software packages and tools that are used to plan, analyze, project the traffic routes. With them, it is much easier, without going out into the field with data entry, to determine all future errors and to solve them before starting the application of the project. In this article, an example is the software tool Streetscape pro 2.0.1 which allows to design the street appearance, how the traffic roads will look like and animation of the work done. Streets are the traditional way in which traffic flows. On the streets we have the movement of pedestrians, cyclists, cars, buses, good design of pedestrian and bicycle lanes is of great importance in order to attract the alternative mode of transportation and avoid individual vehicles. As part of the examples section, is given a presentation and analysis of several roads and determined that by applying the street design, the functioning of the traffic flows, and thus the traffic congestion and the modal distribution of the flows, can be greatly influenced. This directly affects the pollution, the noise and the quality of life in cities.

### References

1. [https://www.york.ca/wps/portal/york-home/business/yr/landdevelopment/streetscapeprogram/!ut/p/z0/fY0xD4IwFIR\\_iwOjeY0aZW2IETCGFbqQCk-oQlvbB5F\\_LzIa43Z3-](https://www.york.ca/wps/portal/york-home/business/yr/landdevelopment/streetscapeprogram/!ut/p/z0/fY0xD4IwFIR_iwOjeY0aZW2IETCGFbqQCk-oQlvbB5F_LzIa43Z3-)

e4OBOQgtBxVI0kZLbvZF2JfJvyUxPGZpdkujBhnGU83h5AadtztIQfwH5oWNu0SXB0SV1K6VvhnIO6nrGkfsjO1RE-SeHCL5Slq0zjRO9p-muj-fgoOojCZ8zdjkykVrC-thk3GM2nhQNS9CaHgN2HbzS6H3Avk4C9uPEPkQRer56A64KHwo!/#.X95gZxZ7IPY

2. <https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/street-design-elements/sidewalks/>
3. [https://www.researchgate.net/publication/259164640\\_Sustainable\\_streetscape\\_as\\_an\\_effective\\_tool\\_in\\_sustainable\\_urban\\_design#pf3](https://www.researchgate.net/publication/259164640_Sustainable_streetscape_as_an_effective_tool_in_sustainable_urban_design#pf3)
4. <https://www.cambridge.ca/en/build-invest-grow/resources/Preston-Streetscape-Plan-and-Urban-Design-Guidelines.pdf>
5. <https://at.govt.nz/media/1980686/urban-street-and-road-design-guide.pdf>
6. <https://www.cambridge.ca/en/build-invest-grow/resources/Preston-Streetscape-Plan-and-Urban-Design-Guidelines.pdf>
7. [http://199.175.130.189/\\_\\_shared/assets/ohdisbotrans48258.pdf](http://199.175.130.189/__shared/assets/ohdisbotrans48258.pdf)
8. [https://www.denvergov.org/content/dam/denvergov/Portals/646/documents/Zoning/other\\_regulations/Design-standards-guidelines/9th-colorado-urban\\_design\\_standards\\_and\\_guidelines.pdf/www.bokdepository.com/Urban-Streetscape-Design-Petra-Funk/9789881296726](https://www.denvergov.org/content/dam/denvergov/Portals/646/documents/Zoning/other_regulations/Design-standards-guidelines/9th-colorado-urban_design_standards_and_guidelines.pdf/www.bokdepository.com/Urban-Streetscape-Design-Petra-Funk/9789881296726)
9. <https://www.holisticcity.co.uk/services/streetscape/>



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА ЧАЙНОГО ГРИБА. ОБЗОР  
ПРЕДМЕТНОГО ПОЛЯ****Бурак Л. Ч.**<https://orcid.org/0000-0002-6613-439X>

кандидат технических наук,

директор ООО «БЕЛПРОСАКВА», Республика Беларусь, г. Минск

**Карбанович В. И.**

Заместитель директора по технологии ООО «БЕЛПРОСАКВА»,

Республика Беларусь, г. Минск

**TECHNOLOGICAL PROCESS OF KOMBUCHA PRODUCTION. REVIEW OF THE SUBJECT  
FIELD****Burak L.,**<https://orcid.org/0000-0002-6613-439X>

candidate of technical sciences,

director of BELROSAKVA LLC, Republic of Belarus, Minsk.

