

# ЛЬВІВСЬКИЙ НАУКОВИЙ ФОРУМ

МАТЕРІАЛИ

XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ



## КОНЦЕПТУАЛЬНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ НАУКИ ТА ОСВІТИ

15-16 серпня 2025 року

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАУКОВИЙ ФОРУМ**

**МАТЕРІАЛИ  
XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ  
НАУКИ ТА ОСВІТИ**

15-16 серпня 2025 року

**Львів  
2025**

**УДК 005**  
**ББК 94.3(0)**

Концептуальні шляхи розвитку науки та освіти: матеріали XV Міжнародної науково-практичної конференції м. Львів, 15-16 серпня 2025 року. – Львів : Львівський науковий форум, 2025. – 120 с.

У даному збірнику представлені тези доповідей учасників XV Міжнародної науково-практичної конференції «Концептуальні шляхи розвитку науки та освіти», організованої Львівським науковим форумом. Висвітлюються концептуальні шляхи розвитку науки та освіти на сучасному етапі становлення, розглядаються сучасні наукові дискусії різних наукових напрямів.

Збірник призначений для студентів, здобувачів наукових ступенів, науковців та практиків.

Всі матеріали представлені в авторській редакції. Автори несуть безпосередню відповідальність за повноту, їх цілісність та дотримання норм академічної доброчесності.

## ЗМІСТ

### **БІОЛОГІЧНІ НАУКИ .....6**

*Attila Bende, Sándor Faragó, Richárd László, István Fekete, László Bozó*  
STUDY OF THE SPRING MIGRATION OF THE WOODCOCK (*SCOLOPAX RUSTICOLA* L.) IN HUNGARY USING THE ARIMA MODEL ..... 6

*Gábor Vass, László Könyves, Balázs Berlinger, Attila Bende*  
EXAMINATION OF HEAVY METAL TOXICITY IN WEASELS (*MUSTELA NIVALIS* L.) BASED ON SAMPLES FROM AUSTRIA ..... 12

*Долженко Ю.В.* МОРФОЛОГІЯ ЧЕРЕПІВ НОМО *SAPIENS* XVII–XIX СТ. (ЧЕРНІГОВО-СІВЕРЩИНА): МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ 17

*Циганкова В.А., Коваленко О.А., Миколайчук В.Г., Андрєєв А.М., Пільо С.Г., Броварець В.С.* ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОХІДНОГО ПРИМІДИНУ - КАМЕТУРУ НА БІОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІГНИ КИТАЙСЬКОЇ У ПОЛЬОВИХ УМОВАХ .25

### **ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ .....29**

*Васильков Д.* ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ МАРКЕТИНГУ ІНВЕСТИЦІЙНО-БАНКІВСЬКИХ ПОСЛУГ В УМОВАХ РИНКОВОЇ ТУРБУЛЕНТНОСТІ ..... 29

*Гоменюк В.О.* МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ Й ДІАГНОСТИКИ ЙМОВІРНОСТІ БАНКРУТСТВА ПІДПРИЄМСТВА ..... 33

*Саліхов М.* РОЗВИТОК ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЧЕРЕЗ ІННОВАЦІЙНІ КЛАСТЕРИ. ДОСВІД ЄВРОСОЮЗУ ..... 38

### **МИСТЕЦТВОЗНАВСТВО .....40**

*Мігна М.В.* НАРОДНА ТАНЦЮВАЛЬНА СПАДЩИНА ПОЛІССЯ У ТВОРЧОМУ ДОРОБКУ ПРОВІДНИХ ХОРЕОГРАФІЧНИХ КОЛЕКТИВІВ 40

*Пухнавець Т.* ГРАВІРОВАНА ПЛОЩИНА ПЕРЕНОСНОГО ВІВТАРЯ В КАТОЛИЦЬКІЙ ТА ПРАВОСЛАВНІЙ ТРАДИЦІЯХ ..... 42

### **ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ .....46**

*Tetiana Helzhynska* READINESS OF UNIVERSITY STAFF FOR ACADEMIC ENTREPRENEURSHIP: COGNITIVE COMPONENT AND LEVELS OF ITS FORMATION ..... 46

|                                                                                                                                                                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Diana Prysiashniuk</i> ADOLESCENT PSYCHOLOGY AS A FACTOR INFLUENCING ENGLISH LANGUAGE LEARNING IN SECONDARY SCHOOL .....                                                                                       | 48        |
| <i>Воляннюк А.С., Воляннюк О.В.</i> МОТИВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ДИДАКТИЧНОЇ ГРИ У СТАРШОМУ ДОШКІЛЬНОМУ ВІЦІ.....                                                                                                       | 53        |
| <i>Данилюк В.І.</i> ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ОСВІТНІХ ТРАЄКТОРІЙ ЗДОБУВАЧІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ .....                                                                            | 56        |
| <i>Кирик Ю.А.</i> МОТИВАЦІЯ КУРСАНТІВ ДО ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ: ВИКЛИКИ ТА СТРАТЕГІЇ ПОДОЛАННЯ .....                                                                                                          | 58        |
| <i>Лютак І.М., Замрозович-Шадріна С.Р.</i> ЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ В УКРАЇНСЬКІЙ НАРОДНІЙ ПЕДАГОГІЦІ .....                                                                                                   | 61        |
| <i>Масло І.М.</i> МОДЕРНІЗАЦІЯ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ.....                                                                                                                             | 63        |
| <i>Сидір Т.</i> ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНИХ УМІНЬ УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ.....                                                                                                                                      | 65        |
| <i>Сухарь А.О.</i> МУЗИЧНЕ МИСТЕЦТВО ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ.....                                                                                                                   | 67        |
| <i>Черватюк І.В.</i> РОЛЬ ВЧИТЕЛЯ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК ДІТЕЙ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ .....                                                                                                              | 69        |
| <b>ПОЛІТИЧНІ НАУКИ .....</b>                                                                                                                                                                                      | <b>71</b> |
| <i>Balaban Anastasia</i> INFORMATION WARFARE IN THE 21ST CENTURY: COUNTERMEASURES STRATEGIES AND THE ROLE OF INTERNATIONAL COOPERATION (ON THE EXAMPLES OF UKRAINE, THE MIDDLE EAST AND GLOBAL INITIATIVES) ..... | 71        |
| <b>ПСИХОЛОГІЧНІ НАУКИ .....</b>                                                                                                                                                                                   | <b>74</b> |
| <i>Конончук Б.Р.</i> ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я МОЛОДІ.....                                                                                                                                      | 74        |
| <b>ТЕХНІЧНІ НАУКИ.....</b>                                                                                                                                                                                        | <b>76</b> |
| <i>Дроздюк В.А.</i> РОЗРОБКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПІДСИЛЮВАЧІВ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ РАДІОПЕРЕДАВАЧІВ .....                                                                                                                   | 76        |
| <i>Мельник О.В.</i> ЗРОСТАННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБОТИ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ .....                                                                                                     | 79        |

|                                                                                                                                                                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Новицький В.Я.</i> ВИКОРИСТАННЯ СВЧ-МІКРОСХЕМ У ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ 5G.....                                                                                                                         | 82        |
| <i>Онуфрей О.В., Рогович Р.Ю.</i> ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИВЕДЕННЯ РІВНЯ СПРИЙНЯТТЯ ДЕЗІНФОРМАЦІЇ В ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСАХ .....                                                                              | 84        |
| <i>Саліхов М.</i> ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В МАШИНОБУДУВАННІ: ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ.....                                                                                                                                   | 86        |
| <i>Франков О.С.</i> AR-МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТОРІВ ВЕРСТАТИВ З ЧПК .....                                                                                                                             | 92        |
| <b>ФІЛОЛОГІЧНІ НАУКИ .....</b>                                                                                                                                                                                 | <b>94</b> |
| <i>Volodymyr Baniias, Nataliia Baniias</i> DEPICTION OF VICTORIAN SOCIETY IN “THE PICTURE OF DORIAN GRAY” BY OSCAR WILDE .....                                                                                 | 94        |
| <b>ЮРИДИЧНІ НАУКИ.....</b>                                                                                                                                                                                     | <b>97</b> |
| <i>Veresha O.R.</i> THE RIGHT TO DEFENSE IN PRE-TRIAL INVESTIGATION .....                                                                                                                                      | 97        |
| <i>Конончук Б.Р.</i> АТЕСТАЦІЙНІ ПРОВАДЖЕННЯ У СТРУКТУРІ АДМІНІСТРАТИВНОГО ПРОЦЕСУ.....                                                                                                                        | 100       |
| <i>Конончук Б.Р.</i> ІНСТИТУТ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ: ПІДСТАВИ ЗВІЛЬНЕННЯ ТА КАЗУС .....                                                                                                           | 102       |
| <i>Ляхмотов К.О.</i> РЕТРОАКТИВНА ДІЯ КРИМІНАЛЬНОГО ЗАКОНУ В АСПЕКТІ МОЖЛИВОСТІ ПРИТЯГНЕННЯ СУБ'ЄКТІВ ДО ЮРИДИЧНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ (РОЗГЛЯД ПИТАННЯ В РОЗРІЗІ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛОЖЕНЬ «ФОРМУЛИ РАДБРУХА») ..... | 104       |
| <i>Панькулич В.</i> ШЛЯХ РОЗВИТКУ КРИМІНАЛІСТИЧНОЇ НАУКИ. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОКРЕМИХ НАПРЯМКІВ.....                                                                                                          | 109       |
| <i>Ременюк М.</i> ДО ПИТАННЯ ВИЯВЛЕННЯ ТА ФІКСАЦІЇ СЛІДІВ РУК .....                                                                                                                                            | 111       |
| <i>Ситенко Г.О.</i> КЛЮЧОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ІНСТИТУЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА НАГЛЯДУ У СФЕРІ ОБІГУ ЦИФРОВИХ ВАЛЮТ ТА ДІЯЛЬНОСТІ ОПЕРАТОРІВ ЦИФРОВИХ ВАЛЮТ .....                               | 113       |
| <i>Ходаківський С.В.</i> МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ В УМОВАХ СКЛАДНОГО РЕЛЬЄФУ.....                                                                                                            | 116       |
| <i>Югас О.Е.</i> ІСТОРІЯ, КОНСТРУКЦІЯ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ І СИГНАЛЬНИХ ПАТРОНІВ.....                                                                                                                 | 119       |

## БИОЛОГІЧНІ НАУКИ

*Attila Bende, Sándor Faragó, Richárd László,*  
Institute of Wildlife Biology and Management, University of Sopron,  
9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky út 4. Sopron, Hungary.

*István Fekete,*  
Amity Institute of Psychology & Allied Sciences, Amity University Kolkata,  
Kolkata, India. Major Arterial Road, Action Area II, Rajarhat, New Town,  
Kolkata, West Bengal 700156, India.

E-mail: ifekete@kol.amity.edu

*László Bozó*  
Eötvös Loránd University, Department of Systematic Zoology  
and Ecology, 1117 Budapest, Pázmány Péter stny. 1/C, Hungary.

\* corresponding author [bende.attila.tibor@uni-sopron.hu](mailto:bende.attila.tibor@uni-sopron.hu)

### STUDY OF THE SPRING MIGRATION OF THE WOODCOCK (SCOLOPAX RUSTICOLA L.) IN HUNGARY USING THE ARIMA MODEL

We studied the spring migration of the Woodcock based on samples collected between 2010 and 2019 ( $n=24,124$  specimens) as part of the Hungarian Woodcock Bag Monitoring. During the comparative analysis of the migration dynamics of each year, we used an ARIMA regression model, which helped us determine that in the large sample examined, there was a strong positive correlation each year between the migration of hens and cocks, and the different age groups, i.e., there was no statistically verifiable temporal difference in the migration patterns of the two sexes. However, the study pointed out that there was a significant shift in favor of cocks during spring hunting. This difference can be explained by the selectivity of hunting during spring roding (BENDE et al., 2025).

**Keywords:** Woodcock, *Scolopax rusticola*, spring migration, sex-specific migration, age-specific migration

#### Introduction

With a few exceptions, the Woodcock can be hunted throughout Europe (CHRISTENSEN et al., 2017), and according to estimates by BirdLife International (2023) its European population is stable, numbering between 13.8 and 17.4 million adult specimens. In Hungary, the Woodcock appears in large numbers only during its spring and autumn migrations. Most of the birds arriving in Hungary winter in France, with a smaller proportion wintering in Italy (FARAGÓ, 2009), and from there they continue on to their breeding grounds in western Siberia (VAN GILS et al., 2020).

There are no precise data available on the extent of its utilization in Europe, but the hunting bag is estimated to be approximately 2.3–3.4 million specimens (LUTZ & JENSEN, 2005). Hunting typically takes place in the autumn–winter season with dogs (HIRSCHFELD & HEYD, 2005; FERRAND & GOSSMANN, 2009). Traditional spring hunting is now only permitted in Russia (BLOKHIN *et al.*, 2015) and Hungary (BENDE, 2021). As a result, we have little information about the age and sex ratios of spring migration.

Sex- and age-specific migration is known to occur among many bird species. In spring, protandric migration is typically characteristic, meaning that males precede females (BRIEDIS *et al.*, 2019). Protandric migration makes it easier to get the best territories (KOKKO *et al.*, 2006) and maximizes mating success (MORBEY & YDENBERG, 2001). In autumn, on the other hand, females very often depart earlier (protogynous migration) (LEHIKONEN *et al.*, 2017). Age-dependent migration also occurs in many species, with significant interspecific differences occurring in both migration periods (MCKINNON *et al.*, 2014).

The latest findings on the spring migration of the Woodcock in Hungary were summarized by FARAGÓ *et al.* (2000; 2016). These studies focused primarily on annual changes in age and sex ratios, while the dynamic characteristics of sex- and age-specific migration remained unexplored.

### **Method and Material**

As part of the Hungarian Woodcock Bag Monitoring, we used data collected from 800 sampling points between 2010 and 2019 under a quota system ( $n=24,124$  specimens) in our research. For each sample, the location and time of the bagging, as well as the sex, were recorded. Age determination was performed on the prepared wings of at least 25% of the samples, and then 40% from 2011 onwards, at the Institute of Wildlife Biology and Management at the University of Sopron.

### **Statistical analysis**

During the statistical analysis, we processed the bagging data recorded annually during the sampling period (March 1 to April 10, 41 days) between 2010 and 2019. The sample size required for statistical representativeness was determined using the Cochran formula (COCHRAN, 1977) for an annual migratory bird population of at least 1.5 million specimens, for which we defined a 99% confidence interval (CI) and a 3% margin of error. The Z-value corresponding to the desired CI was determined to be 2.576, while the estimated ratio was conservatively taken to be 0.5. This approach resulted in an estimated sample size of approximately 1,844 specimens per year, which can be considered a sufficient number for statistical representativeness. Statistical representativeness was achieved in each year of the ten-year period we studied.

Statistical analyses and ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) modeling were performed using the R-Studio program (RSTUDIO TEAM, 2020).

### **RESULTS**

The dependent variable had to be log-transformed for the time series analysis used to examine the migration process. The results of the ADF test for this were as follows: ADF Statistic: -6.51,  $p < 0.001$ . The ADF statistic (-6.51) is lower (more negative) than all the critical values at the 1%, 5%, and 10% levels, and the p-value is close to zero. This means that the log-transformed series is

stationary, making it suitable for time-series modeling without the need for additional differencing.

The analysis reveals that the variables proportion of hen and cock and proportion of adult and juvenile do not have statistically significant effects on the log of count of specimens, nor does the interaction term.

The CUSUM and CUSUM of Squares tests were applied to check for structural stability of the model coefficients over time ( $p > 0.05$ ). Both tests showed that the model parameters remained stable throughout the analysis period ( $p > 0.05$ ), indicating no significant structural breaks. The VIF values for proportion of hen and cock (1.03), “Proportion\_adult and juvenile” (1.06), and their interaction 1.02 were all well below the common and very strict threshold of 5, indicating no multicollinearity (Table 1.).

**Table 1:** Results of the ARIMA model applied

| Predictor                                                  | Estimate | 95% CI (Estimates) | Z-value | p-value      |
|------------------------------------------------------------|----------|--------------------|---------|--------------|
| <b>Constant</b>                                            | 0.8829   | [0.6974, 1.068]    | 9.91    | $p < 0.001$  |
| <b>Proportion</b> ♀, ♂                                     | 0.0154   | [-0.3716, 0.4024]  | 0.12    | $p = 0.9045$ |
| <b>Proportion ad., juv</b>                                 | 0.1007   | [-0.0215, 0.223]   | 1.63    | $p = 0.1033$ |
| <b>Proportion hen, ♂ × ♀</b><br><b>Proportion ad., juv</b> | 0.0041   | [-0.0912, 0.0994]  | 0.08    | $p = 0.9332$ |
| <b>AR(1)</b> (ar.L1)                                       | 0.8854   | [0.8231, 0.9477]   | 23.6    | $p < 0.001$  |
| <b>MA(1)</b> (ma.L1)                                       | -0.4031  | [-0.5240, -0.2823] | -6.44   | $p < 0.001$  |

The ARIMA model provides a good fit for the log-transformed count of specimens. The strongest predictor of the dependent variable is its own past value (AR(1)), and the forecast errors (MA(1)) play a significant role in explaining the fluctuations. The AR(1) and MA(1) terms remain the most influential predictors, while the Proportion\_hen\_cock and Proportion of adult and juvenile variables, both individually and in interaction, have no effects on the log-transformed count of specimens.

The model assumptions were thoroughly tested, including checks for residual autocorrelation, normality, and stability. The model’s in-sample and out-of-sample performance is strong, with low forecast error values. The AIC and BIC values support the adequacy of the model specification. Overall, the default ARIMA (1,0,1) model is suitable for time-series forecasting of the log-transformed count of specimens in this context. The model diagnostics confirm that all assumptions of the ARIMA model are met, and the forecasting accuracy remains consistent. Therefore, the interaction term does not offer added value in this specific time-series model, is confirmed, that neither sex nor age affects the temporal variation in the number of migrating birds.

The results from the binomial tests with the Benjamini-Hochberg corrected p-values are highly significant for each year (both before and after correction), confirming that the proportion of cocks is significantly higher than the expected 50% across all studied years. Between 2010 and 2019, the average proportion of cocks in the sample was 82.7% (BENDE *et al.*, 2025).

## **Discussion**

Differential migration is characteristic of many bird species, including several shorebirds, and this can be either spring protandry or protogyny (GOSBELL & MINTON, 2001).

The temporal variation in age and sex ratios characteristic of the spring migration of the Woodcock was rarely studied, and only a few studies addressed the characteristics of autumn migration. During the autumn migration of the Woodcock, a temporal difference was observed between the sexes and age groups in Denmark, with young females beginning migration in October-November, followed by young cocks and finally older birds (CHRISTENSEN *et al.*, 2017). This result confirms the findings of Danish (CLAUSAGER 1974) and French studies (BOIDOT *et al.*, 2015) conducted between 1969 and 1971, which showed that hens arrive earlier at their wintering grounds. It can be assumed that cocks try to stay close to their breeding grounds in autumn and winter so that their early arrival and territorial occupation will enhance their reproductive success (CLAUSAGER, 1974; FOKIN & BLOKHIN, 2000; CHRISTENSEN *et al.*, 2017). According to our studies in Hungary, unlike autumn migration, there is no statistically verifiable difference in the timing of spring migration between the sexes.

According to CLUTTON-BROCK (1986), the sex ratio of first-year woodcocks is almost equal, and deviations from this value are rare under natural conditions. The significant sex ratio shift in favor of males observed in spring hunting bags in Hungary can be explained by the selectivity of hunting during roding (FARAGÓ *et al.*, 2000; BENDE, 2021, Bende *et al.*, 2025).

According to ASBÓTH *et al.* (1980), cocks typically participate in reproduction from the age of 2, in which case adult males would have to leave for their breeding grounds earlier in the spring, thus becoming dominant in the territories at the beginning of migration. However, our results do not confirm the earlier start of the spring migration of adult cocks, as this would result in a phase delayed shift in the migration patterns of different age groups of cocks. According to MARCSTRÖM (1980), however, cocks participate in reproduction already in their first year. This is also supported by our results, which show no verifiable difference in the timing of migration between different age groups of cocks.

The method of sample collection can also cause age and sex differences. CHRISTENSEN and ASFERG (2013) drew attention to the fact that in Denmark, in the case of hunting with dogs, the proportion of young birds in the bag is about 10% higher (61%) compared to other hunting methods (52%). According to data from France (BOIDOT, 2012; AUROUSSEAU, 2017; BAGNOL, 2018), the ratio of cocks to hens in the hunting bag is typically around 1:1.5. In contrast to autumn and winter hunting, hunting during spring roding is known to be sexually selective (FARAGÓ, 2013, BENDE, 2021, BENDE *et al.*, 2025), but in addition to the shift in ratio caused by sample collection, models describing sampling dynamics should also indicate a temporal shift if migration occurs differently by sex and age, which we did not observe.

## **Acknowledgements**

This research was made possible by a monitoring program coordinated by the Hungarian Hunters' National Association. We would like to thank the hunters participating in providing data.

## Funding

Project no. RH-75-1-39/2024 has been implemented with the support provided by the Ministry of Culture and Innovation of Hungary from the National Research, Development and Innovation Fund, financed under the EKÖP-24-4-II-SOE-25 funding scheme.

## REFERENCES

- ASBÓTH, R., HOPP, F., MOLNÁR, L., NOVICS, GY., SASVÁRI, ZS., SZABÓ, Z., & SZIGETHY, GY. (1980) Újabb adatok az erdei szalonkáról. *Nimród* **104**(10): 450.
- AUROSSEAU, G. (2017): Saison Bécassière saison 2016–2017. *Chasse en Pays d'Azur* **64**: 12–14.
- BAGNOL, G. (2018): Tableau de Bord Saison 2017/2018. Fédération Départementale des Chasseurs du Gard 182 Route de Sauve – BP 57012 – 30910 NIMES Cedex 2. pp. 62–63.
- BENDE A. (2021): *Az erdei szalonka (Scolopax rusticola L.) tavaszi vonulásdinamikája, kor-, ivarviszonyai és költésbiológiája Magyarországon. PhD doktori értekezés.* Soproni Egyetem, Sopron, 208 pp.
- BENDE A., FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R., CSANÁDY, V., PECSICS, T. & BOZÓ, L. (2025): Dynamics of Sex and Age Correlation of Eurasian Woodcock (*Scolopax rusticola* L.) During Spring Migration in Hungary. *BIRDS* **6**: (2): p. 17.
- BLOKHIN, Y., SOLOKHA, A., GOROKHOWSKY, K., MEZHNEV, A. & FOKIN, S. (2015) Hunting bags of Woodcock, snipes and other waders in Russia. *WI-WSSG Newsletter* **41**: 13–18.
- BOIDOT, J-P. (2012): Bilans concernant certains paramètres biometriques et biologiques relevés chez la bécasse des bois lors de la saison 2011/2012 en France. *La Mordorée* **263**: 42–55.
- BOIDOT, J-P., CAU, J-F. & AUDROUSSEAU, G. (2015): Evaluation of the 2014/15 WI-WSSG *Newsletter* **41**: 49–50.
- BRIEDIS, M., BAUER, S., ADAMÍK, P., ALVES, J. A., COSTA, J. S., EMMENEGGER, T. & HAHN, S. (2019): A full annual perspective on sex-biased migration timing in long-distance migratory birds. *Proceedings of the Royal Society B* **286**(1897): 20182821.
- CHRISTENSEN, TK. & ASFERG, T. (2013): Woodcock hunting in Denmark–Status and recent changes. In: FERRAND Y. (ed.) Seventh European Woodcock and Snipe Workshop – Proceedings of an International Symposium of the IUCN/Wetlands International Woodcock & Snipe Specialist Group. 16–18 May 2011, Saint-Petersburg, Russia. ONCFS publication, Paris, pp. 36–40.
- CHRISTENSEN, TK., FOX, AD., SUNDE, P., HOUNISEN, PJ. & ANDERSEN, LW. (2017): Seasonal variation in the sex and age composition of the Woodcock bag in Denmark. *European Journal of Wildlife Research* **63**(3): 52–61. DOI:[10.1007/s10344-017-1114-5](https://doi.org/10.1007/s10344-017-1114-5)
- CLAUSAGER, I. (1974) Migration of Scandinavian Woodcock (*Scolopax rusticola*) with special reference to Denmark. *Danish Review of Game Biology* **8**: 38.
- CLUTTON-BROCK, TH. (1986): Sex ratio variation in birds. *Ibis* **128**: 317–329.
- COCHRAN, W. G. (1977): Sampling techniques (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- FARAGÓ S. (2009): Erdei szalonka. In: CSÖRGÖ, T., KARCZA, Zs., HALMOS, G., MAGYAR G., GYURÁCS, J., SZÉP, T., BANKOVICS, A., SCHMIDT, A. & SCHMIDT, E. (eds.): *Magyar Madárvonulási Atlasz*. Kossuth Kiadó Zrt., Budapest. pp. 304–305.

FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R. & SÁNDOR, GY. (2000): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) testméretei, ivari és korviszonyai 1990–1999 között Magyarországon. *Magyar Vízivad Közlemények* **6**: 409–461.

FARAGÓ, S., LÁSZLÓ, R., BENDE, A. (2016): Az erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) teríték monitoring eredményei 2014-ben Magyarországon [Results of the Hungarian Woodcock (*Scolopax rusticola*) Bag Monitoring in 2014.] *Magyar Vízivad Közlemények* **27**: 284–296.

FERRAND, Y. & GOSSMANN, F. (2001): Elements for a woodcock (*Scolopax rusticola*) management plan. *Game and Wildlife Science* **18**: 115–139.

FERRAND, Y. & GOSSMANN, F. (2009): La bécasse des bois. Effet de lisière, Saint-Lucien. pp. 223.

FOKIN, S. & BLOKHIN, Y. (2000): Roding activity, spring hunting and hunting bags of Woodcock (*Scolopax rusticola*) in Russia. In: Kalchreuter, H. (ed.). Fifth European Woodcock and Snipe Workshop – Proceedings of an International Symposium of the Wetlands International/IUCN Woodcock & Snipe Specialist Group. 3–5 May 1998. Wetlands International Global Series No. 4. International Wader Studies 11, Wageningen, Netherlands. pp. 19–24.

GOSBELL, K. & MINTON, C. (2001): The biometrics and moult of Sanderling *Calidris alba* in Australia. *Stilt* **40**: 7–22. DOI: [10.1071/MU00057](https://doi.org/10.1071/MU00057)

HIRSCHFELD, A. & HEYD, A. (2005): Mortality of migratory birds caused by hunting in Europe: bag statistics and proposals for the conservation of birds and animal welfare. *Berichte zum Vogelschutz* **42**: 47–74.

KOKKO, H., GUNNARSSON, TG., MORRELL, LJ. & GILL, JA. (2006): Why do female migratory birds arrive later than males? *J Anim Ecol* **75**: 1293–1303. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2006.01151.x>

LEHIKONEN, A., SANTAHARJU, J., & ANDERS, M. (2017): Sex-specific timing of autumn migration in birds: the role of sexual size dimorphism, migration distance and differences in breeding investment. *Ornis Fennica* **94**(2): 53–65. DOI: <https://doi.org/10.51812/of.133912>

LUTZ, M. & JENSEN, FP. (2005): Draft European Union management plan for Woodcock *Scolopax rusticola* 2006–2009. European Commission (DG ENV B2), Brussels. 35 pp.

MARCSTRÖM, V. (1980): Removal of roding Woodcock. *IWRB-WSRG Newsletter* **6**: 63–70.

McKINNON, E. A., FRASER, K. C., STANLEY, C. Q., & STUTCHBURY, B. J. (2014): Tracking from the tropics reveals behaviour of juvenile songbirds on their first spring migration. *PLoS one* **9**(8): e105605. DOI: [10.1371/journal.pone.0105605](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105605)

MORBEY, YE. & YDENBERG, RC. (2001): Protandrous arrival timing to breeding areas: a review. *Ecol Lett* **4**: 663–673. DOI: [10.1046/j.1461-0248.2001.00265.x](https://doi.org/10.1046/j.1461-0248.2001.00265.x)

RSTUDIO TEAM (2020): RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC. Retrieved from <https://posit.co/download/rstudio/>

VAN GILS J., WIERSMA P. & KIRWAN G. M. (2020): Eurasian Woodcock (*Scolopax rusticola*), version 1.0. In: DEL HOYO J., ELLIOTT A., SARGATAL J., CHRISTIE D. A. & DE JUANA E. (eds.): *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

**Gábor Vass,**

*University of Sopron, Institute of Wildlife Biology and Management  
H-9400 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4, Hungary;*

**László Könyves, Balázs Berlinger,**

*University of Veterinary Medicine Budapest, Department  
of Animal Hygiene, Herd Health and Mobile Clinic  
H-1078 Budapest, István u. 2, Hungary;*

**Attila Bende**

*University of Sopron, Institute of Wildlife Biology and Management  
H-9400 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4, Hungary;  
corresponding author: [vass.gabor@phd.uni-sopron.hu](mailto:vass.gabor@phd.uni-sopron.hu)*

## **EXAMINATION OF HEAVY METAL TOXICITY IN WEASELS (MUSTELA NIVALIS L.) BASED ON SAMPLES FROM AUSTRIA**

### **Introduction**

Heavy metals – i.e., substances with a specific density higher than  $4\text{--}5\text{g/cm}^3$  – (Duffus, 2002) can enter our environment from both natural and anthropogenic sources as well. In the event of environmental accumulation, they may also pose a threat to living organisms due to their toxicity. Accordingly, the mapping of biomonitor organisms and their inclusion in ecotoxicological researches is becoming increasingly important today. Carnivorous land mammals are a valuable group of organisms in the field of ecotoxicological research (Wren, 1986; Bilandžić et al., 2010), yet we know of small predators at an intermediate trophic level, such as the weasel (*Mustela nivalis*), which have not yet been examined by researchers in this regard. Due to its dietary components and exposure to pesticides in its field habitat, the weasel is exposed to heavy metal toxicity. In our examination, we analyse quantitative data on two heavy metals frequently studied in toxicological examinations based on kidney tissue samples from Austria, with the aim of highlighting that small land predators can be valuable biomonitoring organisms in a series of ecotoxicological examinations.