**Karbanovich V.**

deputy director for Technology of BELROSAKVA LLC,

Republic of Belarus, Minsk

DOI: [10.5281/zenodo.10352660](https://doi.org/10.5281/zenodo.10352660)**АННОТАЦИЯ**

Объем мирового рынка чайного гриба за последние годы значительно увеличился. Данный напиток на основе зеленого или черного чая с добавлением сахара обычно ферментируют при температуре окружающей среды в течение нескольких дней с использованием целлюлозной пленки, также называемой чайным грибом, которая состоит из уксуснокислых бактерий и дрожжей. Цель статьи – критический обзор научных исследований влияния технологических параметров на процесс приготовления чайного гриба. В качестве материалов исследования послужили научные статьи, опубликованные в период с 2015 по 2023 год. Научный поиск проводили в научных базах данных Scopus и Web of Science. Поиск проводили с применением дескрипторов «чайный гриб», «чай», «зеленый чай», «черный чай», «обработка» и «ферментация». Среди статей, соответствующих критериям включения, для составления данного обзора было выбрано десять исследований. Результаты исследований показали, что на процесс производства чайного гриба существенное влияние оказывают тип травы, субстрата, время ферментации и температура. Во время ферментации чайного гриба сахара под действием дрожжевых клеток гидролизуются на фруктозу и глюкозу, которые затем метаболизируются до этанола. Дальнейшее окисление этанола уксуснокислыми бактериями приводит к образованию уксусной кислоты, которая снижает pH, а также способствует кислому вкусу чайного гриба. Дальнейшие научные исследования должны быть направлены на оптимизацию параметров количества трав, субстратов, времени и температуры ферментации, поскольку эти параметры оказывают существенное влияние на конечный продукт и, следовательно, на его биологическую активность. Также необходимы дальнейшие исследования преобладающих бактерий и дрожжей, оказывающих основное влияние на ферментацию чайного гриба, для обеспечения эффективного контроля производственного процесса ферментации и получения качественного и безопасного ферментированного напитка.

**ABSTRACT**

The global market for kombucha has increased significantly in recent years. This green or black tea drink with added sugar is usually fermented at ambient temperature for several days using cellulose film, also called kombucha, which consists of acetic acid bacteria and yeast. The purpose of the article is a critical review of scientific research into the influence of technological parameters on the process of making kombucha. The research materials were scientific articles published between 2015 and 2023. The scientific search was carried out in the scientific databases Scopus and Web of Science. The search was conducted using the descriptors “kombucha,” “tea,” “green tea,” “black tea,” “processing,” and “fermentation.” Among the articles meeting the inclusion criteria, ten studies were selected for this review. Research results have shown that the type of herb, substrate, fermentation time and temperature have a significant impact on the production process of kombucha. During kombucha fermentation, sucrose is hydrolyzed by yeast cells into fructose and glucose, which are then metabolized to ethanol. Further oxidation of ethanol by acetic acid bacteria produces acetic acid, which lowers the pH and contributes to the sour taste of kombucha. Further scientific research should be aimed at optimizing the parameters of the number of herbs, substrates, fermentation time and temperature, since these parameters have a significant impact on the final product and, therefore, on its biological activity. Further research is also needed into the predominant bacteria and yeasts that have a major influence on kombucha fermentation to ensure effective control of the fermentation production process and to obtain a quality and safe fermented beverage.

**Ключевые слова:** чайный гриб, ферментация, субстрат, травы, антиоксидантная активность.**Keywords:** kombucha, fermentation, substrate, herbs, antioxidant activity.

## Введение

Чайный гриб — это традиционный ферментированный игристый чайный напиток со слегка сладким и кисловатым вкусом, который употреблялся в Китае примерно с 220 г. до н.э. Напиток употребляют из-за его освежающих вкусовых качеств и предполагаемых свойств, способствующих укреплению здоровья. Сообщается, что доктор Комбу привез ферментированный чай в Японию около 414 года нашей эры, где его, по-видимому, применяли для лечения заболеваний пищеварительного тракта. Документально подтверждено, что название «Комбуча» происходит от слова «Доктор Комбу», а «ча» на японском языке означает чай. Чайный гриб был завезен в Россию как «чайный квас», а затем в 20 веке распространился в Восточную Европу. Популярность чайного гриба в России объясняется его предполагаемым благотворным действием при лечении заболеваний обмена веществ, геморроя и ревматизма. [1]. Объем мирового рынка чайного гриба за последние годы значительно увеличился. В 2018 году объемы производства чайного гриба составлял 1,5 миллиарда долларов США, и, по оценкам, к 2025 году он вырастет примерно до 5 миллиардов, при этом прогнозируемый совокупный годовой темп роста (CAGR) составит 23% [1]. В последние десятилетия значительно растет интерес и беспокойство потребителей по поводу продуктов питания, причем не только в отношении их пищевой ценности, но и их происхождения и воздействия на здоровье. В результате спрос на так называемые «здоровые» и «функциональные» продукты питания относительно вырос, поэтому возникают новые возможности для бизнеса, основанные на функциональных напитках и пищевых продуктах с низкой калорийностью и высоким содержанием питательных веществ [2]. Чайный гриб — ферментированный напиток восточного происхождения, традиционно получаемый в результате ферментации зеленого чая (*Camellia sinensis* L.) или черного чая с добавлением биопленки под названием SCOBY (Симбиотическая культура бактерий и дрожжей). Большая часть напитка производится кустарным способом. Недавно была осуществлена разработка в промышленном масштабе на основе симбиоза уксусных бактерий, молочнокислых бактерий и осмофильных дрожжей, внедренных в целлюлозную сеть, ответственную за процесс ферментации. В результате получили освежающий, горько-сладкий и слегка газированный продукт [3]. Помимо привлекательных органолептических качеств, напиток имеет в своем составе биологически активные соединения, органические кислоты, этанол, водорастворимые витамины и различные микроэлементы, образующихся в процессе ферментации, которые варьируются в зависимости от типа чая, сырья и присутствующих в нем микроорганизмов чая SCOBY. В процессе производства осуществляется контроль времени и температуры ферментации [2]. Потребление чайного гриба в западных странах растет благодаря маркетингу, продвигаемому про-

изводителями, которые подчеркивают потенциальную пользу для здоровья от употребления этого напитка [4]. Есть доказательства того, что чайный гриб может способствовать стимулированию иммунной системы, смягчению желудочно-кишечных заболеваний, предотвращению некоторых видов рака за счет связывания полифенолов зеленого чая вокруг раковых клеток по сравнению с нормальными клетками, контролю сердечно-сосудистых заболеваний, предотвращению микробных инфекций, обладает гипогликемическими и антилипидемическими свойствами, содержит значительная антиоксидантная активность и другие характеристики, которые варьируются в зависимости от процесса его производства [5-11]. Польза для здоровья от употребления чайного гриба может меняться в зависимости от условий обработки, которые способствуют изменению его питательной ценности. Эти изменения наглядно показывают в ходе своего исследования Aloulou *et al.* Авторы разработали чайный гриб из черного чая ферментацией в течение 12 дней при температуре 28 °C и обнаружили положительные результаты в отношении гипогликемических и антилипидемических реакций *in vivo*, вызванных присутствием органических соединений, образующихся в процессе производства, в зависимости от времени и температуры [8]. Yang, Z.-W., Ji, B.-P., Zhou, F. *et al.* продемонстрировали повышенную антиоксидантную активность чайного гриба при ферментации черного чая при 30 °C в течение 8 дней [8]. Chen X. получил результаты по антиоксидантной активности напитков, приготовленных из зеленого чая при температуре 24 °C в течение 14 дней [12]. Интерес к потреблению чайного гриба основан на тенденции потребителей вести более здоровый образ жизни, отдавая предпочтение продуктам с минимальной обработкой, без химических добавок и с высокой пищевой ценностью. С этой целью чайный гриб представляет собой натуральный напиток, компоненты которого различаются в зависимости от его обработки [13]. Эти различия в процессе производства напитков открывают пробелы и увеличивают потребность в исследованиях по стандартизации характеристик чайного гриба во время его обработки, поскольку состав и концентрация метаболитов зависят от источника инокулята, концентрации субстрата, чая, времени ферментации и используемой температуры. Цель статьи – критический обзор научных исследований влияния технологических параметров на процесс приготовления чайного гриба..

## Материалы и методы

Проведенное исследование представляет собой систематический обзор литературы, подготовленный с тщательным отбором научных статей. Целью исследования было найти работы, в которых рассматривались бы результаты технологического процесса приготовления чайного гриба. Руководящим вопросом, который привел к этому обзору, было: «Каковы различия, которые проявляет чайный гриб во время его обработки?» Исследование соответствовало стандартам, установленным

«Предпочитаемыми элементами отчетности в систематических обзорах и мета-анализах» (PRISMA) для его структурирования [14]. В исследовании предлагалось проанализировать статьи, опубликованные в литературе в период с 2015 по 2023 год. Поэтому поиск работ проводился в период с августа по сентябрь 2023 года в источниках данных ScienceDirect, Scopus и Web of Science с использованием следующего ключа поиска: «чайный гриб», «чай», «зеленый чай», «черный чай», «обработка» и «ферментация». Логические операторы «И», «ИЛИ» и «НЕ» использовались для установления связи между дескрипторами в ключе поиска. Из отбора были исключены статьи, в которых были пред-

ставлены более ранние годы, неполный текст, другие языки, дублирующие исследования и/или обзорные работы.