### **Material and Method**

The sample collection took place in 2023 in Austria, on the outskirts of the municipality of Nickelsdorf, in an agricultural area.

During sample collection, one of the most commonly used traps for capturing rodents and small predators was the Fenn Mark 4 spring trap (Powell & Proulx, 2003). In all cases, the traps were installed in a closed box, a so-called "tunnel trap". These wooden boxes were 40 cm long, 22 cm wide and 15 cm high. An entrance hole with a diameter of 40 mm was created to suit the body size

of our target species. The boxes were used to ensure the selective capture of weasels, so that no protected species coexisting with them were caught during the research period. In addition, placing the traps in boxes prevented unsuccessful captures due to falling contaminants. We created an approximately one-meter-long corridor in front of the traps, which we kept clean throughout the operation of the traps, so that the opening in the box and this so-called running corridor together provided an optical stimulus for our target species, as we did not place bait in the traps.

Kidney tissue samples were taken from the captured weasels under laboratory conditions. The samples were labelled with unique identifiers (collection location and time, sex) and stored in a contaminant-free freezer at -20 °C until analytical testing. During sample preparation, 0.5 g of tissue samples were taken and reagents suitable for trace analysis were used. Each sample was placed in a CEM MARS XPreSS Teflon container, then 5 ml of hydrogen peroxide and 5 ml of nitric acid were added, and the sample was digested in a CEM MARS6 microwave digestion system under the following parameters: 35 minutes heating to 200 °C; MW power 1700 W; 40 positions. The contents of the Teflon containers were then transferred to 50 ml polypropylene (PP) tubes, then supplemented the solutions to 25 ml with deionized water and diluted the extracted samples 5-fold with deionized water in 12 ml PP tubes before analysis, adding 0.4 ml of ethanol and 100 µl of internal standard solution. The internal standard solution contained 1 µg/ml of bismuth (Bi), germanium (Ge) and indium (In). The quality control samples and blank samples were prepared in the same way. The elements were determined using a Perkin Elmer NEXION 2000 inductively coupled plasma mass spectrometer (ICP-MS) in helium KED mode.

The reference value for the heavy metals analysed was determined by testing calf liver samples: Hg (REF) 0.00536 mg/kg, Pb (REF) 0.0628 mg/kg. Quantitative data on heavy metals are given on a wet weight basis.

Statistical analyses were carried out in Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). The original laboratory numbers were taken, standard descriptive statistics were computed. The dependent variables were the two heavy metals (Hg and Pb).

### **Results and discussions**

We examined tissue samples collected from a total of 14 specimens, all of which were male. The extent of lead and mercury accumulation was examined in all specimens included in the examination (Table 1).

**Table 1:** Descriptive statistical evaluation of Hg and Pb (mg/kg wet weight) elements detected in the kidney tissue of weasels (*Mustela nivalis* L.).

| <b>Descriptive statistics</b> | <b>Hg<br/>mg/kg</b> | <b>Pb<br/>mg/kg</b> |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>average</b>                | <b>0,248</b>        | <b>0,021</b>        |
| <b>minimum</b>                | <b>0,012</b>        | <b>0,016</b>        |
| <b>maximum</b>                | <b>2,795</b>        | <b>0,073</b>        |
| <b>median</b>                 | <b>0,012</b>        | <b>0,016</b>        |
| <b>number of specimens</b>    | <b>14</b>           | <b>14</b>           |

In 21.4% of the samples analysed, we detected mercury in quantities above the reference value, while in the case of lead, only 7.1% of the samples exceeded the measurement threshold. In the

case of mercury, it is important to note that there was one specimen in which the amount of this accumulating heavy metal (2.795 mg/kg) exceeded the detection limit by more than 500 times.

Our data were compared with the international literature on heavy metal loads in terrestrial, semi-aquatic and aquatic weasel predators. Mercury concentrations in soft tissues in central Italy (0.11 mg/kg) were detected in stone marten (*Martes foina*), lower than our levels in kidney samples (Alleva et al., 2006). Bilandžić et al. (2010) identified an average heavy metal value of 0.069 mg/kg in rural specimens (n=8) and 0.060 mg/kg in urban specimens (n=8) in the kidney tissue of martens, which is lower than the heavy metal concentrations we identified in both habitats. However, in the case of lead, the average value of 0.216 mg/kg detected in rural specimens and the average value of 0.318 mg/kg detected in urban environments exceeded the lead value described by us. In the European polecat (*Mustela putorius*), mercury concentrations are higher in Switzerland (1.04 mg/kg in kidney samples; Mason & Weber, 1990) and lower than in Poland (0.04 mg/kg in liver samples and 0.08 mg/kg in kidney samples; Kalisińska et al., 2009). For lead in this small weasel species, both Switzerland (0.42 mg/kg; Mason & Weber, 1990) and Italy (0.45 mg/kg in liver samples; Alleva et al., 2006) have documented a more significant accumulation of lead than our results. In the american mink (*Mustela vison*) in Canada, Evans et al. (2000) described significant accumulation of mercury in liver samples (1.53 mg/kg) and kidney samples (1.01 mg/kg), and for lead Harding et al. (1998) in Canada (0.09 mg/kg in liver samples, 0.21 mg/kg in kidney samples) and Brzeziński et al. (2014) in Poland identified significant lead concentrations in wild individuals (0.22 mg/kg in liver samples, 0.21 mg/kg in kidney samples). In otter (*Lutra lutra*) from Finland (5.7 mg/kg in liver samples; 1.6 mg/kg in kidney samples; Lodenius et al., 2014), mercury concentrations were more significant than our results, in Austria (0.10 mg/kg in liver samples and 0.17 mg/kg in kidney samples; Gutleb et al., 1998) and France (0.279 mg/kg in liver samples; Lemarchand et al., 2010), lead concentrations higher than our results were documented.

Overall, as a predatory mammal occupying an intermediate dietary level, the weasel should be considered an important species in ecotoxicological studies examining heavy metal accumulation for several reasons. Small rodents make up as much as 80-90% of the dietary composition of this small predator (Korpimäki et al. 1991), and it is also known to consume plants and insects (Mikheyev, 2011). Accordingly, in the field habitat, it is directly and indirectly exposed to heavy metal toxicity originating from rodenticides and pesticides. Furthermore, the use of fossil fuels by agricultural machinery in agricultural areas also contributes to the presence of anthropogenic heavy metals. Weasels are also found in urban environments (Vass & Bende, 2024), from which we can rightly conclude that they are contaminated with heavy metals from anthropogenic sources. Studying the accumulation of heavy metals in living organisms is an important task, as these elements can have negative physiological effects on living organisms due to their toxicity and bioaccumulative properties, as reported in both animal and public health studies. The negative effects of mercury and lead toxicity on numerous organ systems were documented in several cases. Animal experiments showed that male specimens exposed to lead suffered from impaired reproductive capacity, and these specimens were less able to fertilize females, which was caused by lead-induced decreases in steroidogenesis and spermatogenesis (Beata et al. 2005, Reshma Anjum & Sreenivasula Reddy, 2012). Mercury was also shown to be associated with reproductive disorders, with effects described in terms of spermatogenesis

degradation, deterioration of fertility indicators, reduction in litter size, and embryo mortality (Khayat & Dencker 1982, Wolfe et al. 1998, Henson et al. 2010). In addition, these two heavy metals are known to cause neurological toxicity (nerve cell necrosis, inflammation of the central nervous system) and excretory system toxicity, as well as negative hematological effects (decrease in red blood cells, increase in white blood cells) (Wren et al. 1987, Wolfe et al. 1998, Muaghi et al. 2003, Balali-Mood et al. 2021). Through these studies, we can identify new environmental factors that play a role in population changes, some of which may be of particular importance, by gaining a better understanding of the harmful physiological effects of intense heavy metal toxicity on the field habitat, which is primarily anthropogenic.

### **Funding**

Project no. RH-75-1-31/2024 has been implemented with the support provided by the Ministry of Culture and Innovation of Hungary from the National Research, Development and Innovation Fund, financed under the EKÖP-24-3-I-SOE-50 funding scheme.

### **REFERENCE**

---

Alleva, E., Francia, N., Pandolfi, M., De Marinis, A.M., Chiarotti, F. & Santucci, D. (2006): Organochlorine and Heavy-Metal Contaminants in Wild Mammals and Birds of Urbino-Pesaro Province, Italy: An Analytic Overview for Potential Bioindicators. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 51: 123–134.

Balali-Mood, M., Naseri, K., Taherogorabi, Z., Reza Khazdair, M. & Sadeghi, M. (2021): Toxic Mechanisms of Five Heavy Metals: Mercury, Lead, Chromium, Cadmium, and Arsenic. *Frontiers in Pharmacology* 12: 643972.

Beata, M., David, P., Lawrence, A., Melissa, Patrick, J.B., Parsons, J. & James, A.D. (2005): Neonatal lead exposure changes quality of sperm and number of macrophages in testes of BALB/c mice. *Toxicology* 210(2–3): 247–256.

Bilandžić, N., Deždek, D., Sedak, M., Dokić, M., Solomun, B., Varenina, I., Knežević, Z. & Slavica, A. (2010): Concentrations of Trace Elements in Tissues of Red Fox (*Vulpes vulpes*) and Stone Marten (*Martes foina*) from Suburban and Rural Areas in Croatia. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 85: 486–491.

Brzeziński, M., Zalewski, A., Niemczynowicz, A., Jarzyna, I. & Suska-Malawska, M. (2014): The use of chemical markers for the identification of farm escapees in feral mink populations. *Ecotoxicology* 23(5): 767–778.

Duffus J.H. (2002): „Heavy metals” a meaningless term? *Pure and Applied Chemistry* 74(5): 793–807.

Evans, R.D., Addison, E.M., Villeneuve, J.Y., MacDonald, K.S. & Joachim, D.G. (2000): Distribution of Inorganic and Methylmercury among Tissues in Mink (*Mustela vison*) and Otter (*Lutra canadensis*). *Environmental Research Section A* 84: 133–139.

Gutleb, A.C., Kranz, G., Nechay, A. & Toman, A. (1998): Heavy Metal Concentrations in Livers and Kidneys of the Otter (*Lutra lutra*) from Central Europe. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 60: 273–279.

Harding, L.E., Harris, M.L. & Elliott, J.E. (1998): Heavy and trace metals in wild mink (*Mustela vison*) and river otter (*Lontra canadensis*) captured on rivers receiving metals discharges. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 61: 600–607.

Henson, M.C., Piasek, M., Chedrese P.J. & Castracane, D. (2010): Metal Toxicity in Mammalian Reproduction. In: Endocrine Toxicology 3, JC Eldridge, JT Stevens (eds). Target Organ Toxicology Series. Informa Healthcare: New York.

Kalisinska, E., Lanocha-Arendarczyk, N., Kosik-Bogacka, D., Budis, H., Podlasinska, J., Popiolek, M., Pirog, A. & Jedrzejewska, E. (2016): Brains of Native and Alien Mesocarnivores in Biomonitoring of Toxic Metals in Europe. *PLoS ONE* **11**(8): e0159935.

Kalisinska, E., Lisowski, P., Salicki, W., Kucharska, T. & Kavetska, K. (2009): Mercury in wild terrestrial carnivorous mammals from north-western Poland and unusual fish diet of red fox. *Acta Theriologica* **54**: 345–356.

Khayat, A. & L. Dencker, L. (1982): Fetal uptake and distribution of metallic mercury vapor in the mouse: Influence of ethanol and aminotriazole. *International Journal of Biological Research in Pregnancy* **3**: 38–46.

Korpimäki, E., Norrdahl, K. & Rinta-Jaskari, T. (1991): Responses of stoats and least weasels to fluctuating food abundances: is the low phase of the vole cycle due to mustelid predation? *Oecologia* **88**: 552–561.

Lemarchand, C., Rosoux, R. & Berny, P. (2010): Organochlorine pesticides, PCBs, heavy metals and anticoagulant rodenticides in tissues of Eurasian otters (*Lutra lutra*) from upper Loire River catchment (France). *Chemosphere* **80**: 1120–1124.

Lodenius, M., Skaren, U., Hellstedt, P. & Tulisalo, E. (2014): Mercury in various tissues of three mustelid and other trace metals in liver of European otter from Eastern Finland. *Environmental Monitoring and Assessment* **186**: 325–333.

Mason, C.F. & Weber, D. (1990): Organochlorine Residues and Heavy Metals in Kidneys of Polecats (*Mustela putorius*) from Switzerland. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* **45**: 689–696.

Mikheyev, A. (2011): The comparative characteristics of least weasel (*Mustela nivalis* L.) and stoat (*M. erminea* L.) feeding habits in the forest ecosystems of the southeast Ukraine. *Visnyk of the Lviv University Series Biology* **55**: 110–118.

Mugahi, M.N., Heidari, Z., Sagheb, H.M. & Barbarestani, M. (2003). Effects of chronic lead acetate intoxication on blood indices of male adult rat. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences* **11**(4): 147–141.

Powell, R.A. & Proulx, G. (2003): Trapping and Marking Terrestrial Mammals for Research: Integrating Ethics, Performance Criteria, Techniques, and Common Sense. *ILAR Journal* **44**(4): 259–276.

Reshma Anjum, M. & Sreenivasula Reddy, P. (2012): Supplementation of testosterone restores the suppressed fertility in male rats exposed to lead during perinatal period. *IOSR Journal of Pharmacy* **2**(6): 49–53.

Vass, G. & Bende, A. (2024): The biology of the weasel (*Mustela nivalis* L.) in the light of the hungarian literature. *Hungarian Small Game Bulletin* **16**: 289–310.

Wolfe, M.F., Schwarzbach, S. & Sulaiman, R.A. (1998): Effects of mercury on wildlife: a comprehensive review. *Environmental Toxicology and Chemistry* **17**(2): 146–160.

Wren, C.D. (1986): review of metal accumulation and toxicity in wild mammals. I. Mercury. *Environmental Research* **40**: 210–244.

Wren, C.D., Hunter, D.B., Leatherland, J.F. & Stokes, P.M. (1987): The effects of polychlorinated biphenyls and methylmercury, singly and in combination, on mink. I: Uptake and toxic responses. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* **16**: 441–447.

**Долженко Юрій Володимирович**

*аспірант за ОНП «Біологія»*

*Ніжинського державного Університету імені Миколи Гоголя  
Молодший науковий співробітник відділу біоархеології Інституту  
археології НАН України. Київ, Україна.*

*Науковий керівник: Кучменко Олена Борисівна*

*д. б. н., професор, завідувач кафедри біології*

*Ніжинського державного Університету імені Миколи Гоголя*

## **МОРФОЛОГІЯ ЧЕРЕПІВ НОМО SAPIENS XVII–XIX СТ. (ЧЕРНІГОВО-СІВЕРЩИНА): МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

На відміну від латишів і естонців [8, с. 93, 107], типологія українців XIV–XIX ст. саме за краніологічними матеріалами іще не розроблена, досі є непоодинокі випадки, коли поховання XVII–XIX ст. перепоховують без антропологічних досліджень, тому доводилося звертатися як до типології за соматологічними даними [12; 13; 27], так і до середньовічних слов'янських типів за В. Д. Дяченком [11], але наразі в Україні антропологи мають опис тільки одного краніологічного типу XVII–XIX ст. – центральноукраїнського, що робить дослідження матеріалів з України, особливо актуальним.

Мета дослідження – висвітлити, як застосування яких методологічних підходів і методів дає змогу по-новому поглянути на антропологічну історію України на прикладі матеріалів Чернігово-Сіверщини XVII–XIX ст.

Об'єктивність антропологічної характеристики населення залежить від кількості краніологічного матеріалу, тому на етапі евристики було враховано весь доступний матеріал, а не його частину, що забезпечує відповідність до принципу об'єктивності.

Реставрація, опис та вимірювання матеріалу проводилися в антропологічній лабораторії відділу біоархеології Інституту археології НАН України. Окрім того, використовувалися стандартні краніологічні бланки й схеми збереженості матеріалу. Для краніометричних вимірів було використано бланки, розроблені в ІА НАН України, та ін.

Дослідження за краніологічною програмою включали 75 вимірних ознак (ліва сторона) шість описових ознак на черепі та 22 індекси за методикою В. П. Алексєєва і Г. Ф. Дебеца [3], в основу якого покладено методики як Р. Мартіна [29], так і К. Заллера [30]. Для розмежування монголоїдних і європеїдних расових груп найпридатніші ознаки горизонтального профілювання обличчя, рівень випинання носа та сплюсненість перенісся. У зв'язку з цим, назомалярний і зигомаксиллярний кути горизонтального профілювання обличчя вираховувалися за допомогою номограм [5, Рис. 14, с. 53]. Краніометрична точка

лямбда визначалася за методом Л. Г. Д. Бакстона та Г. Моранта [26]. За методикою М. О. Абіндера [1] вимірювалися відповідні ознаки для назомалярного й зігомалксилярного кутів. Методика Г. Моранта [26] використовувалася при вимірах симотичної висоти й симотичної хорди, дакріальної висоти і дакріальної хорди.

На основі емпіричних індивідуальних даних вираховано стандартні статистичні параметри, а саме:  $n$  – кількість випадків,  $M$  – середня арифметична величина,  $m(M)$  – похибка середньої арифметичної,  $\sigma$  – середнє квадратичне відхилення,  $ms$  – похибка середнього квадратичного відхилення. Для оцінки значень метричних даних використовувалися таблиці Г. Ф. Дебеца [6], в яких подано розмірні категорії краніологічних ознак у світовому масштабі. За даними вимірюваних ознак черепа, підраховано 64 коефіцієнти варіації, для яких фіксувався вихід за стандартні межі, вказані у таблицях Г. Ф. Дебеца [7].

Описова методика набуває об'єктивного значення за рахунок введення балової оцінки. Кожній ознаці відповідає визначене число балів, тобто складається шкала варіантів. Практичне завдання зводиться до того, щоб віднести цей варіант до одного з небагатьох заздалегідь намічених балових визначень шкали чи схеми [20, с. 4]. Методика стосується ознак надперенісся, надбрівних дуг, зовнішнього потиличного виступу, соскоподібного виростка, нижнього краю грушоподібного отвору.

Беруться до уваги нові норми описування й інтерпретації як окремих черепів, так і серій після багатовимірного статистичного аналізу [10].

Морфологічна мінливість людських популяцій така, що для більшості з них значно збігаються характеристики або «перекриваються» діапазони їх мінливості. Коректно виявити міру подібності (та, відповідно, спорідненості) між вибірками можливо тільки з застосуванням багатовимірних статистичних методів. Відсутність їх у дослідженні різко знижує достовірність результатів. Тому наше статистичне опрацювання проводилося за допомогою багатовимірного аналізу на внутрішньогруповому та міжгруповому рівнях за низкою краніологічних ознак. При дослідженні використовувалися комп'ютерні програми. Програма CANON-2.50 виконує дві функції водночас: 1) знаходить координати центрів груп у багатовимірному просторі й 2) вираховує попарні дистанції Махаланобіса. Спочатку був зроблений аналіз головних компонент (ГК) [9] за допомогою статистичної програми PCCOMP. Окрім повного аналізу ГК ця програма вирішує зворотне факторне завдання.

Щодо аналізу ГК, то підкреслювалося: розташування досліджуваних груп населення, або індивідів, в осях ГК, що може бути помітно викривленим порівняно з аналогічною картиною, яку ми отримуємо за допомогою компонентного аналізу, а також, було з'ясовано, що канонічний і компонентний аналізи по-різному виокремлюють закономірності таксономічної варіації. Було наголошено, що метод ГК – спосіб оптимально скоротити кількість змінних – не є методом виявлення комплексів краніометричних ознак, що мають реальний генетичний чи морфологічний сенс.

При обчисленні відстаней Махаланобіса використовувалась усереднена коваріційна матриця, яку розрахував О. Г. Козінцев для 14 краніометричних ознак, та яка за замовчуванням використовується в програмі CANON [24]. Ця програма пристосована до аналізу краніометричних даних із поправкою на чисельність, у якій застосовуються

стандартні «сигми» та усереднені за багатьма групами коефіцієнти внутрішньогрупової кореляції. Окремо підраховувалися кореляції за емпіричними значеннями ознак [18, с. 145]. Канонічний аналіз дає змогу замінити 14 взаємозамінних ознак такою самою кількістю незалежних лінійних комбінацій ознак – канонічними векторами (КВ). Переваги такої заміни, окрім повної взаємної незалежності цих комбінацій, у тому, що вся суттєва інформація концентрується в перших КВ [17, с. 147]. PCDENDU виконує кластерний аналіз незваженим непарногруповим методом [9].

При виокремленні компонентів і встановленні змішаності використано комплекси ознак, які мають таксономічну цінність. Тому факторному, кластерному, канонічному аналізу та методу головних компонент підлягали тільки ті черепи, в яких наявні поздовжній, поперечний і висотний діаметри черепа (*basion – bregma*), найменша ширина лоба, виличний діаметр, висота обличчя, висота і ширина орбіт, висота й ширина носа, назомалярний і зигмаксиллярний кути, симотичний індекс та кут випинання носа.

Показники статевого диморфізму розглядалися як додаткова біологічна характеристика вибірки. Основна мета врахування статевого диморфізму під час роботи з краніологічними колекціями щоб виявити морфологічні відмінності статевих груп вибірки. У нашій роботі вказані показники було взято до уваги для з'ясування, наскільки різним або спільним було походження чоловіків і жінок Чернігово-Сіверщини та яким був рівень їх однорідності.

Відповідно до порівняльного методу в синхроністичному варіанті, для визначення місця населення міжгруповий багатовимірний аналіз проводився методом канонічного аналізу для порівняння серій. Саме цей метод був використаний, бо канонічний і компонентний аналізи по-різному виокремлюють закономірності таксономічної варіації і лише безпосередній аналіз відстаней забезпечує достатню точність висновків. Будь-який метод візуалізації відношень у двовимірній проекції викривлює загальну картину, тож було розглянуто мінімальні статистичні відстані.

Оскільки I та II канонічні вектори (КВ) найінформативніші, у зв'язку з великим внеском відсотків у загальну дисперсію, на відміну від III КВ, слід описувати їх детальніше, тому в роботі висновки переважно робляться саме за двома векторами, третій КВ – допоміжний, решта 10 КВ у багатовимірному аналізі враховувалися переважно в інтегральному аналізі та за значеннями менш інформативні. Все сказане стосується й аналізу ГК. Для вирахування елементів перших трьох КВ (навантаження на краніометричні ознаки) використовувалася програма STA. Серії для порівняння підбиралися з понад 10 черепами у вибірці.

Для кількісної оцінки міри прояву монголоїдних рис традиційно використовувалися загальний індекс сплюсненості лицьового скелета (СЛС), преаурикулярний фациоцеребральний показник (ПФП) та умовна частка монголоїдного елемента (УЧМЕ). Опис і аналіз даних проводився за показниками, коли значення СЛС до 20 і ПФП до 90,6 характерні для «чистих» європеїдів, а СЛС понад 80 і ПФП понад 96,8 – для «чистих» монголоїдів [7].

Застосування краніоскопічних методик до матеріалів Чернігово-Сіверщини є актуальним і перспективним, особливо, враховуючи те, що дослідження дискретно-варіативних ознак дає можливість ввести в науковий обіг досить фрагментарний матеріал,

який неможливо вивчати вимірювальними краніометричними методами. Інформація про мінливість описових ознак допоможе скорегувати та доповнити результати краніометричних аналізів. Також, слід врахувати, що найближчими в дослідженнях до генетичних маркерів вважаються дискретно-варіативні ознаки на черепі [28].

Результати дослідження хронологічної мінливості краніоскопічних ознак від неоліту до сучасності дають підстави говорити про їхню сталість і, з огляду на це, про можливість вивчати за ними формування й етнічну історію давнього та сучасного населення [28].

Деякі з нещодавно досліджених описових особливостей черепа людини слали джерелом важливої етногенетичної інформації, що дає підстави стверджувати про виникнення нового, самостійного напрямку в расознавстві – етнічної краніоскопії. Серед шовних варіацій у повному сенсі є шість дискретних, які мають значну цінність для систематики рас і стабільні в часі. Проте, є і такі, котрі можна віднести до даної категорії лише умовно – фени. Тому краніоскопія і краніофенетика розглядаються окремо. Фенетику популяцій як науку вперше сформовано 1973 р. Це міждисциплінарний напрям у популяційній біології, сутністю якого є поширення генетичних підходів та принципів на форми, власне генетичне дослідження яких ускладнене або неможливе [23].

Дедалі більшого значення в етнічній антропології набуває вивчення неметричних, або дискретно-варіативних ознак, що зумовлено сучасними завданнями антропологічних досліджень. Вивчати популяції за допомогою краніоскопічних дискретних ознак почали ще у XIX ст., коли в цій галузі краніології переважала анатомічна традиція. Головними її представниками були В. Грубер, та з початку XX ст. – А. Ле Дубль. Вони мали на меті описати і класифікувати морфологічні варіанти, відшукати їхні витоки у філогенезі людини. На теренах Східної Європи першим у цьому напрямку почав працювати Д. М. Анучін, і його розвідки були зразковими для XIX ст. [4].

Неметричні (дискретно-варіативні ознаки) на черепі людини вивчаються за допомогою *краніоскопічної* та *краніофенетичної* методик (систем). Ці методики дають змогу використовувати стабільні в часі ознаки, більшість з яких спадкові. Важливо, що за допомогою краніоскопії можна визначити частоту цих ознак для різних етносів, однак потрібна достатня репрезентативність матеріалу для отримання статистично достовірних висновків.

Позаяк в етнічній антропології, зокрема, в краніоскопії, існують деякі розбіжності в методичних підходах до вивчення неметричних ознак на черепі людини у цій роботі ми застосовуємо дві краніоскопічні методики (або системи) Е. Г. Беррі та Р. Я. Беррі [25].

Для характеристики черепів за допомогою *етнічної краніоскопії* використовується система дискретно-варіативних (епігенетичних) ознак. Враховуються 1 індекс і 6 традиційних краніоскопічних ознак. Кожна з них окремо виконує функцію для характеристики досліджуваної групи, тому ми особливо приділяли увагу як комплексу, так і окремо кожній ознаці.

1. *Індекс поперечно-піднебінного шва (надалі ПППШ)* – для визначення ПППШ на правій і лівій стороні кісткового піднебіння окремо відзначали по точці на перетині ПНШ з піднебінною остю, яка відмежовує дві піднебінні смуги, або з гілкою, яка продовжує напрям цієї ості. Фіксувалася форма кожної з гілок ПППШ (лівої і правої), а не всього шва.

2. *Клиноподібний верхньощелепний шов (КВШ)* – шов, який з'являється, якщо

щелепна кістка не бере участі в утворенні переднього кінця нижньої очної щілини.

3. *Задньовиличний шов (ЗВШ)* – неповний шов завдовжки до 10 мм і більше, який починається від скронево-виличного шва та проходить приблизно горизонтально вздовж латеральної поверхні виличної кістки.

4. *Надорбітні отвори (НО)* – частота надорбітних отворів. Ознака, яку запропонували незалежно один від одного Й. Додо та Т. В. Томашевич. У кінцевому варіанті програму описав О. Г. Козінцев [28].

5. *Надорбітні отвори (НО)*. Відзначалися кількість отворів і сторона.

6. *Потиличний індекс (ПІ)* – для збільшення диференціовального ефекту були об'єднані дві морфологічно близькі ознаки [16, с. 37; 28, с. 219].

7. *Частота підорбітного візерунку типу II (ПОВ-II)*. Тип II виникає в результаті розриву поздовжнього шва виличною кісткою. Для ПІ, ЗВШ, ПОВ-II, ППНШ та НО дані складалися без урахування статі, для КВШ вираховувались напівсуми чоловічих і жіночих значень.