#### Результаты и обсуждение

Первоначально было выявлено 133 статьи, тридцать четыре из которых были отобраны для полнотекстового чтения, а по итогам отбора десять статей соответствовали установленным критериям. Эти исследования были включены в этот обзор, демонстрируя влияние этого процесса на приготовление чайного гриба (Таблица 1.) Представлено описание исследований, включенных в обзор, охватывающих период с 2017 по 2022 год, в которых представлены исследования, которые в основном направлены на производство и характеристику чайного гриба.

Таблица 1

Обзор результатов научных исследований процесса приготовления чайного гриба

Цель исследования	Количество чая и сахара г/л	Время и температура	Основные результаты
Производство культивированного чайного гриба из черного и зеленого чая, анализ изменения функциональных компонентов и вкусовых веществ.	30 :100	4дня при T- 30 <sup>0</sup> C	Увеличение полифенолов и флавоноидов в обоих чаях. Кислотность 12,68 г/л у черного чая и 15,02 г/л у зеленого чая. Органические кислоты, содержащиеся в чае: щавелевая кислота, винная кислота, пировиноградная кислота, яблочная кислота, α-кетоглутарат, молочная кислота, уксусная кислота, янтарная кислота и лимонная кислота [15].
Производство неферментированных напитков из зеленого чая и напитков чайного гриба с использованием <i>Malvaviscus arboreus</i> и <i>Camellia sinensis</i> в качестве субстратов и оценка их физико-химических характеристик, токсичности <i>in vivo</i> , и антиоксидантной активности	5 :35	14дней 24 <sup>0</sup> C	Увеличение антиоксидантной, антимикробной, биостатической и фунгицидной активности; pH: 3,3; кислотность:3 ,90г/л; 4,5 <sup>0</sup> Брикса; галловая кислота 565 мкг GAE/мл. Тип субстрата, используемого при производстве чайного гриба, влияет на его биоактивные свойства [16].
Оценка микробиоты черного и зеленого чая с использованием чайного гриба, интегративный анализ физико-химических показателей ферментированного чая.	13:80	15 дней 28 <sup>0</sup> C	Преобладание <i>Komagataeibacter</i> и <i>Zygosaccharomyces</i> . Этанол ↓ 0,7 г/л для обоих чаев. Зеленый чай: pH 3,8; галловая кислота 7,6 мкг GAE /мл; кофеин 78,2 мг/л; кверцетин 0,226 мг/л. Черный чай: pH 3,1; галловая кислота 68,6 мкг GAE/мл; кофеин 205 мг/л; кверцетин 1,16 мг/л [17].
Производство и анализ ферментированного напитка из зеленого чая чайного гриба в разное время (7 и 14 дней) и оценка его антимикробной активности <i>in vitro</i> и <i>in situ</i> в восстановленном апельсиновом соке против различных штаммов <i>Alicyclobacillus</i> spp.	4:100	7 и 14 дней 25 <sup>0</sup> C	Увеличение способности улавливать свободные радикалы и антимикробной активности при 14-дневном процессе ферментации; бактериостатический эффект; идентификация лимонной кислоты, хлорогеновой кислоты, яблочной кислоты, катехина и галлокатехина [18].

<p>Исследование профиля фенольных соединений чайного гриба, полученного из зеленого и черного чая, характеризующее его химический и микробиологический состав, а также определение его антиоксидантной способности, антибактериальной, цитотоксической и антипролиферативной активности.</p>	12:50	10 при 25°C	<p>Зеленый чай: ↑ бактерицидная и антипролиферативная активность; pH 3,2; кислотность 0,36 г/л; глюкуроновая кислота 1,17 мкг/мл; этанол 7,29 г/л; общее количество фенолов 0,70 мг GAE/мл. Черный чай: ↑ антиоксидантная способность; pH 3,5; кислотность 0,32 г/л; глюкуроновая кислота 0,47 г/л; этанол 4,90 г/л; общее количество фенолов 1,09 мг GAE/мл [2].</p>
<p>Культивирование чайного гриба из черного чая на нескольких субстратах, чтобы оценить их биологические и химические свойства и определить антиоксидантную активность.</p>	4:7	12 при 28°C	<p>Увеличение содержания полифенолов и флавоноидов, количество дрожжей и уксуснокислых бактерий, сухой массы грибов и общего белка; Общая кислотность, содержание этанола и общее содержание белка увеличивались по мере процесса ферментации до достижения пика через 6–8 дней; также увеличение в 3 раза антиоксидантной активности. против DPPH по сравнению с другими типами [19].</p>
<p>Оценка влияния геометрии сосуда путем изучения динамики и биоактивных свойств продуктов ферментации из черного чая из двух сосудов с разным соотношением поверхности/высоты, но одинаковым соотношением поверхности/объема.</p>	10:70	21 при 25°C	<p>Более высокое соотношение поверхность/высота (s/h), по-видимому, усиливает противовоспалительную активность чая чайного гриба, в результате чего значение IC50 составляло <math>9,0 \pm 0,1</math> мкг/мл по сравнению с <math>24,3 \pm 0,2</math> мкг/мл при самом низком соотношении. Что касается противораковой активности, самый высокий процент ингибирования 55,3% при концентрации 50 мкг/мл в отношении клеточной линии карциномы толстой кишки человека HCT-116 был получен с этилацетатным экстрактом после 21 дня ферментации по сравнению со значением 8%, полученным с тем же препаратом. экстракционный растворитель с использованием неферментированного черного чая [13].</p>
<p>Анализ качество чайного гриба из зеленого чая с параметром pH, густотой осадка, общей кислотностью и его ингибирующей способностью в отношении бактерий <i>Escherichia coli</i> и <i>Staphylococcus aureus</i>.</p>	4:30	8 дней при 25°C	<p>Было обнаружено значительное влияние на качество чайного гриба типов травяного чая, измеренное по изменениям pH, густоте осадка, общей кислотности и антибактериальной активности [20].</p>
<p>Оценить антиоксидантную активность, физико-химические и качественные свойства в разное время ферментации черного чая</p>	10:15	32 при 25°C	<p>↓ Антиоксидантная активность благодаря длительному времени ферментации; pH 4,3. Физико-химические свойства указывали на повышенную кислотность и мутность, что могло снизить потребительскую привлекательность сброженного напитка [21].</p>
<p>Подобрать и оптимизировать условия процесса ферментации черного чая и их влияние на микробиологические, органолептические и физико-химические изменения, уделяя особое внимание определению содержания сахара, спирта и органических кислот, в том числе полезной глюкуроновой кислоты, в разработанных напитках из чайного гриба.</p>	6:100	10 дней при T-20, 25, 30°C	<p>↑ Содержание глюкуроновой кислоты при всех температурах; ↓ содержание фруктозы, чем глюкозы; pH от 3,08 до 2,67. Определение оптимального времени ферментации и состава закваски требует дальнейших исследований, включая возможное образование полезных для здоровья ингредиентов во время ферментации, таких как витамин С или глюкуроновая кислота [22].</p>

Травы, исследованные в статьях, представляли собой зеленый и черный чай, используемые для производства чайного гриба, и их количество варьировалось от 4 до 30 г/л напитка. Правильный выбор типа чая, используемого для производства чайного гриба, влияет на образование фенольных соединений, поскольку их усиление происходит за счет взаимодействия с консорциумом микроорганизмов во время процесса ферментации и может содержать более высокие или более низкие уровни определенных веществ [23]. Субстратом, используемым для приготовления чайного гриба в большинстве статей, является сахароза, применяемая в количествах от 7 до 100 г/л. Сахароза является наиболее часто используемым субстратом в исследованиях по производству чайного гриба. Средняя концентрация глюкозы, доступной для брожения, постепенно увеличивается за счет распада сахарозы в зависимости от дней и температуры брожения. Эта реакция помогает в процессе образования органических соединений. Постепенное высвобождение также контролирует образование алкоголя, который в зависимости от окружающей среды может быстро достигать максимального предела, разрешенного для безалкогольных напитков по состоянию брожения.