Для антропологічної характеристики міських мешканців регіону ми використали також *краніофенетику*, щоб у повному обсязі опрацювати матеріал. Методика має на меті використовувати одночасно 38 ознак. Фенетична програма включає дискретно-варіативні ознаки, які застосовувались у роботах А. С. Беррі, Р. Дж. Беррі [25]; Е. Мілош [31]. В основі методичної програми дослідження дискретно-варіативних (епігенетичних) ознак: варіанти з'єднання постійних кісток, непостійні vormієві, або шовні, кістки, тім'яні кісточки, додаткові отвори, валики й горбики, шипи, непостійні шви та варіанти форм швів. Частоти ознак підраховувались окремо для лівої і правої сторони черепа.

Ознаки подано згідно з анатомічною локалізацією: 6 ознак за *norma facialis*; 4 ознаки за *norma verticalis*; 7 ознак за *norma lateralis*; 7 ознак за *norma occipitalis*; 11 ознак за *norma basilaris*; 7 ознак *mandibula*. Частота кожної ознаки вираховувалась як відношення кількості випадків ознак, що трапляються, до кількості черепів, на яких було можливо виявити цю ознаку.

Географічний метод протилежний методу порівняння за середніми величинами і стає основним, коли наявні матеріали про мінливість ознак, які рівномірно охоплюють райони великої держави, або території зі щільним та сталим населенням. Значкове картографування наразі єдине в краніологічному дослідженні й використане на всіх мапах. Вибрані однорідні знаки з різною штриховкою, інтенсивність якої віддзеркалює збільшення варіації ознаки. Вибраний засіб штриховки знаків пропорційний пороговим значенням варіації ознак. Останнє визначено, виходячи з внутрішньогрупового масштабу, бо самі мапи націлені на виявлення внутрішньої диференціації українців у Чернігово-Сіверщині XVII–XIX ст. Міжгрупова амплітуда кожної ознаки в межах регіону поділена на 3 категорії з рівними інтервалами [5, с. 77–103].

В більшості робіт з антропології Нового часу, для багатовимірного аналізу переважно використовують тільки краніометрію [3; 29]. Відомо, що більшість краніометричних показників мають суттєві фізіологічні кореляційні зв'язки навіть на міжгруповому рівні [22, с. 89]. Суттєво об'єктивнішим буде залучити до аналізу більше систем антропологічних ознак [19, с. 81–88]. У роботі ми використали дані за незалежними системами: краніометрією та краніоскопією. Програму міжсистемного аналізу, з деякими

уточненнями, можна вважати аналогічною методиці, яку успішно апробував В. Г. Моїсєєв для вивчення міжгрупової диференціації населення Північної Євразії [21, с. 187–200].

Інтегральний аналіз [14, с. 168] виконувався у три етапи. На першому етапі виконувався канонічний багатовимірний аналіз [9, с. 200–229] за 14 краніометричними ознаками (№ 1, 8, 17, 9, 45, 48, 54, 55, 51, 52, 77, zm, SS:SC, 75/1 за Р. Мартіном та ін.). На другому етапі за 6 краніоскопічними ознаками (ПІ, НО, ППШ, ЗВШ, КВШ, ПОВ-П), які входять у програму О. Г. Козінцева [28, р. 213–244], виконувався аналіз ГК [9, с. 76–117]. Названі ознаки використано і через власну високу ефективність під час диференціації на груповому рівні [3].

На третьому етапі отримані дані при аналізі вихідних ознак значення канонічних векторів (КВ) та головних компонент (ГК) були опрацьовані методом ГК. Бралось стільки ГК та КВ, скільки охоплює сумарно понад половину (бажано не менше ніж 2/3) мінливості вихідних ознак. Для ГК бралися всі компоненти з власним числом понад 1. Нові інтегральні головні компоненти (ІГК) у зв'язку з ортогональністю векторів, отриманих при аналізі кожної з систем ознак, засновано виключно на міжсистемних закономірностях.

Отже, застосування комплексних методологічних підходів дає змогу по-новому поглянути на антропологічну історію України на прикладі матеріалів Чернігово-Сіверщини XVII–XIX ст. Поєднання краніометричних, краніоскопічних та краніофенетичних методик з багатовимірним статистичним аналізом забезпечує якісно новий рівень об'єктивності дослідження порівняно з традиційними підходами, що ґрунтувалися на обмеженому наборі ознак. Інтегральний аналіз різних систем антропологічних ознак дав змогу не лише підвищити достовірність результатів, а й залучити до наукового обігу фрагментарний краніологічний матеріал, який раніше вважався непридатним для вивчення. Географічний метод картографування особливо ефективний для візуалізації внутрішньорегіональної мінливості. Багатовимірний статистичний аналіз, зокрема канонічний та компонентний аналізи, забезпечують можливість об'єктивного порівняння досліджуваних серій та визначення їх місця в системі антропологічних типів Східної Європи. Застосування методик, які базуються на дискретно-варіативних ознаках, найближчих до генетичних маркерів, дає змогу реконструювати етногенетичні процеси та міграційні рухи раннього нового часу.

Розроблена методологічна база демонструє перспективність комплексного міждисциплінарного підходу для дослідження антропологічної історії України та може бути успішно адаптована для вивчення інших регіонів.

## ЛІТЕРАТУРА:

1. Абиндер Н. Трансверзальная уплощенность лицевого скелета. *Труды института этнографии АН СССР*. 1960. № 50. С. 153–178.
2. Алексеев В. П. Происхождение народов Восточной Европы. Избранное. Т. 4. Москва, 2008.
3. Алексеев В., Дебец Г. Краниометрия. Методика антропологических исследований. Москва, 1964.

4. Анучин Д. О некоторых аномалиях человеческого черепа и преимущественно об их распространении по расам. *Известия Императорского общества естествознания, антропологии и этнографии*. 1880. Т. 28. Вып. 3.
5. Бунак В. В. Антропология Западной Европы в современной зарубежной литературе. *Расы и народы*. 1971. Вып. 1. С. 77–103.
6. Дебец Г. Ф. Об антропологическом типе древнего населения Финляндии. *Труды Московского общества испытателей природы*. 1964. Т. XIV. С. 233–239.
7. Дебец Г. Ф. Опыт краниометрического определения доли монголоидного компонента в смешанных группах населения СССР. *Проблемы антропологии и исторической этнографии Азии*. Москва, 1968. С. 13–22.
8. Денисова Р. Этногенез латышей (по данным краниологии). Рига, 1977.
9. Дерябин В. Е. Курс лекций по многомерной биометрии для антропологов. Москва, 2008.
10. Долженко Ю. В., Потехіна І. Д. Мешканці Чернігівського Дитинця: антропологічне дослідження. *Моця О., Казаков А. Давньоруський Чернігів*. Київ, 2011. С. 279–296.
11. Дяченко В. Д. Антропологический состав средневековых восточных славян. *Проблемы эволюционной морфологии человека и его рас*. Москва, 1986. С. 234–242.
12. Дяченко В. Д. Антропологічний склад українського народу: порівняльне дослідження народів УРСР і суміжних територій. Київ, 1965.
13. Історія відділу біоархеології, 2022. URL: <https://sal0.li/445Bf30>
14. Ковалевський Г. В. Статистика. Харків, 2010.
15. Козинцев А. Г. Этническая краниоскопия, расовая изменчивость швов черепа современного человека. Ленинград, 1988.
16. Козинцев А. Г. Об антропологических связях и происхождении причерноморских скифов. *Археология этнография и антропология Евразии*. 2000. № 3 (3). С. 145–152.
17. Козинцев А. Г. Скифы Северного Причерноморья: межгрупповые различия, внешние связи, происхождение. *Археология, этнография и антропология Евразии*. 2007. № 4 (32). С. 143–157.
18. Козинцев А. Г., Моисеев В. Г. Об антропологическом своеобразии уралоязычных народов: сопоставление данных краниоскопии и краниометрии. *Этнографическое обозрение*. № 4. 1995. С. 81–88.
19. Методика морфофизиологических исследований в антропологии / В. Волков-Дубровин, Л. Гудкова, О. Павловский, Н. Смирнова. Москва, 1981.
20. Моисеев В. Г. Опыт интеграции данных четырех систем антропологических признаков (краниометрии, краниоскопии, одонтологии и дерматоглифики). *Палеоантропология. Этническая антропология. Этногенез*. Санкт-Петербург, 2004. С. 187–200.
21. Моисеев В. Г., Хартанович В. И., Ширококов И. Г., Селезнёва В. И. О роли популяций с территории Фенноскандии в формировании антропологического состава населения российского северо-запада. *Уральский исторический вестник*. 2015. № 3 (48). С. 87–95.
22. Тимофеев-Ресовский Н. Очерк учения о популяции. Москва, 1973.

24. Ширококов И. Г. О поправке на число наблюдений при расчете расстояний Махаланобиса. *Вестник Московского университета. Серия XXIII*. 2025. № 2. С. 104–114.
25. Berry A. C., Berry R. J. Epigenetic Variation in the Human Cranium. *Journal of Anatomy*. 1967. № 101. P. 361–379.
26. Buxton L. H. D., Morant G. D. Essential Craniological Technique. *Journal Royal Anthropological Institute*. 1933. № 63. P. 19–47.
27. Günther H. F. K. Rassenkunde des deutschen Volkes. Munchen, 1942.
28. Kozintsev A. Ethnic Epigenetics: A New Approach Ethnische Epigenetik. Neue Methoden und Ergebnisse. *Homo*. Vol. 43/3. 1992. P. 213–244.
29. Martin R. *Lehrbuch der Anthropologie. In systematischer Darstellung*. Zweite, vermehrte Auflage. Jena, 1928. Bd. II.
30. Martin R., Saller K. *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*. Stuttgart, 1957. Bd. 1–2.
31. Nowak O., Miłosz E., Piontek, J. Anthropological Characteristics of Skeletal Material from the Cemetery of St. Nicholas' Church in Elbląg. Poznań, 2013.

**Циганкова В.А.,**

*Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії*

*ім. В.П.Кухаря НАН України;*

**Коваленко О.А.,**

*Миколаївська державна сільськогосподарська дослідна станція*

*Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства*

*НААН України;*

**Миколайчук В.Г.,**

*Миколаївський національний аграрний університет.*

**Андрєєв А.М., Пільо С.Г., Броварець В.С.**

*Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії*

*ім. В.П.Кухаря НАН України;*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОХІДНОГО ПІРИМІДИНУ - КАМЕТУРУ НА БІОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ВІГНИ КИТАЙСЬКОЇ У ПОЛЬОВИХ УМОВАХ**

Вігна (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) є важливою для сільського господарства бобовою культурою, яка використовується як джерело їжі для людей, а також як корм для худоби [1]. Сучасні технології вирощування рослин вігни ґрунтуються на застосуванні природних рослинних гормонів або синтетичних регуляторів росту рослин для поліпшення росту та підвищення урожайності цієї культури у несприятливих умовах навколишнього середовища [2, 3].

Актуальним напрямком є розробка нових ефективних регуляторів росту та розвитку рослин вігни на основі створених в ІБОНХ ім. В.П. Кухаря НАН України синтетичних низькомолекулярних азагетероциклічних сполук, похідних піримідинів, які спроможні виявляти подібний природним фітогормонам ауксином та цитокінінам регуляторний ефект на ріст та розвиток зернових та технічних культур [4 – 6].

З цією метою у польових умовах на дослідних ділянках філії кафедри рослинництва та садово-паркового господарства Миколаївського національного аграрного університету нами проведено дослідження впливу нового регулятора росту рослин, створеного на основі синтетичної низькомолекулярної азагетероциклічної сполуки, похідної 6-метил-2-меркапто-4-гідроксипіримідину калієвої солі (Каметур), на біоморфологічні особливості та продуктивність вігни китайської (*Vigna sinensis* L.) [7].

Дослідження впливу передпосівної обробки насіння вігни китайської регулятором росту Каметуrom на морфометричні та якісні показники насіння встановило, що за умов передпосівної обробки насіння водним розчином регулятора росту рослин Каметуру,

застосованого у концентраціях  $10^{-5}\text{М}$  та  $10^{-6}\text{М}$ , збільшуються морфометричні показники насіння: довжина насіння зростає на 4,3 % - при концентрації Каметуру  $10^{-5}\text{М}$  та 2,9 % - при концентрації Каметуру  $10^{-6}\text{М}$ ; ширина насіння зростає на 5,5 % - при концентрації Каметуру  $10^{-6}\text{М}$ ; товщина насіння зростає на 4,9 % - при концентрації Каметуру  $10^{-6}\text{М}$ ; маса однієї насінини зростає на 9,1 % - при концентраціях Каметуру  $10^{-5}\text{М}$  та  $10^{-6}\text{М}$ , відповідно, порівняно з контрольними рослинами, необробленими регулятором росту (Таблиця 1).

**Таблиця 1.** Вплив передпосівної обробки насіння вігні китайської регулятором росту Каметурум на морфометричні та якісні показники насіння

| Показник             | Варіант     |             |             |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|
|                      | контроль    | дослід 1    | дослід 2    |
| Довжина, см          | 0,69        | 0,72        | 0,71        |
| Ширина, см           | 0,55        | 0,54        | 0,58        |
| Товщина, см          | 0,41        | 0,40        | 0,43        |
| Індекс               | 1:1,25:1,68 | 1:1,33:1,80 | 1:1,22:1,65 |
| Маса 1000 насінин, г | 112,2       | 115,45      | 122,0       |

Примітка: контрольний варіант - без передпосівної обробки насіння, дослід 1 - передпосівна обробка насіння розчином Каметуру у концентрації  $10^{-5}\text{М}$ , дослід 2 - передпосівна обробка насіння розчином Каметуру у концентрації  $10^{-6}\text{М}$ .

Вивчення впливу передпосівної обробки насіння вігні китайської регулятором росту Каметурум на насіннєву продуктивність рослин показало, що за умов передпосівної обробки насіння водним розчином регулятора росту рослин Каметуру, застосованого у концентраціях  $10^{-5}\text{М}$  та  $10^{-6}\text{М}$ , збільшується насіннєва продуктивність рослин: кількість плодів зростає на 29,83 % - при концентрації Каметуру  $10^{-5}\text{М}$  та на 30,88 % - при концентрації Каметуру  $10^{-6}\text{М}$ ; кількість насінин у плоді зростає на 9,34 % при концентрації Каметуру  $10^{-5}\text{М}$ ; потенційна насіннєва продуктивність зростає на 40,91 % - при концентрації Каметуру  $10^{-5}\text{М}$  та на 19,49 % - при концентрації Каметуру  $10^{-6}\text{М}$ ; фактична насіннєва продуктивність зростає на 41,95 % - при концентрації Каметуру  $10^{-5}\text{М}$  та на 27,93 % - при концентрації Каметуру  $10^{-6}\text{М}$ , коефіцієнт насіннєвої продуктивності зростає на 8,33 % - при концентрації Каметуру  $10^{-6}\text{М}$ , відповідно, порівняно з контрольними рослинами, необробленими регулятором росту (Таблиця 2).

**Таблиця 2.** Вплив передпосівної обробки насіння вігні китайської регулятором росту Каметурум на насіннєву продуктивність рослин

| Показник                                        | Варіант  |          |          |
|-------------------------------------------------|----------|----------|----------|
|                                                 | контроль | дослід 1 | дослід 2 |
| Кількість плодів, шт./рослину                   | 11,40    | 14,80    | 14,92    |
| Кількість насінин, шт./плід                     | 12,85    | 14,05    | 12,56    |
| Потенційна насіннєва продуктивність шт./рослину | 604,92   | 852,39   | 722,8    |
| Фактична насіннєва продуктивність, шт./рослину  | 146,49   | 207,94   | 187,40   |
| Коефіцієнт насіннєвої продуктивності            | 0,24     | 0,24     | 0,26     |

Примітка: контрольний варіант - без передпосівної обробки насіння, дослід 1 - передпосівна обробка насіння розчином Каметуру у концентрації  $10^{-5}\text{М}$ , дослід 2 - передпосівна обробка насіння розчином Каметуру у концентрації  $10^{-6}\text{М}$ .

Дослідження впливу передпосівної обробки насіння вігні китайської регулятором росту Каметуrom на біологічну продуктивність рослин вігні китайської встановило, що за умов передпосівної обробки насіння водним розчином регулятора росту рослин Каметуру, застосованого у концентраціях  $10^{-5}\text{М}$  та  $10^{-6}\text{М}$ , зростає біологічна продуктивність рослин: маса стебла зростає на 18,93 % - при концентрації Каметуру  $10^{-5}\text{М}$  та на 20,54 % - при концентрації Каметуру  $10^{-6}\text{М}$ ; маса листків зростає на 98,62 % - при концентрації Каметуру  $10^{-5}\text{М}$  та на 109,42 % - при концентрації Каметуру  $10^{-6}\text{М}$ ; маса квітконосів зростає на 66,96 % - при концентрації Каметуру  $10^{-5}\text{М}$  та на 73,3 % - при концентрації Каметуру  $10^{-6}\text{М}$ ; маса оплодня зростає на 3,9% - при концентрації Каметуру  $10^{-5}\text{М}$  та на 5,47 % - при концентрації Каметуру  $10^{-6}\text{М}$ ; маса насіння зростає на 16,75% - при концентрації Каметуру  $10^{-5}\text{М}$  та на 26,7 % - при концентрації Каметуру  $10^{-6}\text{М}$ ; маса кореня зростає на 75,08 % - при концентрації Каметуру  $10^{-5}\text{М}$  та на 76,7 % - при концентрації Каметуру  $10^{-6}\text{М}$ ; загальна маса зростає на 71,8 % - при концентрації Каметуру  $10^{-5}\text{М}$  та на 79,99 % - при концентрації Каметуру  $10^{-6}\text{М}$ , відповідно, порівняно з контрольними рослинами, необробленими регулятором росту (Таблиця 3).

**Таблиця 3.** Вплив передпосівної обробки насіння вігні китайської регулятором росту Каметуrom на біологічну продуктивність рослин

| Показник                  | Варіант  |          |          |
|---------------------------|----------|----------|----------|
|                           | контроль | дослід 1 | дослід 2 |
| Маса стебла, г/роsl.      | 22,40    | 26,64    | 27,00    |
| Маса листків, г/роsl.     | 72,20    | 143,4    | 151,2    |
| Маса квітконосів, г/роsl. | 6,93     | 11,57    | 12,01    |
| Маса оплодня, г/роsl.     | 2,56     | 2,66     | 2,70     |
| Маса насіння, г/роsl.     | 10,15    | 11,85    | 12,86    |
| Маса кореня, г/роsl.      | 3,13     | 5,48     | 5,53     |
| Загальна маса, г/роsl.    | 117,37   | 201,64   | 211,26   |

Примітка: контрольний варіант - без передпосівної обробки насіння, дослід 1 - передпосівна обробка насіння розчином Каметуру у концентрації  $10^{-5}\text{М}$ , дослід 2 - передпосівна обробка насіння розчином Каметуру у концентрації  $10^{-6}\text{М}$ .

Таким чином, біологічна продуктивність рослин, оброблених Каметуrom у концентрації  $10^{-5}\text{М}$  перевищувала на 58,2 %, а рослин оброблених Каметуrom у концентрації  $10^{-6}\text{М}$  перевищувала на 55,6 % контрольні рослини, різниця між дослідними варіантами склала 4,8 %. В цих варіантах також переважала частка листків, яка склала 71,6 % від маси рослин, порівняно з контрольними рослинами, в яких частка листків склала 61,6 % від маси рослин, відповідно.

Враховуючи отримані результати польових досліджень, нами рекомендовано використання синтетичного регулятора росту рослин, створеного в ІБОНХ ім. В.П. Кухаря НАН України на основі низькомолекулярної азагетероциклічної сполуки, похідної 6-метил-2-меркапто-4-гідроксипіримідину калієвої солі - Каметуr для поліпшення росту та підвищення продуктивності вігні китайської у найбільш ефективних концентраціях регулятора росту:  $10^{-5}\text{М}$  та  $10^{-6}\text{М}$ . Впровадження нового вітчизняного регулятора росту рослин Каметуру у практику сільського господарства

сприятиме успішному розвитку економіки України, вирішенню проблеми продовольчої кризи в умовах воєнного стану, забезпеченню населення продуктами харчування та збереженню довкілля, а також дозволить економити державні кошти на закупівлю дороговартісних регуляторів росту рослин іноземного виробництва.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Neda E.K., Bekeko E.Z. Expounding the production and importance of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) in Ethiopia. *Cogent Food & Agriculture*. 2020. Vol. 6, №1. P. 1769805.
2. Ajanya P., Kale V.S., Sonkamble A.M., Konde N.M. and Rathod T.H. Effect of Pinching and Different Plant Growth Regulators on Growth, Yield and Quality of Vegetable Cowpea. *Biological Forum – An International Journal*. 2023. Vol. 15, №11. P. 306 – 312.
3. Al-Amri S. Effect of presoaking various growth regulators on the yield and biochemical characteristics of cowpea plants (*Vigna sinensis* L.). *Journal of King Saud University – Science*. 2023. Vol. 35, Issue 1. P. 102385.
4. Tsygankova V.A., Voloshchuk I.V., Pilyo S.H., Klyuchko S.V., Brovarets V.S. Enhancing Sorghum Productivity with Methyur, Kamethur, and Ivin Plant Growth Regulators. *Biology and Life Sciences Forum*. 2023. Vol. 27, № 1. P. 36.
5. Tsygankova V.A., Voloshchuk I.V., Kopich V.M., Pilyo S.G., Klyuchko S. V., Brovarets V.S. Studying the effect of plant growth regulators Ivin, Methyur and Kamethur on growth and productivity of sunflower. *Journal of Advances in Agriculture*. 2023. №14. P. 17 – 24.
6. Tsygankova V.A., Kopich V.M., Vasylenko N.M., Golovchenko O.V., Pilyo S.G., Malienko M.V., Brovarets V.S. Increasing the productivity of wheat using synthetic plant growth regulators Methyur, Kamethur and Ivin. *Znanstvena misel journal*. 2024. №94. P. 22 - 26.
7. Kovalenko O.A., Mikolaychuk V.G., Tsygankova V. A., Andreev A.M., Pilyo S.G., Brovarets V.S. Influence of the plant growth regulator Kamethur on the morphological features and yield of Chinese cowpea (*Vigna sinensis* L.). *Sciences of Europe*. 2025. Vol.166, №166. P. 3 – 17.

# ЕКОНОМІЧНІ НАУКИ

**Васильков Дмитро**

*аспірант*

*Київський національний економічний університет*

*імені Вадима Гетьмана*

## **ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ МАРКЕТИНГУ ІНВЕСТИЦІЙНО- БАНКІВСЬКИХ ПОСЛУГ В УМОВАХ РИНКОВОЇ ТУРБУЛЕНТНОСТІ**

В умовах швидких технологічних змін, економічної та політичної нестабільності, посилення регуляторних вимог і динамічних трансформацій у ринковому середовищі роль маркетингу в забезпеченні конкурентоспроможності інвестиційних компаній зростає. Важливим для розробки адаптивних стратегій, спрямованих на стійкий довгостроковий розвиток учасників ринку, є дослідження актуальних проблем маркетингу в сфері інвестиційного банкінгу.

Серед основних викликів для маркетингу на ринку інвестиційно-банківських послуг в умовах сучасних технологічних і ринкових змін можна виділити такі:

1. *Економічна невизначеність.* Економічні спади, рецесії або фінансові кризи можуть суттєво вплинути на доходи і прибутковість інвестиційних компаній. Висока волатильність фінансових ринків і макроекономічна невизначеність створюють додаткові виклики для маркетингу інвестиційних послуг [3]. Маркетингові стратегії повинні бути гнучкими, швидко адаптуватися до змін кон'юнктури, а також забезпечувати клієнтам релевантну інформацію та підтримку в прийнятті інвестиційних рішень.

2. *Жорстка конкуренція.* Хоча конкуренція стимулює інновації та приносить користь клієнтам завдяки зниженню витрат, вона також створює труднощі у підтримці сталого зростання продажів в умовах жорсткої конкурентної боротьби. Сфера інвестиційного банкінгу характеризується гострою конкуренцією як з боку традиційних гравців ринку, так і нетрадиційних фінансових установ. Інвестиційні банки прагнуть виділитися та надавати клієнтам послуги з доданою вартістю [3]. Учасники ринку суперничають за частку ринку та клієнтів, формують конкурентні переваги на основі таких факторів, як якість послуг, досвід, ціноутворення, технологічні інновації. Тиск, спрямований на зниження комісій конкурентів, може призвести до зниження доходу з транзакції, а акцент на вигравші угоди - відволікати ресурси від розвитку довгострокових відносин з клієнтами, що потенційно може призвести до зниження повторних замовлень [4]. Загрозу традиційній моделі інвестиційного банкінгу становлять фінтех-компанії, які пропонують швидкі та зручні фінансові послуги. Згідно з дослідженнями, 72% клієнтів

готові розглянути нетрадиційні платформи для інвестиційних послуг, якщо вони пропонують більшу цифрову зручність та прозорість. Це вимагає від інвестиційних банків адаптації маркетингових стратегій до нових умов конкуренції [1], диференціації послуг, формування унікальної ціннісної пропозиції, яка краще відповідатиме потребам різних сегментів клієнтів. Маркетингові стратегії мають враховувати індивідуальні очікування клієнтів, фокусуватися на унікальних перевагах і цінових пропозиціях, забезпечувати підвищення рівня обслуговування, формувати довгострокові партнерські відносини, щоб залучити і утримати клієнтів.

3. *Нормативні обмеження та дотримання стандартів.* Маркетингова діяльність на ринку інвестиційно-банківських послуг повинна відповідати нормам, які висувуються до фінансових установ, що може обмежувати масштаби та креативність рекламних кампаній, а також впливати на вибір каналів комунікації [2]. Посилення регуляторних норм і стандартів вимагають від інвестиційних компаній ретельного дотримання суворих правил у сфері маркетингу і комунікацій, етичних стандартів та прозорості у наданні інформації, дотримання стандартів ESG (екологічні, соціальні та управлінські фактори) та управління ризиками.

4. *Технологічні інновації та цифровізація.* Сучасний маркетинг вимагає активної інтеграції цифрових технологій і аналітики даних у маркетингові стратегії. Для досягнення конкурентних переваг, залучення нових клієнтів і утримання існуючих інвестиційні банки мають впроваджувати стратегії та інструменти цифрового маркетингу, зокрема пошукову оптимізацію (SEO), контент-маркетинг, соціальні мережі, email-маркетинг [2]. Завдяки використанню великих даних, машинного навчання та аналітики компанії можуть оцінювати готовність до ризику та ринкову активність клієнтів, на основі чого створювати персоналізовані інвестиційні портфелі та стратегії для клієнтів. Впровадження технологій штучного інтелекту, блокчейн, автоматизації процесів змінює способи взаємодії з клієнтами та управління даними. Маркетингові стратегії мають інтегрувати їх для покращення клієнтського досвіду й підвищення ефективності взаємодії. При цьому важливо зберігати баланс між цифровими інструментами та особистим підходом, забезпечуючи клієнтам відчуття індивідуальної уваги та підтримки [1].

5. *Ризики, пов'язані з кібербезпекою.* Зростання кіберзагроз, таких як атаки програм-вимагачів і витоки конфіденційних даних, ставить під загрозу не лише безпеку фінансових операцій, але й довіру клієнтів. Маркетинг має підкреслювати надійність інвестиційної компанії в питаннях кібербезпеки, що формує конкурентну перевагу та зміцнює імідж відповідальної установи [3].

6. *Побудова довіри та управління репутацією.* Довіра є ключовим елементом у взаємовідносинах з клієнтами, а репутація - фундаментальною цінністю для інвестиційних банків. Репутації фінансової установи можуть нашкодити скандали, недобросовісна поведінка, порушення етичних стандартів, непрозорість діяльності, що здатне призвести до значних фінансових збитків і втрати клієнтської бази. Негативний вплив на довіру до інвестиційних банків мали й фінансові кризи. Для побудови та збереження довіри клієнтів, регуляторів і широкої громадськості інвестиційні банки мають дотримуватися моральних принципів, демонструвати чесність, високо цінувати

відкритість [3], інтегрувати етичні норми в корпоративну культуру, забезпечувати відповідальність у всіх аспектах маркетингової діяльності [2]. Маркетингові стратегії повинні включати активне управління брендом, а комунікації мають бути спрямовані на підтримання прозорості, посилення іміджу надійності, моніторинг громадської думки та ефективне реагування на кризові ситуації [1].

7. *Складність цільової аудиторії та необхідність точного таргетування.* Інвестиційно-банківські послуги орієнтовані на різні групи клієнтів, включаючи керівників корпорацій, інституційних інвесторів та фінансових консультантів. Кожна з них має свої специфічні потреби й очікування, що ускладнює розробку універсальних маркетингових стратегій і повідомлень [2]. Сучасні інвестори стають більш вимогливими й обізнаними, очікують від інвестиційних банків прозорості, етичності, соціальної відповідальності, прагнуть до персоналізованих консультацій і активної підтримки. Це ставить перед маркетингом завдання чіткого сегментування ринку, дослідження та врахування очікувань клієнтів, розробки індивідуальних пропозицій і послуг, адаптування повідомлень відповідно до кожного цільового сегменту, а це, своєю чергою, потребує значних ресурсів і часу [1].