Не во всех исследованиях содержится информация об используемых микроорганизмах в симбиотических консорциумах для ферментации напитка. Только самые последние исследования Wang et al [15] и Barbosa C.D [17] идентифицировали и описали микроорганизмы, используемые в SCOBY для ферментации напитка, обеспечивая взаимодействие между дрожжами (*Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces*, *Torulasporea* и *Wickerhamomyces*) и бактериями (*Komagataeibacter*, *Acetobacter*, *Gluconobacter* и *Lactobacillus*), образующими осмофильную сеть, ответственную за опосредование процесса. Тот факт, что в других исследованиях не выявили микроорганизмы, заключается в том, что процесс идентификации микроорганизмов является сложной процедурой и требует больше времени для исследования. Кроме того, разнообразие микроорганизмов может меняться в зависимости от состава симбиотического консорциума при наличии других биотических и абиотических факторов, способных препятствовать его развитию

Для параметров времени и температуры процесса ферментации чайного гриба представлены периоды от 4 до 32 дней ферментации при температуре от 24 до 30 °C. Условия ферментации, включающие время и температуру, влияют на потребление субстратов, влияя на конечное качество напитка с точки зрения производства органических кислот, витаминов и минералов [23,15]

В процессе ферментации температура становится ключевым фактором при приготовлении чайного гриба и может изменить питательный состав напитка. С повышением температуры биохимические реакции происходят быстрее, усиливая распад субстрата, ускоряя процессы и вызывая быстрое об-

разование соединений, которые могут быть как полезными, так и негативно оказывающими влияние на органолептические показатели

Различные параметры процесса приготовления оказывают влияние на pH, кислотность, содержание алкоголя и другие физико-химических показатели готового напитка.

#### *Водородный потенциал (pH)*

Значение pH в анализируемых работах показано в пределах 2,63–6,4. Измерение pH является фактором, по которому ведут контроль хода ферментации и определяют окончание процесса. Кроме того, концентрация ионов водорода является фактором, который может активировать или подавлять развитие микроорганизмов в пищевых продуктах [24]

#### *Кислотность*

Кислотность напитков, проанализированных в этом обзоре, составляла от 0,32 до 15,02 г/л. Такое изменение содержания кислоты отражает долю производственного процесса и, следовательно, образование вторичных метаболитов вследствие ферментации. Значительное влияние на кислотность оказали содержание органических кислот, таких как глюкуроновая, глюконовая, молочная, яблочная, лимонная, винная, фолиевая, малоновая, щавелевая, янтарная и пировиноградная (установленные в большинстве работ [2,16,17]). Следует отметить, что среди кислот, выявленных в чайном грибе, особого внимания заслуживает глюкуроновая кислота. Он возникает в результате микробиологического процесса окисления глюкозы и является одним из наиболее ценных и полезных компонентов, оказывающих детоксикационное действие в организме человека. Эта кислота обладает способностью связываться с ксенобиотиками, в том числе с фенолами, присутствующими в печени, что позволяет более эффективно выводить эти вещества почками. Глюкуроновая кислота также является предшественником биосинтеза витамина C [25].

#### *Антиоксидантная активность*

В чае также установлено наличие соединений, оказывающих антиоксидантную активность, таких как полифенолы и флавоноиды. Авторы Silva K.A. et.al. сообщили об увеличении антиоксидантной активности чайного гриба, полученного в процессе ферментации в течение 14 дней [16]. Как отмечают другие исследователи, после 14 дней брожения происходило снижение антиоксидантной активности напитка по мере увеличения дней брожения [19]. Это показывает, что длительность процесса ферментации оказывает влияние на содержание биологически активных веществ и соответственно антиоксидантную активность. Увеличение антиоксидантной активности может быть выше в присутствии ионов железа в зеленом чае [26].

#### *Содержание алкоголя*

Установленные уровни этанола в напитках варьировались от 0,7 до 32,8 г/л. Этанол — продукт, образующийся в процессе метаболизма глюкозы. Дрожжи ферментируют глюкозу и фруктозу в этанол, который затем окисляется молочнокислыми бактериями в уксусную кислоту, в зависимости от

периода и условий производства [19]. Чем дольше период ферментации и наличие сахарозы, тем больше образуется этанола, что наглядно показано в исследовании [13].

В целом во всех научных исследованиях установлено повышение антиоксидантной, антимикробной, биостатической и фунгицидной активности напитков, связанное с выявленным содержанием фенолов. Кроме того, важным моментом, который следует отметить является то, что чем больше время ферментации, тем ниже биологическая активность напитка по причине сбраживания субстратов консорциумом микроорганизмов

#### Выводы

Чайный гриб — это освежающий «живой» ферментированный напиток, и его популярность частично обусловлена этой характеристикой. Проведенный обзор научных исследований показал, что на процесс производства чайного гриба существенное влияние оказывают тип травы, субстрата, время ферментации и температура. Микробный состав закваски чайного гриба разнообразен и во многом не определен. Кроме того, кинетический характер роста доминирующих ферментирующих микробов во время ферментации недостаточно изучен. Дальнейшие научные исследования должны быть направлены на оптимизацию параметров количества трав, субстратов, времени и температуры ферментации, поскольку эти параметры оказывают существенное влияние на конечный продукт и, следовательно, на его биологическую активность. Необходимо также рассмотреть возможность оптимизации процесса образования конкретных соединений, представляющих интерес, таких как глюкуроновая кислота. Также необходимы дальнейшие исследования преобладающих бактерий и дрожжей, оказывающих основное влияние на ферментацию чайного гриба, для обеспечения эффективного контроля производственного процесса ферментации и получения качественного и безопасного ферментированного напитка.

#### Литература

1. Kim J., Adhikari K. Current trends in kombucha: Marketing perspectives and the need for improved sensory research // *Beverages*. 2020. Т. 6. № 1. С. 15. <https://doi.org/10.3390/beverages6010015>
2. Cardoso, R.R., Neto, R.O., dos Santos D'Almeida, C.T. et al. Kombuchas from green and black teas have different phenolic profile, which impacts their antioxidant capacities, antibacterial and antiproliferative activities // *Food Research International*. 2020. V.128.p.108782 <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108782>
3. Leonarski, E., Cesca, K., Zanella, E., Stambuk, B.U., de Oliveira, D. & Poletto, P. Production of kombucha-like beverage and bacterial cellulose by acerola byproduct as raw material // *LWT*. 2021.V. 135. p. 110075 <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110075>
4. Watawana, M.W., Jayawardena, N., Chaminie, G. & Waisundara, V. Health, wellness, and

safety aspects of the consumption of kombucha // *Journal of Chemistry*. 2015.V. 12. pp. 1–12 <http://dx.doi.org/10.1155/2015/591869>

5. Chen, C. & Liu, B.Y.V. Changes in major components of tea fungus metabolites during prolonged fermentation // *Journal of Applied Microbiology*. 2020.V. 89. pp. 834–839
6. Greenwalt, C.J., Steinkraus, K.H. & Ledford, R.A. Kombucha, the fermented tea: microbiology, composition, and claimed health effects // *Journal of Food Protection*. 2000.V. 63. pp. 976–981.
7. Chu, S. & Chen, C. Effects of origins and fermentation time on the antioxidant activities of kombucha // *Food Chemistry*. 2006. V. 98. pp.502–507.
8. Yang, Z.-W., Ji, B.-P., Zhou, F. et al. Hypocholesterolaemic and antioxidant effects of kombucha tea in high-cholesterol fed mice // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2009.V.89.p.150–156.
9. Aloulou, A., Hamden, K., Elloumi, D. et al. Hypoglycemic and antilipidemic properties of kombucha in alloxan-induced diabetic rats // *Complementary and Alternative Medicine*. 2012.V. 12. pp. 12–63.
10. Abdolahad, M., Janmaleki, M., Mohajezadeh, S., Akhavan, O. & Abbasi, S. Polyphenols attached graphene nanosheets for high efficiency NIR mediated photodestruction of cancer cells // *Materials Science and Engineering*. 2013.V. 33. pp. 1498–1505
11. Ilicic, M., Kanurić, K., Milanović, S., Djurić, E.L.M. & Malbaša, R. Lactose fermentation by kombucha—a process to obtain new milk-based beverages // *Romanian Biotechnological Letters*. 2012.V. 17. pp.7013–7021.
12. Chen, X. Study on anti-oxidant capacity of different tea. (Master's thesis) // *Hunan Agriculture University*. 2012.
13. Villarreal-Soto, S.A., Beaufort, S., Bouajila, J. et al. Impact of fermentation conditions on the production of bioactive compounds with anticancer, anti-inflammatory and antioxidant properties in kombucha tea extracts // *Process Biochemistry*. 2019. V.83. pp. 44–54.
14. Liberati, A., Altman, D.G., Tetzlaff, J. et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration // *Journal of Clinical Epidemiology*. 2009.V. 62. e1–e34.
15. Wang, X., Wang, D., Wang, H. et al. Chemical profile and antioxidant capacity of kombucha tea by the pure cultured kombucha. // *LWT*. 2022. V.168. p.113931.
16. Silva, K.A., Uekane, T.M., Miranda, J.F.D. et al. Kombucha beverage from non-conventional edible plant infusion and green tea: characterization, toxicity, antioxidant activities and antimicrobial properties // *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 2021.V. 34. p.102032.
17. Barbosa, C.D., Trovatti Uetanabaro, A.P., Rodrigues Santos, W.C. et al. Microbial–physicochemical integrated analysis of kombucha fermentation // *LWT*. 2021.V.148. p.111788.
18. Mizuta, A.G., de Menezes, J.L., Dutra, T.V. et al. Evaluation of antimicrobial activity of green tea

kombucha at two fermentation time points against *Allycyclobacillus* spp // *LWT*. 2020.V. 130. p. 109641