8. *Виклики організаційної культури та управління персоналом.* Перехід від транзакційної орієнтації до клієнтоорієнтованої моделі вимагає змін у корпоративній культурі. Опір змінам та необхідність інвестицій у навчання персоналу можуть бути серйозними бар'єрами. Маркетинг має відігравати ключову роль у просуванні та підтримці цих змін на всіх рівнях організації [1]. Інвестиційні банки стикаються з труднощами в залученні та утриманні провідних фахівців, особливо у спеціалізованих галузях, таких як технології та кількісні фінанси [3]. Відсутність кваліфікованих кадрів негативно впливає на якість обслуговування клієнтів і ефективність маркетингових ініціатив.

9. *Обмежені ресурси та відсутність спеціалізованих команд.* Чимало інвестиційних компаній, особливо невеликих, мають обмежені бюджети та ресурси для розробки й реалізації маркетингових стратегій. Це може призвести до недостатнього використання цифрових технологій, обмеженого охоплення цільової аудиторії. За відсутності спеціалізованих маркетингових команд маркетингові функції виконуються керівним персоналом, що може негативно впливати на якість та ефективність маркетингових ініціатив [2].

Результати проведеного дослідження свідчать, що маркетинг в інвестиційному банкігу має бути комплексним, враховувати зовнішні і внутрішні виклики, використовувати сучасні технології для адаптації до постійних змін у середовищі. Ефективне управління конкурентними перевагами, репутацією, клієнтськими комунікаціями та безпекою визначає успішність фінансових установ на ринку. Традиційні підходи в маркетингу поступово трансформуються у бік цифровізації, клієнтоорієнтованих маркетингових стратегій, інноваційності, персоналізації та більшої гнучкості. Інвестиційні банки, які ефективно адаптують свої маркетингові стратегії до цих умов, інтегрують технологічні інновації та вибудовують довірчі відносини з клієнтами, мають більше шансів закріпити свої позиції на ринку і забезпечити довгостроковий успіх.

---

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

---

1. Dwivedi V. (2025). *Are Investment Banks Moving Towards Being Client-Centric?* Insider Finance Wire. URL: <https://wire.insiderfinance.io/are-investment-banks-moving-towards-being-client-centric-a6da00f3b125>
2. Investment Banking Marketing: Strategies, Challenges, and Success Stories. *LeadNBFI*. URL: <https://www.leadnbfi.com/agency-insights/investment-banking-marketing-strategies-challenges-and-success-stories>
3. Murugaganesh R., Naveenkumar P. (2024). Investment Banking Trends, Challenges, and Opportunities in Capital Markets. *International Journal for Research Trends and Innovation*. Volume 9, Issue 4. P. 561-566. URL: <https://www.ijrti.org/papers/IJRTI2404079.pdf>
4. Shinde S. (2025). Investment Banking Market Report 2025 (Global Edition). *Cognitive Market Research*. URL: [https://www.cognitivemarketresearch.com/investment-banking-market-report#request\\_sample](https://www.cognitivemarketresearch.com/investment-banking-market-report#request_sample)

**Гоменюк В.О.**

*студент Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка*

## **МЕТОДИКИ ПРОГНОЗУВАННЯ Й ДІАГНОСТИКИ ЙМОВІРНОСТІ БАНКРУТСТВА ПІДПРИЄМСТВА**

Прогнозування та діагностика ймовірності банкрутства є ключовими елементами антикризового управління підприємством. В умовах економічної нестабільності, зокрема внаслідок війни в Україні, здатність своєчасно оцінювати фінансовий стан і передбачати ризики банкрутства набуває особливого значення для збереження позицій підприємства на ринку.

Для оцінки ймовірності банкрутства використовують кілька підходів, серед яких виділяють чотири основні групи: експертні методи, економіко-математичні, штучні інтелектуальні системи та методи фінансового аналізу. Експертні методи базуються на суб'єктивних оцінках фахівців та включають, зокрема, метод Аргенті (А-рахунок), метод Скоуна, метод ERNST&WHINNEY та якісний аналіз В. В. Ковальова [2, с. 70]. Вони орієнтовані переважно на якісну, а не формально-математичну оцінку ймовірності банкрутства (табл.1).

Таблиця 1

Характеристика експертних методів прогнозування й оцінки банкрутства підприємства

| Метод                                  | Опис                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Метод Аргенті (А-рахунок)              | Оцінює ймовірність банкрутства за набором якісних показників, пов'язаних із помилками менеджменту, слабкими місцями у структурі управління та фінансовими ознаками кризи. Результат подається у вигляді інтегрального балу      |
| Метод Скоуна                           | Базується на системі балів, що нараховуються за наявність певних негативних ознак (наприклад, зростання дебіторської заборгованості, падіння прибутковості). Дозволяє класифікувати підприємства за ступенем ризику банкрутства |
| Метод ERNST&WHINNEY                    | Використовує набір якісних та кількісних індикаторів для виявлення фінансових труднощів, акцентуючи увагу на операційних і ринкових ризиках                                                                                     |
| Метод якісного аналізу В. В. Ковальова | Грунтується на експертній оцінці організаційних, фінансових та виробничих факторів, які можуть спричинити кризу, з подальшою їх якісною інтерпретацією                                                                          |

Джерело: складено автором на основі [2, с.69-70]

Прогнозування ймовірності банкрутства за допомогою економіко-математичних моделей є дієвим інструментом оцінки фінансового стану підприємств. До них належать дискримінантний та кластерний аналіз, дерева класифікації, а також імітаційне

моделювання. Останнє дозволяє відтворювати різні сценарії розвитку подій і оцінювати ризики банкрутства в умовах національної економіки, зокрема у довгостроковій перспективі, визначаючи фактори, що можуть призвести до фінансової неспроможності, та можливості відновлення стабільності [10, с. 128–129].

Дискримінантний аналіз - один із найпоширеніших методів прогнозування банкрутства, який передбачає побудову спеціальних функцій для визначення ймовірності фінансової неспроможності. Найвідоміші моделі, створені на його основі, наведено у табл. 2.

Таблиця 2

## Дискримінантні методи прогнозування й оцінки банкрутства підприємства

| Модель                         | Опис                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Z-критерій Е. Альтмана         | П'ятифакторна дискримінантна модель, що оцінює ймовірність банкрутства за фінансовими коефіцієнтами. Точність прогнозу - до 90% за рік до кризи.                          |
| Модель Р. Ліса                 | Чотирифакторна модель, яка визначає ступінь фінансової кризи, порівнюючи інтегральний показник із граничними значеннями.                                                  |
| Модель рейтингового числа      | Інтегральний показник, розрахований на основі системи фінансових коефіцієнтів, який дозволяє класифікувати підприємства за рівнем стійкості.                              |
| Модель R                       | Методика, що визначає рівень фінансової стабільності підприємства через розрахунок спеціального коефіцієнта R, побудованого на комбінації ключових фінансових показників. |
| Прогнозна модель Дж. Таффлера  | Чотирифакторна модель для публічних компаній, котрі котирують акції, з акцентом на ліквідність, рентабельність і структуру капіталу.                                      |
| Модель Фулмера                 | Дев'ятифакторна модель з високою точністю прогнозу, побудована на основі аналізу даних компаній, що збанкрутували, та успішних підприємств.                               |
| Модель Г. Спрінгейта           | Чотирифакторна модель з точністю прогнозу близько 92% у короткостроковому періоді; базується на відносинах між ліквідністю, рентабельністю та оборотністю активів.        |
| Модель Ж. Конана і М. Гольдера | П'ятифакторна французька модель, створена на основі багатовимірного дискримінантного аналізу, з урахуванням специфіки європейських компаній.                              |
| Модель Д. Чессера              | Модель, яка поєднує дискримінантний аналіз і логістичну регресію для підвищення точності прогнозування банкрутства.                                                       |

Джерело: складено автором на основі [1, 2, 3, 10]

Окрім класичних методів, існують узагальнені та галузеві моделі, розроблені з урахуванням специфіки окремих секторів економіки. Методи на основі експертних систем і штучного інтелекту для прогнозування банкрутства поділяються на дві основні групи: діагностичні експертні системи та нейромережеві обчислювальні системи.

Діагностичні експертні системи працюють за формалізованими правилами, створеними фахівцями, і використовують набір критеріїв для аналізу фінансових та нефінансових показників. Вони забезпечують швидку оцінку та зручні для ситуацій з чітко визначеними параметрами, але їх точність залежить від якості закладених правил [4].

Нейромережеві системи здатні навчатися на великих масивах даних, виявляти складні взаємозв'язки між показниками та враховувати як фінансові, так і нефінансові чинники. Вони адаптуються до змін, забезпечуючи гнучкі та точні прогнози, однак потребують значних обсягів якісних даних для навчання [4].

Однак, незважаючи на численні існуючі методики для прогнозування ймовірності банкрутства, жоден з них не можна вважати універсальним (табл.3).

Таблиця 3

Переваги та недоліки основних підходів до діагностики ймовірності банкрутства підприємств

| Підхід                        | Переваги                                                                                                                       | Недоліки                                                                                                                   |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Експертні методи              | Швидка оцінка на основі досвіду фахівців; зручні за відсутності повної фінансової інформації; простота застосування.           | Суб'єктивність результатів; залежність від кваліфікації експерта; низька точність без підтвердження розрахунками.          |
| Економіко-математичні методи  | Об'єктивність і точність розрахунків; можливість кількісної оцінки ризиків; придатність для порівняння підприємств.            | Потребують якісних і повних статистичних даних; складність побудови моделей; обмежена гнучкість у нестандартних ситуаціях. |
| Штучні інтелектуальні системи | Здатність обробляти великі обсяги даних; виявлення складних взаємозв'язків; адаптація до змін умов; висока точність прогнозів. | Високі вимоги до обсягу та якості даних; складність налаштування; потреба у спеціалізованому програмному забезпеченні.     |
| Методи фінансового аналізу    | Простота застосування; базуються на доступній звітності; дозволяють швидко виявляти проблемні тенденції.                       | Обмеженість у прогнозуванні; не враховують нефінансових чинників; чутливість до викривлень у звітності.                    |

Джерело: складено автором на основі [1, 2, 3, 10]

В Україні для прогнозування банкрутства підприємств застосовують різні методи, зокрема систему коефіцієнтів: поточної ліквідності, забезпеченості власними коштами та відновлення платоспроможності. Ці показники дають загальне уявлення про фінансову стійкість і дозволяють передбачити ризик неплатоспроможності. Особливо поширеним є балансовий метод, або «модель В.В. Ковальова», що аналізує фінансовий стан через баланс.

Державні органи розробили низку нормативних документів для діагностики банкрутства, серед яких:

- Положення про аналіз фінансового стану підприємств, що підлягають приватизації (наказ Мінфіну №49/121 від 2001) [9];
- Методичні рекомендації щодо виявлення ознак неплатоспроможності та фіктивного банкрутства (наказ Мінекономіки №14 від 2006) [5];
- Порядок оцінки фінансового стану потенційного бенефіціара інвестиційних проектів (наказ Мінфіну №616 від 2016) [6];
- Положення Нацбанку про визначення кредитного ризику (наказ №351 від 2016) [7] тощо.

Кожен метод має свої обмеження - жоден не дає стовідсоткової точності, що підкреслює необхідність постійного вдосконалення та адаптації моделей до галузевих і регіональних особливостей.

Важливо розробляти нові алгоритми, що враховують як національну специфіку, так і світову практику, а також застосовувати статистичні методи для раннього виявлення фінансових проблем, щоб запобігти банкрутству.

Найбільш адаптованими до вітчизняних реалій вважаються моделі У. Бівера, О. Терещенка, А.В. Матвійчука, Є.М. Андрушака, Р. Сайфулліна з Г. Кадиковим та PAS-коефіцієнт. Вони ефективні для виявлення ознак банкрутства на ранніх стадіях.

Отже, хоча методів багато, важливо вибирати та постійно вдосконалювати ті, що найкраще відображають реальні умови ринку і допомагають управляти фінансовими ризиками.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баган В., Шухман В. Юридичний та економічний підходи до визначення банкрутства підприємства. Матеріали XV Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Облік, оподаткування і контроль: теорія та методологія» (28 груд. 2018 р., м. Тернопіль). 2018. Тернопіль. С. 10–12. URL: <http://dspace.wnu.edu.ua/bitstream/316497/33042/1/10.PDF>
2. Власюк В. Є., Гордієнко К. О., Пшенична А. О. Оцінка ймовірності банкрутства вітчизняних підприємств. *Економіка та суспільство*. 2019. № 12. С. 68–72.
3. Дроб'язко В. В., Велієва В. О. Діагностика ймовірності банкрутства за допомогою моделі О. Терещенка. Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих науковців, аспірантів, здобувачів і студентів (м. Луцьк, 3 груд. 2021 р.). Луцьк. 2021. С. 150–152.
4. Марусяк Н. Л., Пильнюк Д. О. Банкрутство підприємства: сутність, причини та наслідки. *Економіка та суспільство*. 2021. № 33. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-33-29>
5. Методичні рекомендації по виявленню ознак неплатоспроможності підприємства та ознак дій по приховуванню банкрутства, фіктивного банкрутства або доведення до банкрутства: наказ Міністерства економіки України від 19.01.2006 № 14 (у редакції наказу Міністерства економіки України від 26.10.2010 № 1361) URL: <http://www.me.gov.ua/Documents/Download?id=e5d463f1-7153-4314-a8d8-4dc1908bfb8e2>
6. Наказ Міністерства фінансів України від 14.07.2016 № 616 «Про затвердження Порядку проведення оцінки фінансового стану потенційного бенефіціара інвестиційного проекту» URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1095-16>.
7. Положення про визначення банками України розміру кредитного ризику за активними банківськими операціями, затверджене наказом Національного банку України 30.06.2016 р. № 351 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0351500-16>
8. Про затвердження Методики аналізу фінансово-господарської діяльності підприємств державного сектору економіки: наказ Міністерства фінансів України від 14.02.2006 № 170 URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0332-06/page>

9. Про затвердження Положення про порядок здійснення аналізу фінансового стану підприємств, що підлягають приватизації: наказ Міністерства фінансів України та Фонду Державного майна України від 26.01.2001 № 49/121 зі змінами URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0121-01>

10. Рудика В. І., Великий Ю. М., Зьома О. Д. Економічна сутність поняття «банкрутство»: причини виникнення та наслідки на підприємстві. *Інфраструктура ринку*. 2018. № 18. С. 127–132. URL: [http://www.market-infr.od.ua/journals/2018/18\\_2018\\_ukr/23.pdf](http://www.market-infr.od.ua/journals/2018/18_2018_ukr/23.pdf)

11. Сташук О., Шостак Л., Булик Д. Банкрутство підприємств в умовах воєнного стану. *Економіка та суспільство*, (44). 2022. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-44-29>

**САЛІХОВ Михайло**

*головний спеціаліст Директорат розвитку реального сектору  
Міністерство економіки, навколишнього середовища  
та сільського господарства*

## **РОЗВИТОК ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЧЕРЕЗ ІННОВАЦІЙНІ КЛАСТЕРИ. ДОСВІД ЄВРОСОЮЗУ**

Штучний інтелект (ШІ) сьогодні є однією з провідних технологій, здатних радикально трансформувати різні сфери економіки та суспільства. В ЄС стратегічною метою є не лише розробка інноваційних ШІ-рішень, а й ефективне впровадження їх у промисловість, сферу послуг, охорону здоров'я, енергетику, транспорт та багато інших напрямів. Ключовим інструментом у цьому процесі є інноваційні кластери – об'єднання підприємств, дослідницьких центрів, стартапів, освітніх установ і державних органів, які працюють над спільними проектами та підтримують технологічний розвиток [1, 2].

Інноваційні кластери є рушієм цифрової трансформації, оскільки сприяють створенню екосистем, де взаємодіють наука, бізнес та влада. Вони забезпечують синергію ресурсів, знань і технологій, що дозволяє розробляти високотехнологічні продукти й послуги, знижувати витрати на дослідження та впровадження, а також прискорювати процес інновацій.

Особливо важливою є тісна співпраця між великими корпораціями та малими й середніми підприємствами (МСП). У ЄС діє низка ініціатив, спрямованих на посилення таких альянсів через підтримку спільних проектів у рамках Європейських стратегічних кластерних партнерств (European Strategic Cluster Partnerships, ESCP). Ці партнерства дозволяють кластерним організаціям з різних країн обмінюватися досвідом, розвивати спільні інновації та виходити на нові міжнародні ринки.

У межах ЄС визначено низку пріоритетних сфер, де застосування ШІ може найефективніше сприяти економічному зростанню й соціальному прогресу, зокрема:

- сільське господарство: підвищення врожайності, оптимізація ресурсів, управління посівами, моніторинг стану ґрунтів;
- циркулярна економіка: переробка відходів, зменшення споживання ресурсів, подовження життєвого циклу продуктів;
- зміна клімату: прогнозування катастроф, моніторинг викидів, адаптація до змін клімату;
- кібербезпека: захист від загроз, виявлення й запобігання атакам у реальному часі;
- електронна охорона здоров'я: діагностика, аналіз даних, персоналізоване лікування;
- ІКТ: оптимізація мереж, покращення користувацького досвіду;
- Індустрія 4.0: автоматизація виробництва, прогнозне обслуговування;

- Низьковуглецева енергетика: ефективність відновлюваних джерел енергії, управління споживанням;
- безпека: відеоспостереження, аналіз поведінки, контроль доступу;
- транспорт і мобільність: автономні транспортні засоби, оптимізація маршрутів;
- розумні міста: інфраструктура, послуги, якість життя;
- інновації в програмному забезпеченні та інженерії: нові інструменти, ефективні системи.

Попри потенціал, розвиток ІІІ в ЄС стикається з низкою викликів: технічні обмеження (сповільнення прогресу за законом Мура), нестача кваліфікованих кадрів, етичні дилеми, фрагментація ринку, обмежене фінансування для МСП.

Для подолання цих бар'єрів ЄС реалізує низку стратегічних заходів [3], зокрема: підтримка кластерних ініціатив (Digital Innovation Hubs), фінансування міжнародних проєктів (Eureka Clusters AI Call), створення центрів компетенцій (ACDA у Німеччині), впровадження стратегій Smart Specialisation на регіональному рівні (як у Баден-Вюртемберзі), підвищення цифрових навичок, розвиток цифрових ринків і платформ співпраці.

Прикладом успішного кластерного проєкту є Digital Hub Denmark, що об'єднує компанії та дослідників у сфері глибокого навчання. Аналогічно, у Баден-Вюртемберзі реалізуються ініціативи AI TRAQC та I³ Lab для впровадження ІІІ у промисловість і транспорт.

Як показало дослідження [4], кластерна політика ЄС базується на інтеграції регіональної, інноваційної та промислової політики й реалізується через стратегії смарт-спеціалізації або індустріальної модернізації – залежно від цілей. У результаті формується інноваційна екосистема, яка базується на моделі, де взаємодіють наука, бізнес, уряд і громадськість. Кластери стають не лише інструментом локального розвитку, а й засобом реалізації загальноєвропейських стратегій економічної трансформації, що заслуговує на увагу при формуванні державної політики в інших країнах, зокрема в Україні.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

---

1. Ionaşcu, C. M. (2025). Artificial intelligence adoption in the European Union: A data-driven cluster analysis (2021–2024). *Economies*, 13(5), 145. <https://doi.org/10.3390/economies13050145>
2. European Commission. (2025). GenAI4EU: Funding opportunities to boost Generative AI “made in Europe”. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/genai4eu>
3. European Cluster Collaboration Platform. (2025). EU Clusters Talk: AI projects powered by clusters: Supporting innovation and strategic transformation. <https://www.clustercollaboration.eu/content/eu-clusters-talk-ai-projects-powered-clusters-supporting-innovation-and>
4. Salikhov, M. M. (2025). Polityka rozvytku innovatsiynykh klasteriv u YeS. Vysnovky ta zavdannia dlia Ukrainy [Policy on the development of innovation clusters in the EU. Conclusions and tasks for Ukraine]. *Statystyka Ukrainy – Statistics of Ukraine*, (2), 24–33.

# МИСТЕЦТВОЗНАВСТВО

*Мігна Максим Володимирович*

*здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти  
спеціальності В6 Перформативні мистецтва кафедри хореографії*

*Волинського національного університету імені Лесі Українки*

*Науковий керівник: Цапняк Микола Йосипович*

*orcid.org/0000-0003-3645-201X*

*доктор філософії з культурології, доцент кафедри хореографії*

*Волинського національного університету імені Лесі Українки*

## НАРОДНА ТАНЦЮВАЛЬНА СПАДЩИНА ПОЛІССЯ У ТВОРЧОМУ ДОРОБКУ ПРОВІДНИХ ХОРЕОГРАФІЧНИХ КОЛЕКТИВІВ

Народна танцювальна спадщина Полісся є важливим складником нематеріальної культурної спадщини України, що поєднує глибинні архайчні традиції з багатством регіональної хореографічної культури. Збереження та популяризація цього пласту народного мистецтва значною мірою здійснюється завдяки творчій діяльності провідних хореографічних колективів, які не лише фіксують і відтворюють автентичний матеріал, а й інтерпретують його у сценічних формах, зберігаючи характерні риси локальної манери виконання. Аналіз їхнього творчого доробку дозволяє простежити особливості сценічної трансформації поліського танцю, виявити баланс між традиційністю та сучасними художніми засобами, а також окреслити роль таких колективів у формуванні культурного простору регіону.

Студіювання постановок провідних балетмейстерів дозволяє простежити еволюцію поліського танцю, його художню трансформацію та збереження регіонального колориту в межах народно-сценічної хореографії [4]. Як зазначав Василь Верховинець, «зафіксувати народний танець може тільки кінематограф. Перенесення ж його на сцену – це, власне, копія, інсценізація, яка не завжди буває вдалою. Успіх може бути тільки тоді, коли танцюючі пари душею відчують красу свого танцю і ведуть його вільно, невимушено, коли вони захоплюються своїм танцем так, як артист чудовою мелодією, як художник надзвичайною картиною природи» [1, с. 87].

Візуальне вивчення танцювального матеріалу на основі відеозаписів виступів провідних аматорських і професійних колективів українського Полісся дає змогу здійснити комплексний аналіз хореографічної практики. Такий перегляд дозволяє не лише фіксувати хореографічні особливості постановок, а й звертати увагу на виконавську манеру, стилістику рухів, сценічний образ, взаємодію з музикою та глядачем.

Зіставлення різних програм, створених упродовж кількох десятиліть, відкриває перспективи вивчення змін у репертуарі, тенденцій у стилізації фольклору та збереження локальної традиції на сцені. Важливим аспектом такого аналізу є виявлення провідних творчих осередків, що формують репертуар і репрезентують танцювальну спадщину Полісся на регіональному, всеукраїнському та міжнародному рівнях. Ці колективи працюють над унікальними танцювальними композиціями, не копіюють один одного, а розвивають власні ідеї, музичні аранжування, рухову лексику, хореографічні фігури, костюми тощо. Такий підхід сприяє багатогранності та живості сценічної традиції, збагачує культурний простір і водночас зберігає автентичність локальної спадщини [2; 3].

Серед колективів, які зробили вагомий внесок у збереження й популяризацію народної хореографії Полісся, варто відзначити Волинський державний академічний український народний хор, Поліський академічний ансамбль пісні і танцю «Льонок» ім. І. Сльоти, Чернігівський академічний народний хор, фольклорний ансамбль національного обряду «Родослав», Заслужений аматорський ансамбль пісні і танцю «Колос», ансамбль пісні і танцю «Зоря», Народний аматорський ансамбль народного танцю «Волинянка», зразковий аматорський ансамбль народного танцю «Волиняночка», Народний художній колектив ансамбль народного танцю «Радість», Заслужений самодіяльний ансамбль танцю України «Полісянка», Народний вокально-хореографічний ансамбль «Куделиця», ансамбль народного танцю Волинського фахового коледжу культури і мистецтв ім. І. Ф. Стравінського Волинської обласної ради, ансамбль пісні і танцю «Розмай» Волинського національного університету імені Лесі Українки, ансамбль народного танцю «Унава» Житомирського фахового коледжу культури і мистецтв ім. І. Огієнка Житомирської обласної ради.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

---

1. Верховинець В. М. Теорія українського народного танцю. 5-е вид. Київ: Муз. Україна, 1990. 150 с.
2. Гордєєв В. Лексика народних танців Рівненського Полісся у контексті народної хореографічної культури України. *Народознавчі зошити. № 1 (145)*, 2019. С. 253–258. DOI: <https://doi.org/10.15407/nz2019.01.253>.
3. Кіндер К. Жанрові різновиди та локальна специфіка народних танців Волині. *Вісник КНУКіМ: зб. наук. праць. Серія: Мистецтвознавство*. 2012. № 26. Київ. С. 73–79.
4. Цапак М. Й. Методологічні підходи в дослідженні танцювальної культури пограничних регіонів (на прикладі хороводу «Ой ми просо сіяли-сіяли»). *Культурологічний альманах*. Український національний університет імені Михайла Драгоманова. Київ, 2023. № 2. С. 313–320. <https://doi.org/10.31392/cult.alm.2023.2.42>.

**ПУХНАВЦЕВА Тетяна**

<https://orcid.org/0009-0009-6635-1587>

*аспірант I курсу кафедри реставрації*

*та експертизи творів мистецтва*

*Харківської державної академії дизайну і мистецтва*

*м. Харків, Україна*

*tany.pukh@gmail.com*

## **ГРАВІРОВАНА ПЛОЩИНА ПЕРЕНОСНОГО ВІВТАРЯ В КАТОЛИЦЬКІЙ ТА ПРАВОСЛАВНІЙ ТРАДИЦІЯХ**

Явище переносного вівтаря виникає при потребі проведення богослужінь поза храмом в перші століття християнської історії, що з часом призводить до формування усталених форм артефактів: переносного вівтаря (лат. altare portatile; та лат. petra sacra — «священний камінь») в католицькій традиції та антимінса (грец. ἀντιμύσχιον — «те, що замість престолу», від грец. ἀντί — «замість» та лат. mensa — «стіл», «трапеза») в православній традиції. Первісне функціональне призначення артефактів є суголосно єдиним; проте артикульована власнеспецифічність образно-символічних структур кожного артефакта та технологічні аспекти пластичного вираження їх сакрального змісту потребують подальшого аналізу. Зокрема, питання ролі техніки гравірування в формоутворенні обидвох артефактів є недостатньо висвітленим.

Первісною спільною формотворчою рисою артефактів є їх компактність, площинність та виражена геометричність: загальна форма обидвох типів переносних вівтарів, як і форма власне храмового вівтаря, символічно апелює до жертви Христової. Виражена площинність вівтарної поверхні, що тяжіє до прямокутності, на пряму співвідноситься з трапезою Христовою та, ширше, — образом трапезного столу як такого. Відповідним чином відкритість вівтарної поверхні оприявнюється в антимінсі, що являє собою площинний текстильний плат прямокутної форми орієнтовними розмірами 40х50 см. Переносний вівтар католицької традиції представляє собою монолітну кам'яну або дерев'яну прямокутну табличку орієнтовними розмірами 20х30х3 см.

Функція зберігання святих мощів також властива обома типам переносних вівтарів. Наявність мощів в артефакті апелює до ранньохристиянської практики здійснення агапи на могилах мучеників. Поєднання трапези та Євхаристії, що звершувались на кам'яній могилі мученика, яка в свою чергу символічно виступала вівтарною поверхнею, в подальшому визначила функцію переносного вівтаря як релікварія. Таким чином, присутність частинки мощів святих всередині артефакта надає можливість священника здійснювати богослужіння. В антимінсі частинки мощів святих вшиваються в спеціальну кишенюку зі зворотного боку текстильного плату з подальшим запечатуванням. У

переносний вітвар моцї вносяться всередину кам'яної або дерев'яної плити. Частою є практика включення елементів коштовного каміння в поверхню переносного вівтара шляхом інкрустації. Місце розташування подібних вставок співвідноситься з місцем включення моцїв всередині таблички. Таким чином, оприявнена символічна співвіднесеність практик інкрустації (як внесення чогось коштовного, рідкісного, цінного) та вшивання (як внесення чогось з метою збереження) з практикою внесення частинок святих моцїв в сакральний артефакт.

Матеріал, з якого виготовляється переносний вітвар, обумовлений символічним зв'язком з погребінням Христовим. Так, переносний вітвар католицької традиції виготовляється з каменя або дерева із включенням кам'яних елементів, що увиразнює його монолітність та підкреслену замкненість форми. Кам'яний матеріал символічно апелює до гробниці Христа, яка була висічена в скелі, а вхід до неї був закритий каменем. Православний антимінс виготовляється з лляної тканини, що артикулює підкреслену невагомість та відкритість форми артефакту та символічно відсилає до образу плащаниці, в яку Йосип Ариматейський загорнув тіло Христове після зняття з хреста. Св. Симеон Солунський акцентує увагу на походженні льону із землі, «як і Гроб Спасителя був на землі». Таким чином, матеріали обох типів артефактів, при високому ступені їх формальної відмінності, зберігають близьке символічне значення.