19. Ahmed, R.F., Hikal, M.S. & Abou-Taleb, K.A. Biological, chemical and antioxidant activities of different types kombucha // *Annals of Agricultural Sciences*. 2020. V. 65. pp. 35–41  
<https://doi.org/10.1016/j.aogas.2020.04.001>

20. Primiani, C.N., Pujiati, M.M. & Ardhi, W. Kombucha fermentation test used for various types of herbal teas // *Journal of Physics: Conference Series*. 2018. V. 1025. pp. 9–18.

21. Amarasinghe, H., Weerakkody, N. & Waisundara, V. Evaluation of physicochemical properties and antioxidant activities of kombucha 'tea fungus' during extended periods of fermentation // *Food Science and Nutrition*. 2018.V. 6. pp. 659–665.

22. Neffe-Skocinska, K., Sionek, B., Scibisz, I. & Kołozyn-Krajewska, D. Acid contents and the effect of fermentation condition of kombucha tea beverages on physicochemical, microbiological and sensory properties // *Cyta – Journal of Food*. 2017.V. 15. pp. 601–607.

23. Jung, Y., Kim, I., Mannaa, M. et al. Effect of kombucha on gut-microbiota in mouse having non-alcoholic fatty liver disease // *Food Science and Biotechnology*. 2018. V. 28.p. 261267.

24. Malbaša, R., Lončar, E. & Djurić, M. Comparison of the products of kombucha fermentation on sucrose and molasses // *Food Chemistry*. 2008.V. 106. pp.1039–1045.

25. Jayabalan, R., Marimuthu, S., Thangaraj, P. et al. Preservation of kombucha tea - effect of temperature on tea components and free radical scavenging properties // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2008.V. 56. pp.9064–9071.

26. Akhavan, O., Kalaei, M., Alavi, Z., Ghiasi, S. & Esfandiari, A. Increasing the antioxidant activity of green tea polyphenols in the presence of iron for the reduction of graphene oxide // *Carbon*.V. 50.pp. 3015–3025.

**No 130 (2023)**

**Sciences of Europe**  
(Praha, Czech Republic)

**ISSN 3162-2364**

The journal is registered and published in Czech Republic.  
Articles in all spheres of sciences are published in the journal.

Journal is published in Czech, English, Polish, Russian, Chinese, German and French, Ukrainian.

Articles are accepted each month.

Frequency: 24 issues per year.

Format - A4

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

Edition of journal does not carry responsibility for the materials published in a journal.  
Sending the article to the editorial the author confirms it's uniqueness and takes full responsibility for possible consequences for breaking copyright laws.

**Chief editor:** Petr Bohacek

**Managing editor:** Michal Hudecek

- Jiří Pospíšil (Organic and Medicinal Chemistry) Zentiva
- Jaroslav Fährnich (Organic Chemistry) Institute of Organic Chemistry and Biochemistry Academy of Sciences of the Czech Republic
- Smirnova Oksana K., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of History (Moscow, Russia);
- Rasa Boháček – Ph.D. člen Česká zemědělská univerzita v Praze
- Naumov Jaroslav S., MD, Ph.D., assistant professor of history of medicine and the social sciences and humanities. (Kiev, Ukraine)
- Viktor Pour – Ph.D. člen Univerzita Pardubice
- Petrenko Svyatoslav, PhD in geography, lecturer in social and economic geography. (Kharkov, Ukraine)
- Karel Schwaninger – Ph.D. člen Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
- Kozachenko Artem Leonidovich, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of History (Moscow, Russia);
- Václav Pittner -Ph.D. člen Technická univerzita v Liberci
- Dudnik Oleg Arturovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of Physical and Mathematical management methods. (Chernivtsi, Ukraine)
- Konovalov Artem Nikolaevich, Doctor of Psychology, Professor, Chair of General Psychology and Pedagogy. (Minsk, Belarus)

«Sciences of Europe» -

Editorial office: Křižíkova 384/101 Karlín, 186 00 Praha

E-mail: [info@european-science.org](mailto:info@european-science.org)

Web: [www.european-science.org](http://www.european-science.org)