Практика гравірування, що є залученою в технологічний процес творення обох типів артефактів, має вплив на різні аспекти їх формотворення та реалізується зовсім різним чином.

В образності переносного вівтара католицької традиції техніка гравірування застосовується комплексно в поєднанні з низкою художніх технік в оздобленні цілісного об'єкта. Гравірування по металу (найчастіше використовувались бронза, мідь, латунь), наряду з різьбленням по каменю та дереву, є однією з основних технік обробки як фронтальної, так і бокових площин переносного вівтара. Такі техніки спрямовані на створення як орнаментальних, так і сюжетних пасійних композицій, іконографічний спектр яких є досить широким (символ жертви Христової в образі агнця; іконографія Богоматері; сцени Розп'яття, Таємної Вечері; зображення Голгофного хреста; зображення святих, чії моцї вкладено у вітвар; тощо). Технологія передбачає гравірування лінійного рельєфного малюнку, заглиблення в якому завдяки природній тині оптично є темнішими за загальний тон поверхні. З XV століття починають використовувати патинування або чорніння заглиблень задля додаткового посилення контрасту гравірованого малюнку і його тла. Окрім обробки зовнішньої площини переносного вівтара, практика гравірування по каменю використовується для карбування шрифтових композицій з іменами єпископів, що освятили переносний вітвар, інколи — іменами донаторів, на плитці, що розміщується на дні всередині вівтара. Ім'я таким чином знаходиться якнайближче до місця здійснення Євхаристії, при цьому перебуваючи прихованим всередині артефакту.

Техніка гравірування в антимінсній образності залучається при створенні друкарської форми (матриці, кліше) для подальшого відбивання з неї зображення на текстильний носій. Таким чином, гравірована форма виступає тут не кінцевим виробом, а засобом для його створення. Техніка деревориту є різновидом високого друку, що передбачає

вирізування друкарського кліше з дерева методом заглибленого рельєфа, малюючи елементи якого залишають випуклими, а матеріал в місцях білих зон зображення вибирається, заглиблюється. При друці на виступаючий рельєф накатується шар фарби та під тиском відбивається на тканині. Техніка мідериту є різновидом глибокого друку і передбачає гравірування малюнку, малюючи елементи якого заглиблюються в метал (в цьому співвідношенні спостерігаємо близькість технологій гравірування на металі в артефактах обидвох типів). При друці в заглиблені зони втирається фарба, й шляхом тиску зображення відбивається на тканині. Іконографія антимінсного зображення передбачає пасійні сюжетні сцени Покладання Христа до гробу, Оплакування, Христа у гробі, або їх поєднання; також в композиції завжди присутні зображення чотирьох євангелістів в картушах, розташовані по кутах плату, та шрифтова композиція, що включає ім'я єпископа, який освятив антимінс.

Оскільки виготовлення друкарської форми передбачає тиражованість друкованого зображення, гравіровані антимінси могли виготовлятися певним накладом й відправлятися в храми з підписом єпископа, що освятив їх. Через високу тривкість граверної матриці, використання одного кліше для друку могло мати велику тяглість в часі; згодом в рельєф кліше могли вноситись зміни. Так наприклад, у випадку смерті єпископа його ім'я вилучалося з гравірованого моноліту кліше: замість нього граверами вносились літери нового імені. Також існувала практика копіювання іншими граверами антимінсних композицій з граверних дошок, що призводило до регіонального поширення певного композиційного канону.

Слід зазначити, що практика гравірування поверхні переносного вітваря оприявнює проблематику вираження технологією символічного змісту артефакту, та контакту з його матеріалом. Так, гравірування поверхонь переносного вітваря католицької традиції виражає контакт з монолітною тривкою кам'яною формою, що підкреслює непохитність, усталеність артефакту-релікварія та символіки, візуально вкарбованої в нього. Гравірування друкарської форми та подальший технологічний процес відбивання антимінсного зображення на тканині апелює до символіки відбитка тіла Христового на плащаниці після зняття з хреста та підкреслює іматеріальність та невагомість артефакта, артикулюючи його функцію згортка.

**Висновки.** В результаті дослідження явища переносного вітваря було окреслено існування двох традицій, що при суголосному символічному змісті мають специфічно окремі шляхи розвитку та формально-пластичної реалізації артефактів. Було визначено, що спільними рисами переносного вітваря і католицької, і православної традицій є функція зберігання мощів святих та артикульована площинність та геометричність поверхні артефакта. В дослідженні підкреслено високий ступінь контрасту матеріалів виготовлення артефактів та спільні витоки їх символічного значення. Порівняльний аналіз ролі гравірувальної техніки в формотворенні артефактів обох типів показав, що: в контексті антимінсної образності гравірування спрямоване на виготовлення інструменту творення зображення, що орієнтований на його подальше тиражування; в контексті образності переносного вітваря католицької традиції гравірування спрямоване на оздоблення поверхонь кінцевого об'єкту, що не передбачає тиражування. Підкреслено, що техніки гравірування по металу в артефактах обох типів є максимально зближеними

за принципом творення. Визначено, що гравіровані сюжетні зображення на переносних вівтарях мають більш широкий спектр іконографічних сюжетів на відміну від антимінсних відповідників.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

---

1. Budde M. *Altare Portatile. Kompendium der Tragaltäre des Mittelalters 600-1600. Diss. Westfälische Wilhelms-Universität zu Münster. Philos. Fak. Münster.* 1997. 903 p.
2. Izzo J. M. The antimimension in the liturgical and canonical tradition of the Byzantine and Latin churches: an inter-ritual inter-confessional study. Rome: Pontificium Athenaeum Antonianum. 1975. 358 p.
3. Karapli K., Papastavrou H. Autels portatifs (Altaria portatilia) – Antimensia. Courte note. *Zograf*. №38. Belgrade, 2014. P. 221-231.
4. Paine C. The Portable Altar in Christian Tradition and Practice. *Objects in Motion: The Circulation of Religion and Sacred Objects in the Late Antique and Byzantine World.* Oxford, 2011. P. 25-42.
5. Rosu V. Antimisul: origine, istorie și sfințire. Bucuresti: Editura Basilica, 2023. 382 p.

# ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ

**Tetiana HELZHYNSKA**

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor*

*Department of Pedagogy and Innovative Education*

*Lviv Polytechnic National University*

## **READINESS OF UNIVERSITY STAFF FOR ACADEMIC ENTREPRENEURSHIP: COGNITIVE COMPONENT AND LEVELS OF ITS FORMATION**

University staff's readiness to participate in academic entrepreneurship is grounded in an intricate personal-functional construct. This construct integrates a convergence of value systems, attitudinal dispositions, beliefs, motivations, interests, and individual needs, together with intellectual and creative potential. It also embodies a proclivity for innovative thought, a robust foundation of disciplinary knowledge, applicable skills, and professional qualifications, all reinforced by unique personal characteristics. Taken together, these elements form the basis for attaining entrepreneurial competence and fostering a coherent sense of professional identity within the academic domain.

To assess the formation of university staff readiness for academic entrepreneurship through the cognitive component, it is essential to justify distinct levels of its formation.

With regard to the cognitive component of academic staff readiness – defined through the cognitive-informational criterion – a low (basic) level of formation is characterised by a rudimentary degree of entrepreneurial thinking. This manifests as limited capacity for strategic reasoning, professional analysis, and the generation of innovative solutions, as well as weak skills in forecasting risks and adapting entrepreneurial approaches to the academic context.

This level reflects insufficient and unstructured knowledge regarding the initiation, development, and implementation of academic entrepreneurship. The knowledge is not applied toward core functions, including analytical exploration, diagnostic-project design, or organisational management.

The basic level of cognitive readiness also indicates a partial or complete absence of understanding about the project life cycle, criteria for evaluating project effectiveness, planning, budgeting, financing, and business plan development. It includes an underdeveloped familiarity with tools for assessing project development and long-term sustainability, as well as fragmentary knowledge concerning teamwork, strategies for effective communication and collaboration, and the use of interdisciplinary approaches in the implementation of innovative academic initiatives.

The intermediate (reproductive) level of cognitive component formation in university staff readiness for academic entrepreneurship – conceptualised through the cognitive-informational criterion – is characterised by a moderate degree of entrepreneurial thinking. At this level, academic professionals demonstrate a capacity for strategic reasoning, analysis, and the

generation of innovative solutions in their professional activities, albeit in a predominantly reproductive manner. They can forecast risks and challenges and partially adapt entrepreneurial approaches to the academic context.

This level emphasises an adequate, though not fully systematised, body of knowledge concerning the initiation, development, and implementation of academic entrepreneurship. This knowledge is applied situationally to support analytical-exploratory, diagnostic-design, and organisational-management functions.

The cognitive component at the intermediate level reflects a reproductive grasp of key concepts such as the project life cycle, effectiveness evaluation criteria, planning, budgeting, resource mobilisation, and business plan development. It also encompasses basic familiarity with tools for analysing project development and long-term sustainability. Furthermore, knowledge in areas such as teamwork, strategies for effective communication and interaction, and interdisciplinary approaches to implementing innovative academic projects remains moderate and occasionally applied.

The high (productive) level of cognitive component formation in academic staff readiness for academic entrepreneurship, defined by the cognitive-informational criterion, is distinguished by advanced entrepreneurial thinking. This includes the demonstrated ability of university faculty to engage in strategic reasoning, conduct analytical evaluations, and effectively generate innovative solutions in their professional activities. It also reflects proficiency in forecasting potential risks and challenges and in adapting entrepreneurial approaches to the academic environment.

At this level, faculty members possess an integrative and structured knowledge system concerning the initiation, development, and implementation of academic entrepreneurship, which serves as a foundation for executing analytical, diagnostic-design, and organisational-administrative functions.

The productive level further presupposes a comprehensive and in-depth understanding of the project life cycle, criteria for evaluating project effectiveness, planning procedures, budgeting strategies, financing mechanisms, and business plan development. It also involves the use of analytical tools to assess project advancement and long-term sustainability. Additionally, this level is characterised by systematic knowledge of teamwork dynamics, strategies for effective communication and collaboration, and the application of interdisciplinary approaches in implementing innovative academic initiatives.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

---

1. Helzhynska, T. Ya. (2025). The readiness of scientific and pedagogical staff for academic entrepreneurship: scientific and pedagogical discourse. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*, 1, 19-23.
2. Helzhynska, T. Ya. (2025). Readiness of scientific and pedagogical staff for academic entrepreneurship: the essence of cognitive and activity-based components. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 13, 78-82
3. Helzhynska, T. Ya. (2025). The diagnostics of the formation of scientific and pedagogical staff readiness for academic entrepreneurship: characteristics of motivational-value and cognitive-informational criteria. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 14, 103-107.

***Diana Prysiazhniuk***

*Master's Degree Student*

*Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University*

***Anna Duchenko***

*PhD in Philosophy, Lecturer*

*Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University*

## **ADOLESCENT PSYCHOLOGY AS A FACTOR INFLUENCING ENGLISH LANGUAGE LEARNING IN SECONDARY SCHOOL**

The consideration of age-specific and individual psychological characteristics in foreign language acquisition is a matter of growing importance within the fields of educational psychology and language pedagogy. As the globalized world demands not only the possession of multiple languages but also the ability to use them competently in authentic intercultural settings, the process of foreign language learning must evolve to meet the psychological realities of learners. In particular, understanding how cognitive, emotional, and volitional traits influence the ability to acquire and apply a foreign language is crucial for developing effective teaching strategies. Adolescents in upper secondary school, typically aged between 15 and 18, form a unique demographic in this regard. This developmental phase – early youth – represents a critical period marked by profound transformations in identity formation, abstract reasoning, and future orientation, all of which substantially affect language learning capacities.

Foundational research by scholars such as O. Menshykh and Yu. Petrenko has identified key psychological attributes that significantly shape the process of second language acquisition. These include cognitive style, attentional control, memory functions, motivational orientation, intuitive linguistic aptitude, and volitional regulation. Their findings underline the need for differentiated instruction that accommodates the unique psychological make-up of each learner, rather than adopting a uniform approach [4, p. 39]. The variability in psychological profiles among students demands that pedagogical methods be flexible and personalized to support optimal learning trajectories.

Adolescents aged 15-18 are undergoing the final stages of physiological maturation and entering a psychologically ambivalent stage characterized by expanding cognitive capabilities on the one hand and unstable emotional regulation and social positioning on the other. During this period, learners begin to actively form their self-concept and envision future roles and careers [5, c. 58]. The increased capacity for logical thinking, abstract reasoning, and self-reflection becomes particularly significant for foreign language education. These students possess the ability to intentionally structure and retain linguistic material, engage in complex intellectual operations such as text interpretation and paraphrasing, and apply their linguistic knowledge in structured communication tasks. These cognitive developments are foundational for achieving deep and enduring foreign language competence.

Scholars such as N. Kreidun and N. Priadko highlight the centrality of verbal-logical thinking to this stage of cognitive development. Adolescents begin to process information at higher levels of abstraction, conduct comparative and analytical reasoning, and synthesize complex ideas [3, c. 73]. These abilities align well with the demands of foreign language learning, especially when viewed not just as vocabulary acquisition or grammatical mastery but as an intricate form of cognitive and cultural engagement. Differing cognitive styles (e.g. some students favoring more figurative or intuitive thinking, others relying on analytical or verbal-logical reasoning) require that instructional methods be versatile and responsive to individual preferences.

Concomitant with the development of logical thought is the evolution of speech. At this stage, students' oral and written expression becomes more deliberate, contextually appropriate, and stylistically varied. This refinement in expressive ability is crucial for achieving fluency and coherence in a foreign language. According to Yu. Ohar, the transition from externally driven speech to more internalized and reflective forms of verbal expression marks a readiness for sophisticated language use [6, c. 40]. Teaching methodologies that promote intellectual engagement (e.g. collaborative projects, debates, role-playing, and analysis of authentic materials) tap into students' emerging capacities and serve as effective catalysts for language development.

Memory, a cornerstone of cognitive functioning, also undergoes significant enhancement. High school students become more adept at managing encoding and retrieval processes consciously. This enables more efficient language acquisition and recall. Although deliberate memorization becomes more prominent, emotionally resonant or personally relevant content continues to rely on involuntary memory mechanisms [10, c. 3]. As such, teachers should adopt diverse strategies to activate both memory systems. These might include the use of graphic organizers, mnemonic devices, conceptual maps, and reflective techniques that anchor new linguistic information to familiar conceptual frameworks.

Attention, too, becomes increasingly focused, sustained, and goal-directed during adolescence. Learners are more capable of regulating their attention and shifting it flexibly as needed. This advancement supports the acquisition of complex grammatical and lexical structures. However, the effectiveness of attention is closely linked to students' intrinsic motivations and personal interests. As Yu. Pron emphasizes, sustained attention maintained through voluntary interest and emotionally engaging material is particularly effective in maintaining learning momentum [7, c. 170]. Accordingly, instruction must be designed to captivate learners both intellectually and emotionally.

Imagination evolves into a more consciously regulated faculty during this stage. It plays a critical role not only in language learning but also in internalizing foreign cultural frameworks and situational contexts. M. Shopina identifies imagination as essential to both the reproduction and creation of speech, evident in tasks such as storytelling, simulations, and problem-based scenarios. The concurrent development of introspection and emotional sensitivity further enhances students' ability to produce expressive, contextually appropriate language [9, c. 164]. These skills are vital for developing intercultural competence and empathetic communication.

The perceptual processes of adolescents also mature, becoming more analytical and goal-oriented. Students can better isolate essential linguistic features and integrate sensory cues for comprehension. As I. Chorna and N. Okonska argue, apperception – the integration of new

information into preexisting mental structures – facilitates more profound conceptual understanding of language [8, c. 134]. Instructional practices that use visual aids, grammar schematics, and interactive models are thus highly effective in reinforcing both retention and automatization of linguistic elements.

Despite these general developmental trends, it is crucial to recognize that individual differences among learners remain significant. A one-size-fits-all approach undermines pedagogical effectiveness. Instead, recognizing and evaluating each student's cognitive style and psychological profile is just as important as following established educational standards. Language learning, by nature, is integrative. It requires the harmonious interaction of attention, memory, perception, thinking, and imagination. The capacity to understand, systematize, and express linguistic content is intimately tied to these internal psychological processes.

This age group also exhibits a qualitative shift in cognitive architecture, moving from outcome-oriented learning to process-oriented engagement. Metacognitive awareness – the ability to reflect on one's own thinking – becomes more pronounced. Students begin to value structured approaches, see patterns in complex information, and apply systemic reasoning to learning tasks. Such developments signal a readiness for learner-centered education, where students are encouraged to take ownership of their learning experiences and derive meaning from them [11, c. 26].

An important psychosocial milestone during this phase is the formation of personal and professional identity. According to K. Hordiichuk, adolescents gain a more stable sense of self, which enables them to evaluate their competencies and align their actions with long-term goals [2, c. 17]. Language education, therefore, transcends its traditional role and becomes instrumental in shaping autonomous, culturally aware, and intellectually capable individuals. Through foreign language study, students gain tools not only for communication but also for engaging with diverse perspectives, participating in global discourse, and enacting personal agency.

As students begin to perceive their studies as vehicles for achieving future aspirations, language proficiency becomes a practical necessity. L. Herasymenko points out that adolescents increasingly recognize the strategic value of education, making intentional choices about academic focus and extracurricular pursuits. This awareness imbues foreign language instruction with renewed relevance and urgency. It is no longer just a subject to be passed but a skill to be mastered for academic and professional advancement [1, c. 7]. Moreover, the refinement of interests during this stage influences students' engagement with specific disciplines. While foreign language motivation may fluctuate during middle school, it often resurfaces with greater intensity in upper secondary education. This requires that teachers adopt innovative and interactive methods to harness and sustain student enthusiasm. Dynamic language use, which is anchored in authentic communication, satisfies adolescents' need for self-expression and personal validation.

The role of the teacher is thus not merely to transmit knowledge but to cultivate an environment where students feel intellectually challenged and emotionally invested. The use of authentic materials, opportunities for independent inquiry, and exposure to diverse linguistic resources aligns with adolescents' desire for autonomy. Students benefit from tasks that allow them to pursue their own interests, explore real-world content, and engage in research-based

learning. Such approaches also foster digital literacy, critical thinking, and collaborative competence.

As students assume more responsibility for their learning and develop time management skills, they become better equipped for lifelong learning. The school setting becomes a microcosm of democratic society, where interactive learning methodologies such as project work, problem-solving, and debate can thrive. These strategies not only enrich foreign language education but also prepare students to participate meaningfully in civic life, guided by empathy, analytical thought, and effective communication.

In conclusion, effective foreign language instruction at the upper secondary level must be rooted in a deep understanding of the psychological and cognitive characteristics specific to early adolescence. The period from 15 to 18 years of age is marked by intensive development of memory, attention, imagination, perception, and especially verbal-logical thinking. These faculties are essential not only for language acquisition but for its meaningful application in academic and real-life contexts. Instruction that recognizes the individuality of learners and aligns with their developmental needs is most likely to yield deep, transferable, and lasting language competence. As adolescents move toward adult roles and global citizenship, foreign language education must equip them with the tools to think critically, act independently, and communicate authentically across cultural boundaries.

## REFERENCES:

1. Герасименко Л. Б. Професійне самовизначення старшокласників крізь призму психологічної специфіки. *Нотатки сучасної науки*. 2023. № 6. С. 7-8
2. Гордійчук К. Психологічні особливості професійного самовизначення старшокласників. *Психологія: реальність і перспективи*. 2019. Вип. 13. С. 15-19
3. Крейдун Н. П., Прядко Н. В. Про деякі психологічні особливості старшокласників. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія : Психологія*. 2011. № 959, Вип. 46. С. 70-75.
4. Меньших О. Е., Петренко Ю. О. Особливості психофізіологічних функцій учнів старшого шкільного віку : монографія. Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2015. 176 с.
5. Музика О. Взаємозв'язок психологічного добробуту і професійної самоефективності старшокласників та студентів в умовах війни. *Освітологічний дискурс*. 2024. № 2. С. 56-64.
6. Огарь Ю. В. Психолого-педагогічні особливості формування мовної особистості старшокласника у процесі навчання граматики на засадах особистісно орієнтованого підходу. *Інноваційна педагогіка*. 2020. Вип. 21(2). С. 38-42.
7. Пронь Ю. М. Увага у навчальній діяльності підлітків. *Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. серія психологічна*. 2017. Вип. 2. С. 165-174
8. Чорна І., Оконська Н. Теоретичний аналіз психологічних механізмів сприймання екранної інформації в підлітковому віці. *Вісник Львівського університету. Серія : Психологічні науки*. 2021. Вип. 10. С. 133-138.

9. Шопіна М. О. Психологічні особливості розвитку уяви у підлітковому віці. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 12 : Психологічні науки*. 2014. Вип. 44. С. 160-168.
10. Iskakova M. S., Kamalov Y. N., Omarov N., Sikhimbayeva S., Smatova K. B. Psychology inconsistency individual development of teenagers. *Asian Social Science*. 2015. Vol. 11(19). P. 1-6.
11. Ratu L. T., Fadlia F., Makhroji M., Asra S., Chairuddin C. A study of teenagers interest in learning English in Langsa. *Journal of Education, Linguistics, Literature and Language Teaching*. 2020. Vol. 3(01). P. 21-34.

**Воляннюк Анастасія Сергіївна**

*викладачка кафедри педагогіки та психології дошкільної та початкової освіти Херсонського державного університету*

**Воляннюк Ольга Володимирівна**

*здобувачка вищої освіти 3 курсу спеціальності «Дошкільна освіта»  
Херсонського державного університету*

## **МОТИВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ДИДАКТИЧНОЇ ГРИ У СТАРШОМУ ДОШКІЛЬНОМУ ВІЦІ**

Дидактична гра посідає ключове місце у формуванні мотивації до навчання дітей старшого дошкільного віку, оскільки вона поєднує пізнавальну активність із емоційно забарвленою ігровою діяльністю, що природно приваблює дітей. Завдяки цьому процесу, як наголошують дослідники, гра сприяє не лише засвоєнню знань, а й розвитку мовлення, логічного мислення, пам'яті, уваги, а також соціальних компетентностей [5]. Такий комплексний розвиток психічних функцій є важливою основою для підвищення внутрішньої мотивації дитини до навчання, адже вона отримує можливість для самовираження та активної участі в освітньому процесі.

Важливим аспектом є також формування особистісних якостей, які мають визначальне значення для подальшого навчання. Зокрема, здатність проявляти ініціативу, приймати рішення та діяти самостійно формується в умовах дидактичної гри, де відсутній зовнішній тиск і створюється безпечне середовище для експериментування. У цьому контексті підтримуємо думку, що «гра стає засобом поступового формування впевненості в собі та здобуття власного досвіду» [1], що є фундаментом мотиваційного зростання дитини.

Ще одним вагомим чинником є багатофункціональність дидактичної гри, що забезпечує задоволення базових потреб дошкільника: у пізнанні, руховій активності та емоційному спілкуванні. Грунтуючись на тому, що «саме через гру дитина має змогу реалізувати свою творчу природу, що тісно пов'язано з високим рівнем внутрішньої мотивації» [4], вважаємо, що гра виступає не лише як засіб засвоєння знань, а й як потужний інструмент розвитку творчих здібностей, що безпосередньо впливає на мотиваційний потенціал дитини.

Крім того, значну роль у мотиваційному процесі відіграють дидактичні матеріали, з якими працює дитина. Важливою умовою є індивідуальний підхід, що враховує особливості кожного дошкільника. Згідно з сучасними дослідженнями «використання спеціально розроблених дидактичних іграшок створює умови для вільного дослідження та самостійної активності, що стимулює зацікавлення і занурення в навчальний процес» [6]. Це свідчить про необхідність педагогічної підтримки, яка забезпечує доступність ігрових засобів для максимального розвитку пізнавального інтересу.

Водночас не менш важливою є роль вихователя у стимулюванні мотивації через організацію гри: «гра, організована педагогом, має не лише розважальний, а й структурний і розвивальний характер» [7]. Саме педагог формує умови для розвитку дисципліни, мислення і соціальних навичок, підтримуючи мотиваційний потенціал дитини і сприяючи ефективному засвоєнню навчального матеріалу.

Особливу увагу заслуговують результати власних досліджень, що демонструють важливість комплексного підходу до формування мотиваційної готовності дітей старшого дошкільного віку. Зокрема, в роботі А. Волянюк обґрунтовано, що «формування мотиваційної готовності дітей до шкільного навчання передбачає створення таких умов, за яких дидактична гра виступає як дієвий механізм емоційного залучення, розвитку саморегуляції та вольових зусиль» [3]. Цей процес є необхідною передумовою плавного переходу від ігрової діяльності до навчальної, що, у свою чергу, забезпечує успішний старт у школі. Підкреслимо, що «формування мотиваційної готовності дошкільників є комплексним процесом, що включає соціально-емоційні, когнітивні та психологічні аспекти» [3]. Вважаємо визначальним чинником в цьому аспекті наявність мотивуючого освітнього середовища.

Узагальнюючи вищезазначене, варто відзначити, що залишаються актуальними в сучасному освітньому процесі наробки фребельпедагогіки, адже вони підтверджують значення мотивації і роль ігрової діяльності у природньому розвитку дитини. Згідно з попередніми дослідженнями «мотиваційна спрямованість ігрової діяльності, необхідність розвитку мотивації під час навчання, роль компонентів мотиваційної сфери, обов'язковий високий рівень вмотивованості педагога» [2] є складовими сталого мотиваційного розвитку в умовах, зокрема, воєнного стану. Концепція фребельпедагогіки, заснована на «законах єдності, природовідповідності та розвитку» [2], відображає органічне поєднання внутрішньої та зовнішньої мотивації у процесі природного розвитку дитини дошкільного та молодшого шкільного віку.

Отже, дидактична гра виступає багатовимірним інструментом, який забезпечує цілісний розвиток мотивації старших дошкільників, інтегруючи пізнання, творчу активність і соціальну взаємодію у безпечному, підтримуючому середовищі. Її систематичне впровадження у практику дошкільної освіти є важливою складовою успішної підготовки дітей до навчання у школі та формування основ їхнього подальшого особистісного і пізнавального розвитку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бойко, Г., Танчин, О. (2022). Економічне виховання старших дошкільників засобами дидактичної гри. *Вісник Львівського університету. Серія Педагогіка*, 36, 11496. <https://doi.org/10.30970/vpe.2022.36.11496>
2. Волянюк, А. С. (2023). Впровадження ідей фребельпедагогіки для розвитку сталої мотивації дітей дошкільного та молодшого шкільного віку // *Фребелівська педагогіка в сучасній освіті: вимоги, тренди, перспективи: збірка матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції (з міжнародною участю)*, Івано-Франківськ, 66–69.

3. Воляннюк, А. С. (2025). Формування мотиваційної готовності дітей дошкільного віку до шкільного навчання. *Впровадження сучасних технологій у процес забезпечення якісної підготовки майбутніх фахівців дошкільної освіти: збірник наукових праць*, Хмельницький, 153–156. <https://ekhsuir.kspu.edu/items/06802131-5304-4a4c-b7b2-69f33eba7701>
4. Козир, М., Шиденко, І. К. (2020). Розвиток творчих здібностей за системами дидактичної гри. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-10-86-80>
5. Liaudanske, V. (2023). The influence of didactic games on the development of preschool age children: attitude of preschool education teachers. *Pedagogy: Theory and Practice*, 12. <https://doi.org/10.37384/ptp.2023.12.024>
6. Navrátilová, H., Puhrová, B. P. (2017). From the Theory of Play into the Practice in Kindergarten: Verification of the Original Didactic Toys for Preschool Children. *Acta Educationis Generalis*, 7(3), 25–44. <https://doi.org/10.1515/atd-2017-0022>
7. Puhrová, B., Navrátilová, H. (2019). The Importance of Didactic Toys in Kindergarten Educational Process. In: *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 215–222. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20135-7\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20135-7_21)

*Данилюк Влада Ігорівна*  
*здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти*  
*спеціальності «Початкова освіта»*  
*Херсонського державного університету*

## **ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ОСВІТНІХ ТРАЄКТОРІЙ ЗДОБУВАЧІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ**

Персоналізація навчання у початковій школі стає одним із ключових напрямів сучасної освіти, оскільки дозволяє враховувати індивідуальні потреби, здібності та темп розвитку кожного здобувача. На цьому етапі освіти формується базова мотивація до навчання, засвоюються фундаментальні навички читання, письма та математики, а тому застосування технологій штучного інтелекту (ШІ) може мати вирішальне значення для ефективності освітнього процесу. Використання ШІ дозволяє адаптувати навчальний контент під конкретного здобувача, підтримувати його інтерес, підвищувати залученість у навчання та створювати індивідуальні освітні траєкторії відповідно до його потреб.

Особливо перспективними є адаптивні освітні системи, які аналізують досягнення молодших школярів, їхню мотивацію та прогалини в знаннях, автоматично підбираючи навчальні матеріали для глибшого засвоєння предмету [3; 4]. Наприклад, інтерактивні платформи можуть пропонувати додаткові вправи з математики чи читання для тих учнів, які відстають, або більш складні завдання для тих, хто швидко опановує новий матеріал. Такий підхід дозволяє кожному учню рухатися у власному темпі та концентруватися на складних для нього темах, що є критично важливим на етапі початкової освіти.

Рекомендаційні системи, які використовують методи машинного навчання, формують персоналізовані поради щодо вибору навчальних завдань та додаткових матеріалів, що відповідають інтересам та рівню підготовки учня [3]. У початковій школі це може бути, наприклад, пропозиція додаткових вправ на розвиток навичок читання або інтерактивних ігор для освоєння математичних понять. Дослідження [3] свідчать, що такі рекомендації допомагають підвищити залученість дітей та формують у них звичку до самостійного навчання.

Генеративний ШІ дозволяє автоматично створювати навчальні матеріали у різних форматах, що особливо важливо для учнів початкових класів, оскільки кожна дитина має свої особливості у сприйнятті інформації [2]. Діти можуть обирати між текстовими поясненнями, інтерактивними вправами, мультимедійними іграми або короткими відеоуроками. Такий підхід сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу та підтримує інтерес навіть у дітей із нижчим рівнем підготовки.

Віртуальні помічники та чат-боти забезпечують постійний зворотний зв'язок, допомагають учням планувати навчальний день, відстежувати власний прогрес та

розвивати навички самооцінки [1; 4]. У початковій школі це дозволяє дітям навчатися більш автономно, водночас підтримуючи їхню мотивацію та впевненість у власних силах. Такі технології також допомагають педагогам швидко виявляти проблемні ділянки у засвоєнні матеріалу й своєчасно коригувати навчальний процес.

Отже, використання ІІІ у початковій школі потребує уважного ставлення до етичних аспектів, захисту персональних даних учнів та підвищення цифрової компетентності педагогів. Незважаючи на автоматизацію, роль вчителя залишається критично важливою: він виступає наставником та партнером ІІІ, забезпечує соціальну взаємодію, підтримку та мотивацію, які не може замінити жодна технологія.

Таким чином, штучний інтелект уже довів свою ефективність у створенні індивідуальних освітніх траєкторій, підвищенні мотивації, залученості та результатів здобувачів початкової школи. Найбільший потенціал мають адаптивні системи, рекомендаційні сервіси та генеративний ІІІ, проте їхнє впровадження потребує комплексного підходу з урахуванням етичних норм, ролі педагога та розвитку цифрових компетентностей. Подальші дослідження у цій сфері допоможуть визначити оптимальні моделі застосування ІІІ у початковій освіті та створити умови для безпечного й максимально ефективного персоналізованого навчання молодших школярів.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

---

1. Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>.
2. Mittal, U., Sai, S., Chamola, V., & Sangwan, D. (2024). A Comprehensive Review on Generative AI for Education. *IEEE Access*, 12, 142733-142759. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3468368>.
3. Tanashchuk, K., Derkach, O., Bazyka, S., & Yamnyuk, B. (2024). Adaptive educational ecosystems using artificial intelligence for forming students' educational trajectories. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas Zarządzanie*. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.7772>.
4. Tapalova, O., Zhiyenbayeva, N., & Gura, D. (2022). Artificial Intelligence in Education: AIED for Personalised Learning Pathways. *Electronic Journal of e-Learning*. <https://doi.org/10.34190/ejel.20.5.2597>.

**Кирик Ю. А.,**

*викладач кафедри іноземних мов та військового перекладу,  
Національна академія сухопутних військ  
імені гетьмана Петра Сагайдачного, м. Львів*

## **МОТИВАЦІЯ КУРСАНТІВ ДО ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ: ВИКЛИКИ ТА СТРАТЕГІЇ ПОДОЛАННЯ**

В умовах трансформації Збройних Сил України, посилення міжнародної військової співпраці та впровадження стандартів НАТО володіння англійською мовою стає необхідним компонентом професійної підготовки офіцера. Англійська мова виступає критично важливим інструментом забезпечення оперативної сумісності та професійної мобільності військових фахівців. Водночас мотиваційний потенціал курсантів є неоднорідним і фрагментарним. Молоді викладачі, які лише починають педагогічну діяльність у військовому середовищі, стикаються з численними викликами, пов'язаними зі специфікою аудиторії, високими вимогами до дисципліни та обмеженим часом навчання. У цьому контексті актуальним стає розроблення адаптивних мотиваційних моделей, що враховують особливості професійної діяльності та психологічний стан здобувачів освіти.

### **Концептуальні засади мотивації у вивченні англійської мови курсантами.**

Мотивація вважається одним із ключових чинників успішності навчання. У контексті вивчення іноземної мови мотивація трактується як комплекс динамічних внутрішніх і зовнішніх стимулів, що визначають напрям, інтенсивність і сталість навчальної діяльності [4, с. 8].

Виокремлюють два основні типи мотивації:

- інтринсивну (внутрішню), що зумовлена особистими інтересами й задоволенням від самого процесу навчання;
- екстринсивну (зовнішню), обумовлену впливом зовнішніх факторів, таких як оцінка, соціальний статус або професійна вигода.

У контексті військової освіти важливо формувати як обидва типи мотивації, так і мотивацію, орієнтовану на професійну діяльність (професійно спрямовану мотивацію) — прагнення здобути мовні компетентності, необхідні для ефективного виконання службових обов'язків і забезпечення професійної комунікації. Така мотивація є ключовою для підвищення бойової готовності та оперативної сумісності у міжнародних військових операціях [2, с. 100].

### **Виклики мотиваційного характеру в умовах військової підготовки.**

- Низька усвідомленість практичного значення англійської мови.

Незважаючи на глобалізаційні процеси, частина курсантів не усвідомлює прямого зв'язку між англійською мовою та майбутньою службою, що посилює демотиваційні тенденції [2, с. 100–101].

- Когнітивно-фізичне виснаження.

Високе навантаження навчальних програм і тренувань призводить до дефіциту ресурсів, необхідних для ефективного самостійного опрацювання мовного матеріалу, що гальмує розвиток саморегуляції [1, с. 47].

- Психологічні бар'єри.

Комунікативний страх, зумовлений побоюванням зробити помилку або отримати негативну оцінку, накладає психологічні обмеження, які погіршують мотиваційний клімат, особливо на початкових етапах оволодіння мовою. За даними опитувань, до 45 % курсантів уникають говоріння через страх осоромитися [3, с. 139].

- Нерелевантність навчальних матеріалів.

Відсутність ресурсів, адаптованих до військової специфіки, порушує контекстну цілісність навчання, спричиняючи розрив між теорією та практикою [6, с. 201].

- Варіативність рівня мовної підготовки у групах.

Гетерогенність навчальних груп без застосування диференційованого підходу викликає протилежні ефекти — перевантаження одних курсантів і демотивацію інших [5, с. 81].

### **Ефективні стратегії подолання мотиваційних бар'єрів.**

- Військово-професійна орієнтація навчального процесу.

Акцент на моделюванні реальних службових ситуацій з використанням англomовної документації та команд сприяє формуванню цілісної мовної компетентності, що віддзеркалює професійні виклики [2, с. 101].

- Інтерактивні методи навчання.

Інноваційні цифрові інструменти не лише розширюють освітнє середовище, а й мотивують здобувачів за рахунок ігрових елементів та гнучкості навчального процесу. Такі форми сприяють активному залученню курсантів і знижують страх перед комунікацією [3, с. 140].

- Цифрові технології.

Використання мобільних застосунків (Duolingo, Quizlet), онлайн-платформ (Moodle, Kahoot), чат-ботів для самостійної практики створює комфортне навчальне середовище, що відповідає запитам покоління Z.

- Диференційоване навчання.

Індивідуальні траєкторії навчання, адаптовані до особистісних особливостей курсантів, сприяють зниженню стресу та підвищують мотивацію [5, с. 89].

- Формування позитивного мікроклімату.

Створення толерантного до помилок середовища та стимулювання комунікативної сміливості є ключовими чинниками зниження тривожності й підвищення активності [6, с. 204].

- Залучення військовослужбовців-практиків.

Організація зустрічей з офіцерами, які застосовують англійську мову у службі (наприклад, під час участі в міжнародних місіях), сприяє підвищенню інтересу та формує професійні орієнтири.

## Висновки

Формування мотивації курсантів до вивчення англійської мови є комплексним завданням, що потребує інтеграції професійної спрямованості, диференційованого підходу та психологічної підтримки. Підвищення мотивації можливе за умови комплексного застосування таких заходів, як професійна орієнтація змісту навчання, інтерактивні методи, диференціація, цифрові технології та створення безпечного психологічного середовища. Ефективне впровадження цих стратегій сприятиме кращому усвідомленню практичної значущості мовних компетенцій та підвищенню готовності майбутніх офіцерів до виконання службових завдань у міжнародному середовищі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Беляєва О. М. Формування мотивації до вивчення англійської мови у курсантів ВНЗ // Наукові записки. Серія: Педагогіка. – 2020. – Вип. 191. – С. 45–50.
2. Гришкова І. О. Психолого-педагогічні аспекти мотивації вивчення іноземної мови у військових навчальних закладах // Вісник Національного університету оборони України. – 2021. – № 3 (63). – С. 98–102.
3. Савченко О. Я. Мотиваційні чинники ефективного вивчення іноземної мови // Педагогічний дискурс. – 2019. – Вип. 26. – С. 137–141.
4. Dörnyei Z. *Motivational Strategies in the Language Classroom*. – Cambridge: Cambridge University Press, 2001. – 155 p.
5. Dörnyei Z. *The Psychology of the Language Learner: Individual Differences in Second Language Acquisition*. – New York: Routledge, 2005. – 270 p.
6. Ushioda E. *Language Learning Motivation, Self and Identity: Current Theoretical Perspectives* // *Computer Assisted Language Learning*. – 2011. – Vol. 24, No. 3. – P. 199–210.
7. Gardner R. C. *Social Psychology and Second Language Learning: The Role of Attitudes and Motivation*. – London: Edward Arnold, 1985. – 208 p.

**Лютак І.М.,**

*магістрантка 1 курсу педагогічний факультет*

*Карпатський національний університет імені Василя Стефаника*

**Замрозович-Шадріна С.Р.,**

*доктор педагогічних наук, професор*

*Карпатський національний університет імені Василя Стефаника*

## **ЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ В УКРАЇНСЬКІЙ НАРОДНІЙ ПЕДАГОГІЦІ**

Народна педагогіка розглядає фізичне виховання у взаємозв'язку з іншими засобами формування особистості («Здоров'я, розум і сопілка – мудра спілка», «Як музика іскриста, то й душа чиста»). Однією з найдавніших і найважливіших складових цілеспрямованого впливу на особистість є фізичне виховання. Гострий розум народу швидко збагнув, що фізичне виховання зміцнює здоров'я, сприяє подовженню працездатності, довголіттю, виробленню позитивних вольових і моральних якостей людини («Здоров'я – всьому голова», «Доки здоров'я служить, то людина не тужить», «Коли б голова здорова, то будуть воли та корови»). Народ постійно стверджував, що «дві речі знаходять свою цінність після їх втрати – це молодість і здоров'я» [1].

Із давніх часів люди дбали про мету фізичного виховання – прагнули бути здоровими, сильними, загартованими, витривалими та спритними («Змолоду загартуєшся, на все століття згодиться», «У здоровому тілі здоровий дух»). У народних казках, прислів'ях, приказках, епосах, змальовано фізично досконалу, сильну, загартовану та сміливу особистість головного персонажа – богатирів Іллю Муромця, Кирила Кожум'яку, Микулу Селяновича, Івася Коновченка (Удовиченка), Федька Ганджу Андибера, Котигорошка [3].

Народна педагогіка вбачала мету фізичного виховання в зміцненні здоров'я і сприянні правильному фізичному розвитку дитини, підготовці її до фізичної праці та захисту Вітчизни, вихованні таких важливих життєвих якостей як сила, швидкість, спритність і витривалість. Тобто мета фізичного виховання виходила з нагальної потреби кожного українця та його постійного піклування бути здоровим, сильним, загартованим, спритним і витривалим («Щоб працювати, треба силу мати») [2; 4].

Нормальний фізичний розвиток дитини впливає на виховання моральних якостей – чесність, працелюбність, наполегливість, витривалість, відвага, рішучість, дисциплінованість, потяг до праці, впевненість у своїх можливостях, оптимізм, колективізм, вміння долати труднощі, готовність переносити холод і спеку, перепади погоди й життєві негаразди.

В етнопедагогіці спостерігається однаковий підхід до фізичного виховання хлопців і дівчат. Зокрема, серед жінок були богатирі Настасія Микулична – дружина богатира Добрини, Настасія-королівна – дружина богатира Дуная, Маруся – козацька дочка.

Народна педагогіка вбачає тісний взаємозв'язок фізичної та розумової діяльності. Відповідний віковий рівень фізичного розвитку поліпшує розумову діяльність дитини, її працездатність («Щоб працювати, треба силу мати»).

Фізичне виховання українського народу охоплювало знання та дотримання методів лікування («Тримай голову в холоді, а ноги в теплі», «Пропотієш, і жар пройде»), основ санітарії та особистої гігієни, загартування організму, розвиток рухової активності, використання основ народної медицини, знання особливостей людського організму, вміння надати першу медичну допомогу, вміння володіти та керувати собою.

Отже, значення фізичного виховання в народній педагогіці є тим важливим внеском, який сприяє зміцненню здоров'я підростаючого покоління, його фізичного розвитку, збільшення тривалості життя та виховання в дітей найважливіших морально-вольових якостей.

## **ЛІТЕРАТУРА**

---

1. Воропай О. Звичаї нашого народу. Київ, 1991.
2. Приступа Б.Н., Пилат В.С. Традиції української національної фізкультури. Львів, 1991.
3. Стельмахович М.Г. Українська народна педагогіка. Київ, 1997.
4. Сявавко Є.І. Українська етнопедагогіка в її історичному розвитку. Київ, 1974. 152 с.

## **МОДЕРНІЗАЦІЯ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ**

Сучасний світ стрімко змінюється, що обумовлює трансформацію освітніх потреб. Традиційні методи викладання іноземних мов вже не в повній мірі відповідають цим вимогам, тому питання модернізації освітнього процесу стає дедалі актуальнішим. Успішна **модернізація вивчення іноземних мов** вимагає комплексного підходу, що передбачає не лише вдосконалення навчального процесу, а й створення сприятливих педагогічних умов:

1. **Чітке визначення цілей та завдань.** Цілі та завдання повинні бути реалістичними, досяжними та релевантними, відповідати віковим і психологічним особливостям учнів/студентів. Їх слід сформулювати на різних рівнях: загальному, груповому та індивідуальному.

2. **Застосування сучасних методів та технологій навчання.** Педагог повинен вміло використовувати різноманітні методи та технології, що відповідають навчальним цілям, віковим й психологічним особливостям учнів/студентів, а також матеріально-технічній базі навчального закладу. До них належать [1]:

*Комунікативний підхід:* Вивчення мови через реальне спілкування (рольові ігри, дискусії, дебати та проекти). Розвиток навичок говоріння, аудіювання, читання та письма, а також покращення комунікативних компетентностей учнів/студентів.

*Проектна робота:* Індивідуальні чи групові довгострокові проекти, що розвивають навички дослідження, аналізу, синтезу інформації, презентації та командної роботи.

*Використання мультимедійних засобів:* Відео- й аудіоматеріали, зображення та інтерактивні вправи, що покращують розуміння та засвоєння інформації.

*Інформаційно-комунікаційні технології:* Сприяння самостійному вивченню мови за допомогою онлайн-курсів, мовних програм та спілкування з носіями мови.

3. **Створення сприятливого мовного середовища.** Для ефективного засвоєння мови необхідна її практика. Це досягається завдяки мовним клубам, програмам обміну та використанню автентичних матеріалів.

4. **Мотивація учнів/студентів до вивчення мови.** Мотивація є ключовим фактором успішного навчання. Педагог повинен використовувати різні методи та прийоми для її підвищення, зокрема створення проблемних ситуацій, застосування ігрових елементів, заохочення активності та самостійності учнів/студентів.

5. **Індивідуальний підхід до навчання.** При плануванні та проведенні занять необхідно враховувати індивідуальні особливості кожного учня/студента.

6. **Оцінювання навчальних досягнень учнів/студентів.** Методи оцінювання повинні бути об'єктивними, враховувати індивідуальні особливості та надавати повну картину знань і навичок учнів/студентів.

7. **Підвищення кваліфікації педагогів.** Вчителі/викладачі іноземних мов повинні володіти сучасними методами та технологіями, а для вдосконалення кваліфікації необхідно проводити регулярні тренінги, семінари та вебінари.

8. **Співпраця з батьками.** Залучення батьків до навчального процесу та інформування їх про його хід сприяє ефективності модернізації.

Створення педагогічних умов дозволяє модернізувати процес вивчення іноземних мов, роблячи його ефективнішим та більш мотивуючим. Однак ця модернізація є спільною відповідальністю всіх учасників освітнього процесу. Тому важливо, щоб *учні/студенти, вчителі/викладачі, батьки, методисти та адміністрація навчального закладу* розуміли її значущість й активно долучалися до реалізації.

У сучасному освітньому просторі активно розвиваються інноваційні проекти та технології, що відкривають нові можливості для модернізації:

1. *Штучний інтелект (ШІ)* для створення персоналізованих навчальних планів, підбору вправ та завдань, надання зворотного зв'язку в реальному часі.

2. *Віртуальна (VR – Virtual Reality) та доповнена реальність (AR – Augmented Reality)* забезпечують імерсивне навчання, що дозволяє учням/студентам взаємодіяти з віртуальним середовищем та практикувати мовні навички.

3. *Мобільні додатки*, які роблять навчання доступнішим та зручнішим, пропонуючи інтерактивні уроки, персоналізацію, відстеження прогресу та спілкування з носіями мови.

Усі ці методи та технології навчання, інноваційні проекти і дослідження допомагають модернізувати вивчення іноземних мов, хоча процес модернізації супроводжується певними викликами [2]:

- *Недостатнє фінансування:* відсутність коштів на оновлення навчальних програм, придбання нових методичних матеріалів та технічного оснащення навчальних закладів.

- *Неготовність педагогів до змін:* опір новим технологіям та методикам, що пов'язано з недостатньою підготовкою, консерватизмом або відсутністю мотивації.

- *Інертність системи освіти:* труднощі зі зміною системи освіти, адаптацією до нових вимог, технологій та методів навчання.

Незважаючи на це, існують значні позитивні перспективи модернізації вивчення іноземних мов:

- *Зростання ролі іноземних мов у сучасному суспільстві.*
- *Розвиток нових технологій*, що відкривають інноваційні можливості.
- *Сприяння інклюзивності*, що враховує потреби всіх учасників освітнього процесу.
- *Зростання міжнародної співпраці*, що сприяє обміну досвідом та впровадженню кращих практик модернізації.

Отже, модернізація вивчення іноземних мов є багатогранним і постійним процесом, який потребує спільних зусиль. Працюючи разом, уряди, освітні установи, педагоги та батьки можуть створити ефективну та доступну систему вивчення іноземних мов.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Модернізація української освіти. На Урок. URL: <https://naurok.com.ua/modernizaciya-ukra-nsko-osviti-222678.html> (дата звернення: 05.07.2025)

2. Першуківа О.О. Модернізація навчання іноземних мов у європейському освітньому просторі. *Порівняльно-педагогічні студії*. 2009. №1. С. 93-103.

## **ФОРМУВАННЯ КОМУНІКАТИВНИХ УМІНЬ УЧНІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ**

На сучасному етапі однією з провідних проблем педагогіки та психології залишається формування комунікативних умінь у дітей. Учні прагнуть до взаємодії, відчують потребу в активному, цікавому соціальному житті та бажають бути повноцінними учасниками колективу. Колективна творча діяльність сприяє згуртуванню дітей, відкриває простір для їхньої самореалізації та самоствердження. Саме в цьому виді діяльності комунікативні вміння розвиваються природно, відповідно до її специфіки. Діти вчаться вести діалог, домовлятися, що створює основу для подальшої ефективної соціалізації, розвитку здатності до емпатії та гармонійного особистісного становлення школяра.

Серед найважливіших завдань покращення рівня якості початкової освіти сьогодні є формування готовності молодших школярів проявляти активність, зокрема комунікативну, у життєдіяльності, творчо самореалізовуватися в суспільстві. Комунікативні вміння та навички мають вагоме значення серед особистісних проявів учнів початкової школи та опираються на психічні процеси сприймання, мовлення, творчу уяву, мислення тощо, що дозволяє цілісно розкритися чутливій та розумовій сферам особистості. У молодшому шкільному віці відбувається активний розвиток уявлень і фантазії, яскраво виражена допитливість і зацікавленість дітей, формуються вміння та навички здійснювати спостереження, порівняння, давати оцінку власної діяльності [6].

Важливим в освітньому процесі підбирати такі форми, методи та засоби роботи, які визначатимуть у навчанні провідне місце учнів, враховуючи їхні потреби, інтереси, запити та цінності, які є суб'єктами освітнього процесу. Початкова школа має можливості надавати молодшим школярам вагомі знання, формувати їх особистість, яка може мислити творчо, мати власну позицію та бути відповідальною, сміливою у прийнятті рішень, здатність до адаптації в шкільних умовах, бути мобільними у змінах, що характеризує компетентну особистість. Комунікативна міжособистісна взаємодія та спілкування є складовими елементами навчальної, пізнавальної, художньо-естетичної, культурної, суспільно-корисної діяльності. Специфічний зміст спілкування молодших школярів чітко прослідковується в цілеспрямованому процесі організації та здійснення комунікативної діяльності під час уроків.

Формування комунікативних умінь у молодших школярів є невід'ємною складовою їхнього гармонійного розвитку. Цей процес охоплює не лише засвоєння мовленнєвих навичок, а й опанування ефективної взаємодії з іншими людьми в різноманітних життєвих ситуаціях. До ключових напрямів розвитку комунікативної компетентності належать [2; 5; 6]:

*Розвиток усного мовлення:*

Діалогічне мовлення: формування вміння підтримувати діалог, ставити запитання, висловлювати власні судження, уважно слухати та розуміти співрозмовника.

Монологічне мовлення: розвиток здатності до послідовного висловлювання думок, опису предметів, подій, явищ, а також переказу прочитаних чи прослуханих текстів.

*Розвиток писемного мовлення:*

Створення текстів різних типів: написання оголошень, запрошень, листів, творів і переказів із використанням художньо-виражальних засобів.

Опанування мовних структур: складання словосполучень і речень, відновлення деформованих текстів, засвоєння мовних правил і норм.

Формування навичок соціального спілкування:

Співпраця в групі та колективі: вміння взаємодіяти з іншими, домовлятися, координувати дії, надавати підтримку.

Освоєння соціальних ролей: здатність адаптуватися до різних комунікативних ситуацій, приймати на себе різні ролі у спілкуванні.

Мовленнєвий етикет: знання та дотримання мовленнєвих норм поведінки у різних життєвих обставинах.

*Розвиток невербальної комунікації:*

Розуміння міміки й жестів: вміння зчитувати емоції, настрої і переживання інших.

Емоційна виразність: здатність передавати власні почуття як вербальними, так і невербальними засобами та розуміти емоційні прояви співрозмовника.

У ході нашого дослідження сформульовано такі висновки:

Колективна творча справа відіграє важливу роль у соціалізації дитини. Якщо ми хочемо, щоб наші діти були ініціативними, активно включалися в життя суспільства нам, педагогам, треба надавати їм такі можливості та, в яких вони навчилися б взаємодіяти з іншими, навчилися висловлювати свою думку. У цьому допоможе методика колективного творчого виховання. У початковій школі між дітьми часто виникають конфлікти. Учні початкових класів не вміють ділитися своїми речами, знаходити правильні шляхи вирішення суперечок.

Тому вчителю початкових класів необхідно приділяти багато уваги навчанням школярів прийомам дитячої дипломатії, запропонувавши їм різноманітні заняття з теми «Вчимося домовлятися». Завдання вчителя навчити школярів домовлятися між собою, вміти шукати компроміси. Робота над формуванням комунікативних умінь має бути всебічною та проводитись постійно. Здобувши досвід залагодження конфліктів, діти стануть більш незалежними. І це дуже важливо, оскільки життєвий успіх людини в житті багато в чому залежить від того, як вона зможе побудувати відносини з оточуючими.

## ЛІТЕРАТУРА:

1. Бібік Н. М., Бондарчук Г. П. Я досліджую світ : підруч. для 3 кл. закл. загал. серед. освіти (у 2-х ч.) : Ч. 1. Харків : Вид-во «Ранок», 2020. 136 с.
2. Бібік Н. М. Компетентність і компетенції у результатах початкової освіти. Початкова школа. 2010. № 9. С. 1-5.
3. Демченко О. П. Соціальна обдарованість: сутність і прояви. Теоретико-методологічні засади психологічної допомоги обдарованій особистості в освітньому просторі : тези доповідей XII наук.-практ. семінару (22 квітня 2021 р.). Київ, 2021. С.13-15.
4. Державний стандарт початкової загальної освіти. Київ, 2018. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-zatverdzhennya-derzhavnogostandartupochatkovoyi-osviti>.
5. Діти в Інтернеті: як навчити безпеці у віртуальному світі: посібник для батьків / І. Литовченко, С. Максименко, С. Болтівець [та ін.]. К.: ТОВ «Видавничий будинок «Аванпост-Прим», 2020. 48 с.
6. Докторович М. Соціальна компетентність як наукова проблема. Психологія і суспільство. 2019. № 3 (37). С. 144-147.

**Сухарь Аліса Олександрівна**  
*здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти*  
*спеціальності «Початкова освіта»*  
*Херсонського державного університету*

## **МУЗИЧНЕ МИСТЕЦТВО ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЕМОЦІЙНОГО ІНТЕЛЕКТУ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ**

Музичне мистецтво є потужним засобом формування емоційного інтелекту молодших школярів, сприяючи розвитку емоційної обізнаності, емпатії та навичок саморегуляції. Воно активізує емоційно-сенсорний досвід дітей, розширює їхній емоційний словник, формує естетичні почуття та стимулює креативність і самосвідомість. Заняття музикою допомагають дітям розпізнавати, виражати та контролювати власні емоції, а також усвідомлювати емоційний стан інших, що є ключовими складовими емоційного інтелекту.

Музичне спілкування, використання інтонаційних моделей та різноманітних видів музичної діяльності, таких як спів, інструментальна гра, слухання музики та творча імпровізація, сприяють розвитку емпатії, емоційної саморегуляції та комунікативних навичок [3; 4]. Наприклад, під час спільного виконання музичного твору діти вчаться взаємодіяти, синхронізувати свої дії з однолітками та уважно реагувати на емоційні сигнали партнерів. Подібні практики формують навички співпраці, толерантності та здатності до компромісу, що є критично важливими для соціальної адаптації молодших школярів.

В умовах цифрового освітнього середовища музичне мистецтво отримує нові можливості для розвитку емоційного інтелекту. Використання інтерактивних платформ та мобільних застосунків, таких як Chrome Music Lab, Khan Academy Kids чи віртуальні клавішні та ритмічні тренажери, дозволяє дітям експериментувати зі звуком, створювати власні композиції та одночасно відпрацьовувати навички емоційного самовираження. Цифрові інструменти роблять процес навчання інтерактивним і цікавим, а також дозволяють вчителю відстежувати прогрес дітей у реальному часі та коригувати освітній процес під потреби кожного учня.

Емпіричні дослідження підтверджують ефективність музичного навчання для розвитку емоційного інтелекту [2; 4]. Діти, які регулярно займаються музикою, демонструють кращу здатність до розпізнавання власних емоцій, більш чутливо реагують на почуття інших, проявляють більшу стійкість до стресових ситуацій та краще адаптуються до соціальних вимог класу [4]. Практичні заняття, зокрема рухові активності під музику, вокальні вправи та ігрові музичні завдання, сприяють розвитку концентрації уваги, пам'яті та внутрішньої мотивації до навчання.

Формування емоційного інтелекту через мистецтво також пов'язане з розвитком ціннісних орієнтирів у дітей [1; 2]. Засоби вільної та відкритої культури, які інтегруються

в освітній процес, дозволяють формувати моральні цінності, повагу до інших культур, відповідальність та соціальну активність. Діти навчаються висловлювати свої емоції не лише через слова, а й через музику, що сприяє глибшому усвідомленню власних почуттів та емоційних станів однолітків.

Таким чином, музичне мистецтво виступає ефективним інструментом розвитку емоційного інтелекту молодших школярів, сприяючи формуванню емоційної обізнаності, емпатії, саморегуляції та соціальних навичок. Інтеграція музики в освітній процес, особливо з використанням цифрових технологій, значно підсилює емоційний та особистісний розвиток дітей, роблячи навчання більш усвідомленим, приємним і результативним. Педагог, використовуючи музичні засоби та цифрові ресурси, створює безпечне та стимулююче середовище, у якому діти можуть експериментувати, проявляти себе та формувати соціально-емоційні компетентності, що залишаються з ними на все життя.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Горлова А. (2007). Інструменти розвитку творчого потенціалу дитини. *Початкова школа*. №3. С. 10–11.
2. Кушнір, К., & Нагорна, Д. (2023). Розвиток музичних здібностей молодших школярів засобами інструментального музикування. *Мистецтво в культурі сучасності: теорія та практика навчання*. [https://doi.org/10.31652/3041-1017-2023\(2\)-04](https://doi.org/10.31652/3041-1017-2023(2)-04).
3. Прядко, О. (2021). Розвиток емоційного інтелекту дітей молодшого шкільного віку засобами музичного мистецтва. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2021-1-195-110-114>
4. Blasco-Magraner, J., Bernabé-Valero, G., Marín-Liébaña, P., & Moret-Tatay, C. (2021). Effects of the Educational Use of Music on 3- to 12-Year-Old Children's Emotional Development: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073668>.

**Черватюк Ірина Василівна**  
*здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти*  
*спеціальності «Початкова освіта»*  
*Херсонського державного університету*

## **РОЛЬ ВЧИТЕЛЯ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК ДІТЕЙ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ**

Вчитель відіграє ключову роль у формуванні соціальних навичок дітей під час воєнного стану, виконуючи нові функції, спрямовані на забезпечення безпеки, адаптацію, емоційну підтримку та розвиток громадянських цінностей. У складних умовах освітній процес виходить за межі традиційного навчання, і педагог стає не лише носієм знань, а й соціальним лідером, психологом та організатором безпечного середовища для учнів.

Однією з головних задач педагога є створення безпечного та психологічно комфортного освітнього середовища. Це включає навчання дітей діям у надзвичайних ситуаціях, надання психологічної підтримки та формування стресостійкості. Педагог допомагає учням відчувати себе захищеними, що є фундаментальною передумовою для успішного навчання та розвитку соціальних навичок навіть у кризових умовах. Зазначимо, що погоджуємось з думкою, що «з урахуванням соціально-економічних викликів, саме системі освіти належить визначальна роль розвитку соціальної компетентності як інтегральної та інтегративної суб'єктної якості особистості, що визначає її ефективну соціалізацію» [4, с.184]. Вважаємо це особливо актуальним у часи війни та невизначеності. В умовах воєнного стану вчитель стає не лише освітянином, а й соціальним лідером, психологом, організатором безпеки та носієм цінностей, що критично важливо для формування соціальних навичок, стійкості та адаптивності молодших школярів. Його діяльність забезпечує комплексну підтримку дітей і сприяє розвитку їхніх соціальних, емоційних та громадянських компетентностей, а також формуванню ціннісних орієнтирів через інтеграцію елементів вільної та відкритої культури [3].

Важливим аспектом діяльності вчителя є підтримка соціалізації та адаптації дітей до нових умов життя [1; 2]. Особливо це стосується внутрішньо переміщених осіб, які опинилися в нових колективах або навчальних закладах. Вчитель сприяє інтеграції таких дітей, підтримує сім'ї та організовує соціальну допомогу, створюючи умови для комфортної взаємодії та формування почуття приналежності до колективу.

Соціальні навички учнів формуються через інтерактивні методи роботи, зокрема рольові ігри, проєктну діяльність та дискусії. Завдяки цьому діти опановують навички комунікації, співпраці, лідерства, толерантності та поваги до інших культур. У процесі таких взаємодій вони навчаються вирішувати конфлікти, працювати в команді та проявляти емпатію, що особливо важливо в умовах стресу та невизначеності.

Не менш значущим є патріотичне та моральне виховання, яке вчитель здійснює через формування національної свідомості, моральних цінностей, громадянської позиції та відповідальності [5]. Ці компоненти сприяють розвитку соціальної відповідальності та допомагають дітям усвідомлювати власну роль у житті громади та суспільства, навіть у складних кризових обставинах.

Професійна підготовка педагогів також набуває особливого значення в умовах воєнного стану [2]. Майбутні вчителі мають опановувати навички кризового менеджменту, розвитку емоційного інтелекту та практичних умінь роботи з дітьми та батьками у складних обставинах. Така підготовка дозволяє педагогам ефективно виконувати свою багатогранну роль і забезпечувати сталу підтримку соціалізації учнів.

Таким чином, в умовах воєнного стану вчитель стає не лише освітянином, а й соціальним лідером, психологом, організатором безпеки та носієм цінностей, що критично важливо для формування соціальних навичок, стійкості та адаптивності молодших школярів. Його діяльність забезпечує комплексну підтримку дітей і сприяє розвитку їхніх соціальних, емоційних та громадянських компетентностей навіть у складних кризових умовах.

Вчитель відіграє ключову роль у формуванні соціальних навичок дітей під час воєнного стану, виконуючи нові функції, спрямовані на безпеку, адаптацію, емоційну підтримку та розвиток громадянських цінностей.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Архипова, С. П., & Смерчак, Л. І. (2023). Особливості соціально-педагогічної роботи в умовах воєнного стану. *Соціальна педагогіка: теорія та практика*, (2), 5–11. <https://doi.org/10.12958/1817-3764-2023-2-5-11>
2. Варяниця, Л. О. (2024). Підготовка майбутнього вихователя до ознайомлення дітей із суспільним довкіллям. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*, (5 (364), 29–36. [https://doi.org/10.12958/2227-2844-2024-5\(364\)-29-36](https://doi.org/10.12958/2227-2844-2024-5(364)-29-36)
3. Денисенко, В., Борисенко, Н., Гриценко, І., & Сидоренко, Н. (2018). Формування ціннісних орієнтирів молодших школярів засобами вільної та відкритої культури. *European Humanities Studies: State and Society*, (2), 94–117. Krakow.
4. Калашнікова, Ю., & Горлова, А. (2022). Шляхи розвитку soft skills як передумова формування соціальної компетентності молодших школярів. *Актуальні питання гуманітарних наук*, (47), 183–188. DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/47-2-29>
5. Trubavina, I., Cherednychenko, O., Oliinyk, N., & Nedria, K. (2022). Justification of the Educators' New Professional Functions under the Conditions of Martial Law. *Educational Challenges*, 27(2), 199–215. <https://doi.org/10.34142/2709-7986.2022.27.2.14>

## **ПОЛІТИЧНІ НАУКИ**

***Balaban Anastasia***  
*independent researcher*

### **INFORMATION WARFARE IN THE 21ST CENTURY: COUNTERMEASURES STRATEGIES AND THE ROLE OF INTERNATIONAL COOPERATION (ON THE EXAMPLES OF UKRAINE, THE MIDDLE EAST AND GLOBAL INITIATIVES)**

Today, — information is not just news or social media posts. It is a powerful resource that can affect countries as much as the army or the economy. We are used to thinking that wars — are just weapons, tanks, and soldiers, but now battles are also taking place on the Internet. In today's world, information wars have become part of almost every conflict, and often they determine how people see events, who they support, and who they trust.

The examples of Ukraine and the countries of the Middle East show that media and social networks can be both a tool of truth and a weapon for spreading fakes. A few successful or vice versa — false messages can change the minds of millions of people, influence international decisions, and even the fate of entire countries. That is why the ability to work with information and protect oneself from manipulation has become an important element of international relations and security in the 21st century.

To fight fakes, a whole network of organizations has been created in the world. Since 2015, the EU has been running the EUvsDisinfo [5] project, where examples of disinformation are stored, analyzed, and explained to people on how to distinguish truth from lies. NATO has a Strategic Communications Center in Riga [6] that teaches how to counter information attacks. The term "information integrity" [7] — has appeared in the UN when the information is accurate, verified, and protected from manipulation. And the organization DFRLab (Atlantic Council) [11] is investigating social media, identifying bots, and talking about it in public.

The Center for Strategic Communications and the StopFake project [12; 13] operate in Ukraine, which work together with journalists and volunteers to quickly refute fakes. It helps people trust verified information.

Technology has also changed this struggle. With the advent of artificial intelligence (AI), it has become easy to create photos, videos, or texts that look real but are actually — fake. Now it is important not only to remove such materials, but also to find out who and how them.

OSINT — is a method of collecting information from open sources. It helps to check photos, videos, texts, and can be evidence in court. For such evidence to be recognized in the world,

there is the Berkeley Protocol standard [9]. It describes how to properly collect and store information.

The EU passed the Digital Services Act [10], which commits large platforms to combating disinformation, and UNESCO created rules to manage digital platforms [8] to maintain a balance between security and freedom of speech.

The example of Ukraine shows that the state, journalists, and citizens together can create an "information shield" from the enemy. In the Middle East, the situation is more complicated — there are many parties, and it is difficult to understand who is telling the truth. Therefore, international rules and standards are especially important there.

What can be done to effectively combat information attacks:

1. At the level of States:

- impose sanctions against those who organize or finance large-scale disinformation campaigns. These can be individuals, media companies, or even government structures;
- create special centers for quick response to information crises, which will work 24/7 and will be able to quickly refute fakes;
- develop and implement international standards for verification and publication of information so that the same rules apply in different countries;
- Establish cooperation with international organizations such as the EU, NATO, or the UN to exchange experience and resources.

2. In the field of technology:

- detect and block entire networks of bots that massively spread false information;
- create tools and applications that help users independently check the authenticity of photos, videos, or text;
- use artificial intelligence to recognize fakes and their sources automatically;
- to give researchers and journalists official access to these platforms so that they can find false content faster and explain it to the audience.

3. In society:

- introduce media literacy classes in schools and universities, where they will teach how to distinguish between true information and fakes;
- distribute simple instructions and tips («checklists») for citizens: how to check the source, find the original photo or video, recognize manipulative headlines;
- support independent fact-checking projects and journalistic investigations;
- run information campaigns that show examples of dangerous fakes and explain why it is important to check information before spreading it.

**Conclusion:** Information war — is a challenge that countries have to fight together. In international relations, it affects how states perceive each other, who they support, and with whom they cooperate. Defending oneself requires clear laws, modern technology, and people who distinguish truth from fakes.

Ukraine shows that even in difficult times, it is possible to create a strong defense that not only protects the country inside but also strengthens its authority in the world.

## **SOURCES USED:**

---

1. Nye J. The Future of Power. PublicAffairs, 2011.
2. Keohane R., Nye J. Power and Interdependence. Pearson, 2012.
3. Dubberley S. et al. Outlining a Human-Rights Based Approach to Digital Open Source Investigations. 2022.
4. Crawford-Holland S. Law's capture of human rights focused open-source investigations. Leiden Journal of International Law, 2025.
5. EU External Action Service: EUvsDisinfo / EastStratCom Task Force.
6. NATO Strategic Communications COE.
7. UN: Information Integrity on Digital Platforms (Policy Brief, 2023); UNGA A/RES/79/93 A-B (2024).
8. UNESCO: Guidelines for the Governance of Digital Platforms, 2023.
9. OHCHR + UC Berkeley: Berkeley Protocol on Digital Open Source Investigations, 2022.
10. European Commission: Digital Services Act; Strengthened Code of Practice on Disinformation, 2022.
11. DFRLab (Atlantic Council): аналітичні матеріали, 2024.
12. Центр стратегічних комунікацій та інформаційної безпеки ([spravdi.gov.ua](https://spravdi.gov.ua)).
13. StopFake.org.

# ПСИХОЛОГІЧНІ НАУКИ

*Конончук Богдана Ростиславівна*

*здобувачка освітнього ступеня бакалавра*

*юридичного факультету*

*Хмельницького університету управління та права*

*імені Леоніда Юзькова*

## ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА ПСИХІЧНЕ ЗДОРОВ'Я МОЛОДІ

Соціальні мережі сьогодні відіграють значну роль у житті молоді, впливаючи на їх психологічний стан як позитивно, так і негативно. З одного боку, вони сприяють спілкуванню, соціалізації та навчанню. Соціальні мережі дозволяють молодим людям легше встановлювати та підтримувати контакти, особливо це важливо для тих, хто має обмежені можливості для спілкування в реальному житті. Доступ до великої кількості інформації та освітніх ресурсів через соціальні мережі відкриває безмежні можливості для самоосвіти і професійного зростання [1].

З іншого боку, існує низка негативних аспектів, пов'язаних із використанням соціальних мереж. Однією з головних проблем є залежність від соціальних мереж, яка може призвести до надмірного проведення часу в інтернеті, відволікання від навчання або роботи, порушення сну та зниження якості реальних міжособистісних взаємин. Також соціальні мережі можуть негативно впливати на самооцінку молодих людей через постійне порівняння себе з ідеалізованою картинкою успіху та краси, що часто демонструються в інтернеті. Це може призводити до незадоволення собою, розвитку комплексів та навіть психічних розладів.

Соціальні мережі мають як позитивний, так і негативний вплив на психологічний стан молоді. Важливо знайти баланс у їх використанні, розвивати критичне мислення щодо представленої в них інформації та бути свідомими щодо можливих ризиків. Також корисною може бути підтримка з боку освітніх установ, батьків, близьких людей та психологів у формуванні здорових звичок користування соціальними мережами [1].

Іншим важливим аспектом є соціальне порівняння, що стає майже неunikним в соціальних мережах. Молодь часто порівнює своє життя, досягнення та зовнішність з ідеалізованими зображеннями, які бачать онлайн. Це може призвести до негативних емоцій, таких як заздрість, невдоволення собою та зниження самооцінки, знецінення своїх успіхів та результатів, оскільки реальне життя рідко може конкурувати з ідеалізованими зображеннями в соціальних мережах [2].

Щоб мінімізувати негативний вплив соціальних мереж, важливо застосовувати декілька стратегій. Перш за все, рекомендується обмежити час, проведений в соціальних

мережах. Крім того, розвиток критичного мислення щодо інформації, отриманої через соціальні мережі, є ключовим. Навчання молоді розрізняти реальне від ідеалізованого, а також критично оцінювати контент, який вони споживають, може зменшити негативний вплив соціального порівняння.

Загалом, соціальні мережі є могутнім інструментом, який може мати як позитивний, так і негативний вплив на психологічний стан молоді. Важливо прагнути до здорового балансу в їх використанні, розвивати усвідомленість щодо можливих ризиків та активно впроваджувати стратегії для мінімізації негативного впливу.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:**

---

1. Як соціальні мережі впливають на психіку дітей та підлітків URL: <https://mozok.ua/anxietydisorder/article/3795-yak-sotcaln-merezh-vplivayut-na-psihku-dtej-ta-pdltkv>
2. Вплив соціальних мереж на психічне здоров'я. URL: <https://holdyou.net/news/sotsialnykh-merezh>

## ТЕХНІЧНІ НАУКИ

*Дроздюк Віталій Андрійович*

*провідний науковий співробітник*

*Український науково-дослідний інститут*

*спеціальної техніки та судових експертиз*

*Служби безпеки України*

*м. Київ, Україна*

*ORCID: 0000-0002-1062-0532*

### **РОЗРОБКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ПІДСИЛЮВАЧІВ ДЛЯ МОБІЛЬНИХ РАДІОПЕРЕДАВАЧІВ**

Телекомунікаційні системи, зокрема мобільні мережі нового покоління, вимагають високопродуктивних та енергоефективних компонентів, які здатні забезпечити стабільну передачу інформації за мінімального енергоспоживання. Однією з ключових ланок, що визначає ефективність функціонування мобільних радіопередавачів, є підсилювач потужності (ПА). В умовах стрімкого зростання попиту на мобільний зв'язок, включаючи передачу великих обсягів даних, потокового відео, IoT та інших сервісів, питання енергоефективності набуває критичного значення. Розробка енергоефективних підсилювачів для мобільних передавачів є стратегічним напрямом інженерних досліджень, що дозволяє зменшити загальне енергоспоживання, продовжити термін служби обладнання, зменшити теплові навантаження та загальний вуглецевий слід інфраструктури мобільного зв'язку [1].

Попри значні успіхи в мініатюризації та інтеграції електронних компонентів, саме ПА залишаються одними з найбільш енерговитратних елементів мобільних передавачів. У типовій базовій станції близько 60% загального енергоспоживання припадає саме на підсилювачі потужності. Ця обставина зумовлює постійні спроби науковців і розробників запропонувати нові архітектурні підходи, що дозволяють знизити споживання енергії без шкоди для якості сигналу. Водночас основна проблема полягає в необхідності досягнення балансу між енергоефективністю та лінійністю підсилювачів. Зокрема, високі вимоги до лінійності обумовлені складними модуляційними схемами (наприклад, QAM, OFDM), які використовуються в сучасних системах зв'язку (LTE, 5G). Нелінійність ПА призводить до спотворень сигналу, міжсимвольних перешкод, зниження продуктивності системи та погіршення якості обслуговування кінцевих користувачів. Таким чином, розробка підсилювачів з високою ефективністю, які при цьому забезпечують відповідну лінійність, залишається актуальною проблемою серед дослідників.

Метою роботи є узагальнення та аналіз сучасних підходів до розробки енергоефективних підсилювачів для мобільних радіопередавачів, з акцентом на архітектурні та технологічні рішення, що забезпечують оптимальний компроміс між ефективністю, лінійністю та практичною реалізацією.

Наукові публікації останніх років демонструють активне зростання інтересу до енергоефективних технологій ПА [2]. Зокрема, в провідних наукових журналах IEEE Microwave Magazine, IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques та Elsevier Microelectronics Journal розглядаються підходи до оптимізації підсилювачів через використання нових матеріалів (GaN, SiC), інноваційних схем (Doherty, Envelope Tracking, Outphasing) та цифрової лінійаризації. Багато досліджень демонструють позитивні результати в лабораторних умовах, однак впровадження запропонованих рішень у промислових масштабах стикається з низкою обмежень. До таких належать складність виготовлення, вартість компонентів, нестабільність при температурних або частотних коливаннях, а також складнощі у масштабуванні при переході до нових поколінь зв'язку (5G NR, 6G) [3].

Водночас, не до кінця вирішеним залишається питання уніфікації архітектур, здатних ефективно функціонувати в багаточастотних режимах, що є ключовою вимогою для сучасних мобільних пристроїв і базових станцій.

Одним із прогресивних підходів у сфері розробки енергоефективних ПА є використання методу ліквідації та відновлення конвертів (Envelope Elimination and Restoration — EER). Його суть полягає у поділі модуляції сигналу на амплітудну та фазову компоненти, що дозволяє здійснювати незалежну обробку оболонки сигналу. Завдяки цьому можливо застосовувати ПА в режимі насичення з високим ККД для фазової складової, водночас керуючи амплітудною обвідною за допомогою окремого ланцюга. Метод EER виявився особливо ефективним у випадку сигналів із високим коефіцієнтом піків, таких як OFDM. У результаті зменшується розсіювання енергії, що безпосередньо впливає на загальну ефективність системи.

Іншим високоефективним рішенням є архітектура підсилювача Doherty, яка дозволяє реалізувати динамічне управління рівнями підсилення залежно від вхідної потужності. Основна перевага цього підсилювача полягає у збереженні високої ефективності навіть при частковому навантаженні, що є типовим режимом роботи мобільних передавачів. Застосування транзисторів на основі AlGaIn/GaN-HEMT в таких архітектурах дозволяє суттєво знизити втрати, забезпечуючи до 60% зменшення енергоспоживання у базових станціях порівняно з традиційними кремнієвими технологіями. Зокрема, успішно продемонстровано використання симетричного Doherty-підсилювача на частоті 2,7 ГГц для стандарту W-CDMA.

Серед інших важливих напрямів слід відзначити розробку енергоефективних трансиверів, які вимагають не лише оптимізації підсилення, а й розумного керування всім ланцюгом прийому-передачі. Сучасні архітектури реалізують динамічне посилення сигналу, автоматичне кондиціонування вхідного сигналу та адаптацію енергоспоживання залежно від рівня трафіку, що дозволяє суттєво зменшити витрати енергії у періоди зниженого навантаження.

Визначальним чинником у покращенні ефективності ПА стало впровадження матеріалів на основі нітриду галію (GaN), які завдяки своїм фізичним властивостям (висока теплопровідність, здатність працювати на високих частотах та при високій потужності) перевершують традиційні кремнієві компоненти. GaN-технологія відкриває нові можливості для реалізації компактних і водночас потужних рішень у сфері мобільного зв'язку, значно розширюючи потенціал впровадження енергоефективних систем.

Однак попри ці досягнення, у сфері розробки енергоефективних ПА залишаються низка викликів. Найбільш суттєвим є проблема балансування між лінійністю та ефективністю, особливо у випадку високодинамічних каналів зв'язку. Надмірна спроба підвищити ефективність часто призводить до спотворень сигналу, які погіршують роботу в мережах з високими вимогами до якості обслуговування. Крім того, сучасні архітектури ПА все ще мають обмеження при багаточастотній роботі або у випадку широкосмугових сигналів. Це зумовлює необхідність у подальших дослідженнях щодо адаптивного налаштування ПА, цифрової лінійаризації та використання інтелектуальних алгоритмів керування потужністю в реальному часі.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ngo Q. F. *Methods for Increasing the Efficiency of Amplitude-Phase Modulated Signals Power Amplifiers*, 2024 1–8. <https://doi.org/10.1109/ieeeeconf60226.2024.10496778>
2. Hussaini A. S., Elfergani I., Rodriguez J., Abd-Alhameed R. A. Efficient multi-stage load modulation radio frequency power amplifier for green radio frequency front end. *Iet Science Measurement & Technology*, 6(3), 2012, 117–124. <https://doi.org/10.1049/IET-SMT.2011.0127>
3. Liu X., Lv G., Wang D., Chen W., Ghannouchi F. M., Ghannouchi F. M. Energy-efficient power amplifiers and linearization techniques for massive MIMO transmitters: a review. *Journal of Zhejiang University Science C*, 21(1), 2020, 72–96. <https://doi.org/10.1631/FITEE.1900467>

**Мельник Олександр Васильович**

*к. т. н., доцент кафедри програмного забезпечення  
Вінницький національний технічний університет*

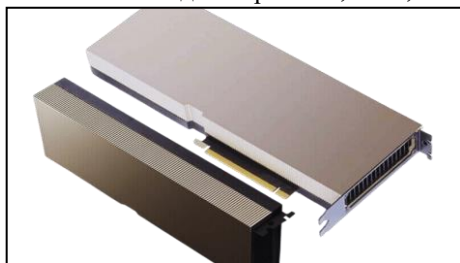
## **ЗРОСТАННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОБОТИ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

Стрімке розповсюдження генеративного штучного інтелекту ШІ та великих мовних моделей (Large Language Models - LLM) призводить до трансформації кожного аспекту повсякденної діяльності: робота, навчання, бізнес, ігри та розваги, мультимедіа. Системи ШІ та LLM надають безпрецедентні до цього часу можливості персоналізації, забезпечення негайного зворотного зв'язку та демократизації доступу до відкритих ресурсів. ШІ трансформує не лише виробництво інтелектуального продукту, а й спричиняє зростання споживання енергії, та збільшення частки енергії у виробництві інтелектуальної продукції.

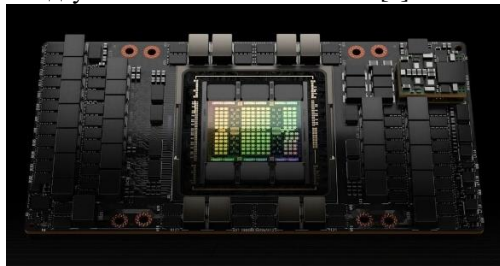
За даними звіту Американської корпорації зі стійкого розвитку, тільки центри обробки даних Google у 2024 році спожили 30800 ГВт електроенергії, подвоївши споживання вдвічі в порівнянні з 2020 роком [1]. Це вдвічі більше ніж виробляє за рік Хмельницька атомна електростанція [2]. Тенденція швидкого збільшення споживання електроенергії пов'язана з все ширшим впровадженням ШІ та LLM в тому числі і в діяльності сервісів Google. За прогнозами Schneider Electric, центри обробки даних будуть до 2030 року збільшувати споживання електроенергії на 37,3% щорічно [3].

В 2025 році на Центри обробки даних (ЦОД) вже припадає частка в 2% від загальносвітового глобального енергоспоживання. В окремих країнах, Ірландії, Сінгапурі, ОАЕ, де локалізовані і фізично розташовані ЦОД в яких розгорнуто графічні процесори для генеративного штучного інтелекту частка ЦОД в енергоспоживання становить понад 20%.

Центри обробки даних у всьому світі активно використовують у роботі штучний інтелект, а саме, спеціалізовані чіпи (рис. 1) для штучного інтелекту, такі приміром як NVIDIA серед яких найбільш відомі серії A100, H100, B200 і надсучасні Blackwell Ultra і Rubin [4].



а)



б)

Рисунок 1 – Графічні процесори NVIDIA:  
а) Nvidia Tesla A100; б) NVIDIA прискорювач обчислень H100

У Microsoft підраховали, що у 2024 році було розгорнуто мільйони графічних процесорів NVIDIA H100, споживання ними електроенергії зросло на рівні великих американських міст таких як Фенікс та Х'юстон. Номінальне споживання електроенергії таких процесорів 700 Вт/год подано в таблиці 1. Якщо врахувати 1,5 мільйона графічних процесорів NVIDIA H100 виготовлених у 2023 році та два мільйони графічних процесорів NVIDIA H100 у 2024 році, то розгорнуто не менш як 3,5 мільйона таких процесорів. Загалом вони споживають 13091,82 ГВт електроенергії на рік - це можна порівняти зі споживанням електроенергії таких країн, як Грузія чи Литва [5].

Таблиця 1 – Споживання електроенергії процесорами ШІ

| Графічний процесор     | Енергоспоживання максимальне | Енергоспоживання середнє |
|------------------------|------------------------------|--------------------------|
| NVIDIA A100            | 400 Вт                       | 250 Вт                   |
| NVIDIA H100            | 700 Вт                       | 550 Вт                   |
| NVIDIA B200            | 1000 Вт                      | 850 Вт                   |
| NVIDIA Blackwell Ultra | 1400 Вт                      | 1200 Вт                  |
| AMD Instinct MI300     | 750 Вт                       | 750 Вт                   |
| AMD MI325X             | 1000 Вт                      | 900 Вт                   |
| AMD MI350X             | 1400 Вт                      | 1250 Вт                  |
| Intel Gaudi 3          | 900 Вт                       | 900 Вт                   |

Кожен запит у чаті ШІ додатку напряму збільшує споживання електроенергії. Наприклад, пошук виконуваний ШІ агентом Google вартує за підрахунками 3 Вт/год електроенергії, майже як світлодіодна лампа протягом години роботи. У звіті Міжнародного енергетичного агентства, що оприлюднений у січні 2025 року вказується, що ChatGPT споживає приблизно 2,9 Вт/год електроенергії на один запит, щодня ChatGPT отримує для обробки понад 2,5 млрд. запитів [6].

Станом на 2025 рік функціонує понад трьох десятків найбільш популярних ШІ чатів, додатків, сервісів і агентів та десятки стартапів, що з часом стануть популярними та масовими ШІ застосунками, і теж потребуватимуть додаткових енерговитрат на функціонування. Один з очевидних кроків для вирішення цієї задачі, за думкою Сема Альтмана, генерального директора OpenAI - ШІ потребує прориву в ядерній енергетиці, щоб задовольнити всі потреби в енергії для майбутніх систем ШІ.

### Висновок:

Великі мовні моделі LLM та генеративний штучний інтелект ШІ докорінно трансформує майже всі сфери людської діяльності, збільшує вплив на глобальне споживання енергоресурсів. Зростання енергоспоживання ШІ продовжиться наростаючими темпами, але саме нестача електроенергії для центрів обробки даних стримуватиме розвиток ШІ в короткостроковій перспективі.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:**

---

1. Звіт Google про стан дозвілля 2025 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sustainability.google/google-2025-environmental-report/> Дата звернення 29.07.2025
2. АТ «НАЕК «Енергоатом». <https://energoatom.com.ua/> Дата звернення 29.07.2025
3. Вплив ШІ на Дата-центри, рекомендації Schneider Electric. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nv.ua/ukraine/events/revolyuciya-ii-v-data-centrah-puti-optimizacii-energopotrebleniya-i-ustoychivye-resheniya-ot-schneider-electric-50438465.html> Дата звернення 29.07.2025
4. NVIDIA. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nvidia.com/> Дата звернення 29.07.2025
5. Загальне енергоспоживання прискорювачів Nvidia H100 незабаром перевищить показники невеликих країн. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.overclockers.ua/news/hardware/2023-12-27/133894/> Дата звернення 29.07.2025
6. Щодня ChatGPT отримує 2,5 млрд. запитів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mezha.media/news/chatgpt-users-sends-2-5-billion-prompts-303507/> Дата звернення 29.07.2025

**Новицький Віталій Ярославович**

*науковий співробітник*

*Український науково-дослідний інститут спеціальної техніки*

*та судових експертиз Служби безпеки України*

*м. Київ, Україна*

**ORCID: 0000-0001-7386-1221**

## **ВИКОРИСТАННЯ СВЧ-МІКРОСХЕМ У ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ 5G**

Поява п'ятого покоління мобільного зв'язку (5G) стала одним із ключових етапів розвитку телекомунікаційних технологій, що кардинально змінила вимоги до радіочастотної інфраструктури. Основними характеристиками мереж 5G є надвисокі швидкості передавання даних, мінімальні затримки, а також здатність обслуговувати велику кількість пристроїв на одиницю площі. Для досягнення цих цілей потрібна радикальна модернізація апаратної частини, зокрема розвиток мікросхемної бази, здатної працювати в міліметровому діапазоні частот. У цьому контексті особливу роль відіграють надвисокочастотні (СВЧ) мікросхеми, зокрема монолітні мікрохвильові інтегральні схеми (ММІС), які забезпечують необхідну продуктивність і ефективність роботи [1].

Інтеграція мікрохвильових мікросхем у телекомунікаційні системи 5G є ключовою для підвищення продуктивності та ефективності. Ці мікросхеми, особливо ММІС, полегшують високочастотні операції, необхідні для міліметрового спектру (mmWave), який є одним із базових елементів архітектури 5G. Досягнення мікрохвильової фотоніки також відіграють вирішальну роль у підтримці ширококутових операцій та операцій з низькими втратами, які є життєво важливими для високої швидкості передачі даних та низьких затримок, очікуваних від новітніх мереж.

Аналіз наукових публікацій останніх років демонструє стрімке зростання інтересу до тематики розробки СВЧ-компонентів для 5G. Провідні світові дослідницькі центри, такі як MIT Lincoln Laboratory, University of California Santa Barbara, а також інститути у Південній Кореї, Японії та Китаї активно вивчають можливості застосування GaN та GaAs технологій для виробництва ММІС. Однак, попри значні успіхи, залишаються невирішеними питання зниження енергоспоживання, покращення селективності фільтрів у міліметровому діапазоні, а також підвищення масштабованості та зниження вартості серійного виробництва [2].

Метою даного дослідження є узагальнення сучасних досягнень у сфері СВЧ-мікросхем для 5G, а також аналіз їхньої ролі у побудові ефективних, масштабованих та високошвидкісних телекомунікаційних систем.

Розвиток СВЧ-мікросхем зумовлений необхідністю ефективної реалізації високочастотного зв'язку з мінімальними втратами та високою інтеграцією функціональності на одному кристалі. Проте, на відміну від попередніх поколінь

мобільного зв'язку, 5G вимагає роботу в частотному діапазоні до 100 ГГц, що створює серйозні виклики для проєктування та виробництва відповідних мікросхем. Зокрема, гостро стоїть проблема забезпечення надійної роботи при високих рівнях потужності, збереженні термічної стабільності, мініатюризації пристроїв, а також інтеграції радіочастотної та оптичної інфраструктури.

Одним із найбільш перспективних напрямів у проєктуванні СВЧ-компонентів для 5G є розробка одночіпових радіочастотних ММІС, що працюють на частоті 28 ГГц. Зокрема, мікросхеми з інтегрованими цифровими фазовими змінювачами та підсилювачами потужності дозволяють досягати вихідної потужності до 29 дБм при ефективності доданої потужності понад 19%, що є критично важливим для формування та сканування сигналу в системах масивних МІМО. Компактні розміри таких мікросхем, зокрема 4,35 × 4,40 мм, сприяють їхній ефективній інтеграції в архітектуру дрібносотових базових станцій, які є основною структурною одиницею мережі 5G у міському середовищі [3].

Крім електронних рішень, активний розвиток отримала мікрохвильова фотоніка, що об'єднує можливості оптичної та радіочастотної інженерії. Завдяки когерентним методам передавання радіосигналів через оптичне волокно забезпечується волоконно-бездротовий доступ з підвищеною пропускнуою здатністю. Це дозволяє ефективно реалізовувати архітектуру fronthaul та backhaul у 5G-мережах. Згідно досліджень останніх років інтегрована мікрохвильова фотоніка здатна об'єднати оптичні волокна та бездротові сегменти в єдину інфраструктуру, забезпечуючи стабільний та швидкісний доступ у міських, приміських та навіть віддалених регіонах.

Особливої уваги заслуговують новітні рішення для зворотного транспортування (backhaul), які базуються на специфічних мікрохвильових системах. Такі системи здатні підтримувати швидкість передавання до 4 Гбіт/с, що досягається за рахунок використання спектральної агрегації. Цей підхід дозволяє адаптуватися до локальних спектральних умов, забезпечуючи гнучкість у виборі частоти несучої та пропускнуої здатності.

Незважаючи на значні успіхи, широке впровадження СВЧ-компонентів і фотоніки у мережі 5G стикається з низкою технічних та організаційних бар'єрів. Серед них — необхідність модернізації інфраструктури, обмежена доступність діапазонів міліметрових хвиль, складність інтеграції з існуючими мережами 4G/4G LTE та високі витрати на виробництво передових чіпів. Крім того, технічне обслуговування та теплове керування в умовах щільної мікроелектронної інтеграції залишаються актуальними завданнями сьогодення.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Erofeev E. V., Arykov V. S., Stepanenko M., Voevodin A., Kogai A. Kurikalov V. 28 GHz Single-Chip Transmit RF Front-End MMIC for Multichannel 5G Wireless Communications. *Symmetry*, 12(7), 2020, 1167. <https://doi.org/10.3390/SYM12071167>
2. Batagelj B., Capmany J., Udvary E. *5th-Generation Mobile Access Networks Assisted by Integrated Microwave Photonics*, 2019. <https://doi.org/10.1109/FOAN.2019.8933807>
3. Ghosh S., Baghel G. S., Swati M. V. *A dual-port, single-fed, integrated microwave and mm-wave MIMO antenna system with parasitic decoupling mechanism for 5G-enabled IoT applications*, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.aeeu.2024.155122>

**Онуфрей О. В.***аспірант кафедри програмного забезпечення систем  
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»***Рогович Р. Ю.***аспірант кафедри кібернетики і прикладної математики  
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»*

## **ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИВЕДЕННЯ РІВНЯ СПРИЙНЯТТЯ ДЕЗІНФОРМАЦІЇ В ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСАХ**

У сучасному інформаційному суспільстві проблема дезінформації в Інтернет-ресурсах набуває все більшої актуальності через її негативний вплив на суспільну думку, безпеку та демократичні процеси. Зростаюча кількість платформ і користувачів створює сприятливе середовище для поширення маніпулятивного контенту, що підриває довіру до джерел інформації та формує викривлене сприйняття реальності. У цьому контексті особливо важливо розробити ефективні методи оцінювання рівня сприйняття дезінформації серед користувачів, що дозволять вчасно виявляти потенційні загрози і розробляти адекватні заходи протидії [1-2].

Постановка задачі технології виведення рівня сприйняття дезінформації в Інтернет-ресурсах базується на аналізі множини Інтернет-ресурсів і їх користувачів, які є безпосередніми суб'єктами інформаційного впливу. Основною метою є оцінювання психоемоційного стану цих суб'єктів із застосуванням методів нечіткого оцінювання, що враховують неоднозначність та суб'єктивність сприйняття інформації. Збір та обробка даних здійснюються за допомогою спеціалізованих оціночних критеріїв, що охоплюють психоемоційний стан і рівень сприйняття актуальних дезінформаційних наративів.

Далі наводиться постановка задачі технології виведення рівня сприйняття дезінформації в Інтернет-ресурсах. Розглядається множина Інтернет-ресурсів  $I = \{I_1; I_2; \dots; I_n\}$  та множина їхніх користувачів  $E = \{e_1; e_2; \dots; e_m\}$  на яких поширюється дезінформація. Завдання полягає в оцінюванні психоемоційного стану суб'єктів  $E$  з метою виявлення залежності між їхнім сприйняттям дезінформації та впливом медійного контенту в інформаційних просторах. Для цього буде використано метод нечіткого оцінювання на основі відгуків респондентів  $E$  як безпосередніх суб'єктів впливу дезінформації через Інтернет-ресурси  $I$ . Застосовуючи методи інтелектуального аналізу знань, на основі відгуків респондентів формуються знання про рівень сприйняття дезінформації в Інтернет-ресурсах. Збір та обробка відгуків здійснюються з урахуванням визначених множин оціночних критеріїв:  $K_E$  – оцінювання рівня психоемоційного стану людини;  $K_D$  – оцінювання сприйняття актуальних дезінформаційних наративів в

Інтернет-ресурсах. Зібрані відгуки опрацьовуються  $M_F$  – нечіткою моделлю оцінювання рівня сприйняття дезінформації в Інтернет-ресурсах.

Модель технології виведення рівня сприйняття дезінформації в Інтернет-ресурсах щодо психоемоційного стану людини формально представляється у вигляді оператора:

$$M(R, E, K_E, K_D, M_F) \rightarrow f. \quad (1)$$

$M$  – оператор, що на основі вхідних змінних  $R, E, K_E, K_D, M_F$  ставить у відповідність множині вихідних значень  $f$ . На виході моделі отримується:  $m$  – агрегована оцінка сприйняття дезінформаційних наративів в Інтернет-ресурсах;  $MD$  – лінгвістичний рівень сприйняття дезінформації в Інтернет-ресурсах.

Розроблена модель, яка формалізується через оператор  $M$ , дає змогу агрегувати інформацію про сприйняття дезінформації в лінгвістичних і числових формах, що є необхідною базою для подальшого аналізу. Отримані результати мають практичне значення для підвищення ефективності систем інформаційної безпеки, цільових інформаційних кампаній та стратегічного управління в умовах інформаційних загроз.

Отримані результати можуть слугувати важливою базою для комплексного аналізу стану інформаційної безпеки, що сприятиме більш ефективному плануванню та проведенню цільових інформаційних кампаній. Вони також можуть бути використані для посилення стратегічного управління в умовах зростаючих загроз дезінформації та маніпулятивного контенту. Запропонована технологія має значний потенціал для практичного впровадження в сучасні системи моніторингу медіа-простору, забезпечуючи своєчасне виявлення і аналіз інформаційних загроз [3]. Крім того, вона може стати основою для розробки інноваційних інструментів і методик, які ефективно протидіятимуть розповсюдженню фейкових новин, маніпулятивних наративів і забезпечуватимуть підвищення рівня цифрової гігієни серед користувачів. Такий підхід сприятиме формуванню більш стійкого і захищеного інформаційного середовища в суспільстві.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

---

1. Moravec, V., Hynek, N., Skare, M., Gavurova, B., & Polishchuk, V. (2025). Algorithmic personalization: A study of knowledge gaps and digital media literacy. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, 341. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04593-6>
2. Поліщук, В. В., Феделеш, Ю. Ю., Онуфрей, О. В., Борисенко, Б. В. Програмна технологія для оцінки рівня розпізнавання штучно створеного контенту серед різних соціальних груп // Наука і техніка сьогодні. Серія «Техніка». 2025. № 3(44). С. 1412–1423. DOI: 10.52058/2786-6025-2025-3(44)-1412-1423.
3. Gavurova, B., Skare, M., Hynek, N., Moravec, V., & Polishchuk, V. (2024). An information-analytical system for assessing the level of automated news content according to the population structure – A platform for media literacy system development. *Technological Forecasting and Social Change*, 200, 123161. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123161>

**САЛІХОВ Михайло**

*головний спеціаліст*

*Директорат розвитку реального сектору*

*Міністерство економіки, навколишнього середовища*

*та сільського господарства*

## **ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В МАШИНОБУДУВАННІ: ПОНЯТІЙНИЙ АПАРАТ**

Останніми роками промисловість переживає глибокі трансформації: Індустрія 4.0, геополітичні кризи, пандемії, старіння населення, зміни клімату й екологічні вимоги створюють непрості умови для виробників. Сучасні машинобудівні компанії щодня стикаються з комплексом викликів, серед яких – посилення конкуренції та необхідність одночасного забезпечення технологічних змін, енергоефективності, ресурсощадності, екологічної безпеки та економічної доцільності. Розв’язання цих завдань ускладнюється дефіцитом кваліфікованих кадрів, а також потребою досягати балансу між якістю, довговічністю, собівартістю, швидкістю розробки та виробництва і мінімальним впливом на довкілля. Водночас обмеженість традиційних інженерних підходів не дозволяє ефективно реагувати на динамічні технологічні зміни й зростаючі ринкові вимоги. У відповідь на ці виклики ключовим стає впровадження штучного інтелекту (ШІ). Останнім часом цей інструмент поступово перетворюється на важливий каталізатор інновацій в промисловості.

Вражаючий потенціал ШІ розкривається у створенні «розумних фабрик»: ШІ аналізує дані з датчиків, прогнозує поломки, оптимізує планування, покращує контроль якості й скорочує витрати за допомогою цифрових двійників і автономних систем. Водночас важливо наголосити, що ефективність ШІ залежить не лише від технологій, а від контексту їхнього застосування. Для створення успішних промислових кейсів необхідне поєднання даних з виробництва, знань операторів, технологічних параметрів і розуміння матеріалів. Без цього ШІ ризикує залишитись технічним модним аксесуаром, а не справжнім інструментом прискорення інновацій.

Численні дослідження свідчать, що ШІ стає ключовим рушієм переходу до високотехнологічної індустрії – від оптимізації виробничих процесів до створення інтелектуальних систем управління та логістики [1]. Наукові доробки демонструють широке застосування ШІ для модернізації виробництва, підвищення енергоефективності, автоматизації та екологізації технологічних процесів [2]. При цьому важливо орієнтуватись на рецензовані наукові джерела, офіційні стандарти і документи, а не лише на енциклопедичні матеріали.

Аналіз наукових праць, інтернет-ресурсів, матеріалів профільних асоціацій, компаній-інноваційних лідерів та офіційних документів міжнародних організацій дозволив виявити визначення ШІ, де зазначено найбільш характерні ознаки, які

використовуються у машинобудуванні (табл. 1, сформовано автором). Узагальнення поданих і інших формулювань дало змогу зробити висновок, що ІІІ пов'язаний зі створенням інтелектуальних систем або агентів, здатних сприймати інформацію та діяти. Як наука та інженерія створення машин і програм із властивостями людського інтелекту (міркування, навчання, цілеспрямованість, розв'язання проблем, адаптивність), ІІІ не обмежується імітацією людського інтелекту й може базуватись на унікальних здібностях, зокрема масштабних обчисленнях, які є одним із ключових інструментів. Навчання є ключовим методом формування компетентності та адаптації в нових середовищах. ІІІ застосовується в різних галузях і задачах: робототехніці, комп'ютерному зорі, обробці мови, нейронних мережах, генерації контенту тощо. Системи ІІІ мають різні рівні автономії, здатність адаптуватися та впливати на середовище (фізичне чи віртуальне). Як міждисциплінарна галузь, ІІІ охоплює інформатику, статистику, нейронауку, психологію, філософію й знаходить застосування у різних індустріях. Визначення та основні концепції ІІІ, подані у різних джерелах, є доволі загальними щодо особливостей машинобудування. Окремі аспекти цих визначень можуть бути використані для інтерпретації технологій і методів ІІІ, котрі застосовуються у сучасному машинобудуванні.

*Таблиця 1 – Визначення ІІІ*

| Автор / Джерело             | Визначення                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| John McCarthy [3]           | ІІІ – це наука і інженерія створення інтелектуальних машин, насамперед інтелектуальних комп'ютерних програм, що пов'язано з подібним завданням використання комп'ютерів для розуміння людського інтелекту, проте ІІІ не обмежується методами, які спостерігаються в біології.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Russell S.J., Norvig P. [4] | ІІІ – це наука про агентів, які отримують інформацію з навколишнього середовища та виконують дії, реалізуючи функції, що перетворюють послідовності сприйняття у відповідні реакції, при цьому враховуючи різноманітні типи агентів ІІІ – від реактивних і планувальників у реальному часі до систем на основі теорії прийняття рішень і глибокого навчання, де навчання виступає ключовим засобом формування компетентності й адаптації в нових умовах, а робототехніка та комп'ютерний зір слугують інструментами для досягнення цілей з урахуванням специфіки середовища задачі, що визначає оптимальний дизайн агента. |
| Daniel Faggella [5]         | ІІІ – сутність або система взаємодіючих сутностей, здатна отримувати вхідні дані з навколишнього середовища, інтерпретувати їх, навчатися і демонструвати узгоджену, гнучку поведінку для досягнення певної мети протягом певного часу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Monostori L. [6]            | ІІІ – це наука і інженерія створення інтелектуальних машин і програм, які проявляють властивості, притаманні людському інтелекту, такі як міркування, навчання, цілеспрямованість, розв'язання проблем і адаптивність, при цьому не обов'язково імітуючи людський інтелект, оскільки рішення можуть базуватися на унікальних здібностях, недоступних людям чи тваринам, наприклад, на масштабних обчисленнях.                                                                                                                                                                                                              |

| Автор / Джерело           | Визначення                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Britannica [7]            | ШІ – здатність комп'ютера виконувати завдання, які традиційно асоціюються з людським інтелектом, включно з міркуванням, знаходженням сенсу, узагальненням і навчанням на минулому досвіді. Комп'ютери можуть виконувати дуже складні завдання з високою майстерністю.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| István S. N. Berkeley [8] | Вивчення створених людиною обчислювальних систем, які можуть діяти розумно.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Furman J., Seamans R. [9] | ШІ – широке поняття, що описує набір передових технологій, які демонструють інтелект, подібний до людського, зокрема машинне навчання, автономну робототехніку, комп'ютерний зір, обробку мови, віртуальних агентів і нейронні мережі.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| IBM [8]                   | ШІ – технологія, що дозволяє комп'ютерам і машинам імітувати людське навчання, розуміння, розв'язання проблем, прийняття рішень, креативність і автономність. Програми з ШІ можуть розпізнавати об'єкти, розуміти людську мову, навчатися на новій інформації, надавати рекомендації і діяти самостійно, без втручання людини                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Google [10]               | ШІ – галузь науки, що займається створенням комп'ютерів і машин, здатних міркувати, навчатися й діяти так, як це властиво людині, або обробляти дані у великих обсягах, що перевищують людські можливості. Охоплює інформатику, аналіз даних, статистику, розробку програмного і апаратного забезпечення, лінгвістику, нейронауку, філософію і психологію. У бізнесі – це набір технологій машинного і глибокого навчання для аналізу, прогнозування, класифікації, обробки мови, рекомендацій і пошуку.                                                                                                                                                                     |
| ЄС [11]                   | Система ШІ – машинна система з різними рівнями автономії, здатна адаптуватися після впровадження. Вона робить висновки на основі вхідних даних, генеруючи вихідні дані, які можуть впливати на фізичне чи віртуальне середовище.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Digitaldefynd [12]        | Штучний інтелект являє собою конвергенцію обчислювальної потужності та високорозвинених алгоритмів з метою імітації й розширення людських когнітивних процесів. Ефективна система ШІ ґрунтується на кількох ключових компонентах: надійних механізмах збору та попередньої обробки даних; адаптивних і масштабованих алгоритмах, здатних навчатися на різномірних наборах даних; динамічному середовищі для навчання моделей у поєднанні з безперервною оцінкою та зворотним зв'язком; а також етичному рівні, що забезпечує прозорість і справедливість. Ці компоненти дозволяють штучному інтелекту розвиватися –від теоретичних побудов до практичних, ефективних рішень. |

По-перше, це адаптивність. ШІ здатен адаптуватися до змін навколишнього середовища (наприклад, зміни в умовах виробничого процесу або конструкції продукту). У машинобудуванні це дозволяє системам ефективно реагувати на нові вимоги та змінювані умови, що підвищує гнучкість виробництва та швидкість адаптації до нових технологій або ринкових вимог. Приклади інструментів: машинне навчання (ML) для

оптимізації параметрів виробничих процесів, системи рекомендацій для вибору оптимальних виробничих сценаріїв.

По-друге, автономія у виконанні завдань. ШІ може автоматизувати виконання завдань без необхідності втручання людини, що знижує трудові витрати та мінімізує людські помилки при проектуванні виробів. Це дає змогу збільшити продуктивність і забезпечити безперервність процесів, зокрема в автоматизованих системах на виробничих лініях, роботах для складання або ремонту машинного обладнання. Приклади: інтелектуальні промислові роботи з елементами машинного зору, CNC із адаптивним керуванням на основі ШІ.

По-третє, імітація людського інтелекту. ШІ може імітувати процеси, властиві людському розуму, що дозволяє використовувати його для адаптивного проектування, розв'язання складних інженерних задач і пошуку оптимальних рішень, що скорочує час розробки нових продуктів і підвищує ефективність інженерних процесів. Приклади: генеративний дизайн (Generative Design) на базі алгоритмів глибокого навчання.

По-четверте, обробка великих обсягів даних. ШІ використовує алгоритми машинного навчання для аналізу великих масивів даних, що є важливим у машинобудуванні для прогнозування технічного стану обладнання, оптимізації виробничих ліній і розробки нових матеріалів. Це дозволяє підвищити точність і швидкість рішень, а також знизити витрати. Приклади: системи передбачувального обслуговування (Predictive Maintenance), аналітика великих даних (Big Data Analytics) для оптимізації ресурсів.

По-п'яте, використання комп'ютерного зору та робототехніки. ШІ активно застосовується у цих сферах, що дозволяє автоматизувати контроль якості, маніпулювання матеріалами та виконання складних завдань без людського втручання. Це підвищує продуктивність, зменшує помилки та забезпечує високу якість машинобудівної продукції. Приклади: системи візуального контролю якості на основі нейронних мереж, роботи з обробкою зображень для розпізнавання дефектів.

По-шосте, прогнозування і підтримка прийняття рішень. ШІ підтримує прийняття рішень у реальному часі, використовуючи дані для прогнозування результатів і оцінки можливих варіантів дій. Проте реалізація таких систем є складною і часто потребує наявності людського контролю. У машинобудуванні це допомагає здійснювати ефективне планування ресурсів і управління виробничими процесами. Приклади: системи управління виробництвом (Manufacturing Execution Systems, MES) із ШІ-компонентами, оптимізація ланцюгів постачання на основі алгоритмів прогнозування.

Для дослідження використання ШІ пропонується більш детально розглянути складові визначення ЄС, подане у Законі про штучний інтелект 2024 р., але через призму особливостей процесів у машинобудуванні.

Машинна система – це не просто програма, а система з апаратною і/або програмною частинами, що працюють разом. В машинобудуванні, наприклад, інтелектуальна виробнича лінія з роботами і системами контролю якості – це комплекс апаратних і програмних рішень, що об'єднує датчики, роботизовані маніпулятори та алгоритми управління.

Різні рівні автономії – від систем, які виконують базові завдання під контролем людини, до повністю автономних. В машинобудуванні це можуть бути частково

автономні роботи для збірки деталей, які працюють під наглядом оператора, або повністю автономні роботизовані комплекси, які самостійно налаштовують параметри зварювання чи фарбування, застосовуючи методи машинного навчання для оптимізації процесів.

Здатність адаптуватися після впровадження – система може навчатися та змінювати поведінку в реальному часі на основі нових даних і умов. У машинобудуванні це проявляється у системах передбачувального обслуговування (predictive maintenance), які на основі сенсорних даних (температура, вібрація) навчаються та оновлюють моделі прогнозування несправностей, застосовуючи методи глибинного навчання (deep learning).

Робить висновки на основі вхідних даних – аналізує інформацію, отриману зі середовища (сенсори, бази даних тощо). В машинобудуванні це, наприклад, аналіз показників температури, вібрації, тиску за допомогою алгоритмів класифікації або регресії для прийняття рішення про коригування процесу.

Генерує вихідні дані – створює результати у вигляді прогнозів, рішень, команд для виконання. В машинобудуванні це можуть бути команди роботам, прогнози часу роботи до відмови, звіти для операторів та рекомендації з оптимізації виробництва, з використанням методів оптимізації (генетичних алгоритмів або методів підкріпленого навчання).

Впливає на фізичне чи віртуальне середовище – результатом роботи є зміни у фізичному світі (керування машинами) або у віртуальному (користувацький інтерфейс, прогнози). В машинобудуванні це фізична робота маніпуляторів, налаштування верстатів або оновлення цифрових двійників та аналітичних панелей управління, що реалізуються через технології Інтернету речей (IoT) та цифрових близнюків (digital twins).

Таким чином, поняття «штучний інтелект» у машинобудуванні має враховувати особливості саме цієї галузі – адаптивність систем, автономність, обробку великих даних та інтеграцію з робототехнікою. В інших сферах застосування ШІ також є свої специфічні вимоги і особливості, тому універсального підходу бути не може. Врахування цих відмінностей допомагає краще розуміти і використовувати потенціал ШІ у конкретному контексті.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

- 1.Blake, R.W., Mathew, R., George, A., & Papakostas, N. (2021). Impact of Artificial Intelligence on Engineering: Past, Present and Future. *Procedia CIRP*. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.11.291>
- 2.Plathottam, S. J., & Iloeje, C. O. (2023). A review of artificial intelligence applications in manufacturing operations. *Journal of Advanced Manufacturing and Processing*. <https://doi.org/10.1002/amp2.10159>
- 3.McCarthy, J. (2007). What is Artificial Intelligence? Stanford University. <https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf>
- 4.Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.

5. Faggella, D. (2016, October 11). What is Artificial Intelligence? An Informed Definition. *Emerj Artificial Intelligence Research*. <https://emerj.com/what-is-artificial-intelligence-an-informed-definition/>
6. Monostori, L. (2014). Artificial Intelligence. In L. Laperrière & G. Reinhart (Eds.), *CIRP Encyclopedia of Production Engineering*. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-20617-7\\_16703](https://doi.org/10.1007/978-3-642-20617-7_16703)
7. Britannica. (n.d.). Artificial Intelligence (AI): At a Glance. *Encyclopædia Britannica*. <https://www.britannica.com/technology/machine-learning>
8. Berkeley, I. S. N. (n.d.). What is Artificial Intelligence? University of Louisiana. <https://userweb.ucs.louisiana.edu/~isb9112/dept/phil341/wisai/WhatisAI.html>
9. Furman, J., & Seamans, R. (2019). AI and the economy. *Innovation Policy and the Economy*, 19, 161–191. <https://doi.org/10.1086/699936>
10. IBM. (2024). What is artificial intelligence (AI)? <https://www.ibm.com/think/topics/artificial-intelligence>
11. Google Cloud. (n.d.). What is Artificial Intelligence (AI)? <https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence>
12. Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act) (Text with EEA relevance). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
13. 50 AI Scientist Interview Questions & Answers (2025). <https://digitaldefynd.com/IQ/ai-scientist-interview-questions/>

**Франков Олександр Сергійович**

*провідний науковий співробітник*

*Український науково-дослідний інститут спеціальної техніки*

*та судових експертиз Служби безпеки України*

*м. Київ, Україна*

**ORCID: 0000-0003-3913-4420**

## **AR-МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ОПЕРАТОРІВ ВЕРСТАТІВ З ЧПК**

Сучасне виробництво активно впроваджує цифрові технології, що вимагає від технічного персоналу не лише базових знань, а й високого рівня професійної компетентності у використанні складного устаткування. Одним із найважливіших напрямів у цьому контексті є підготовка операторів верстатів з числовим програмним керуванням (ЧПК). З огляду на складність конструkcій та процедур роботи з ЧПК-обладнанням, традиційні підходи до навчання поступово втрачають свою ефективність. На цьому тлі моделювання з використанням доповненої реальності (AR – Augmented Reality) постає як інноваційне рішення, здатне радикально трансформувати процес професійної підготовки [1].

Застосування AR-моделювання у професійній освіті дозволяє не лише підвищити ефективність засвоєння знань, а й забезпечити більш безпечне та економічне середовище для набуття практичних навичок. В умовах, коли вартість фізичних матеріалів та ризики пошкодження дорогого обладнання зростають, потреба в альтернативних освітніх підходах стає особливо актуальною. Доповнена реальність дозволяє створювати віртуальні сценарії навчання, що імітують реальні умови виробничого процесу, водночас знижуючи навантаження на матеріальні ресурси навчальних закладів та підприємств.

Метою дослідження є обґрунтування ефективності AR-моделювання як інструменту підготовки операторів верстатів з ЧПК, аналіз його переваг та обмежень у порівнянні з традиційними методами навчання.

Упродовж останнього десятиліття спостерігається стрімке зростання кількості досліджень, присвячених використанню доповненої реальності в освіті, зокрема у професійній та технічній підготовці. Результати досліджень створили наукове підґрунтя для розробки інтерактивних освітніх рішень на базі AR-технологій. Окрему увагу приділено технічним аспектам інтеграції AR у навчальні платформи, психологічним ефектам візуалізації тривимірного контенту [2].

Дослідження у сфері підготовки операторів з ЧПК також набувають нової якості завдяки використанню віртуальних симуляцій. Проте більшість публікацій поки що зосереджені на загальних аспектах віртуального навчання або лише демонструють можливості технологій без глибокого аналізу їх впливу на формування професійних

навичок. Недостатньо висвітленими залишаються питання довгострокової ефективності AR-моделей у порівнянні з традиційними методами. Варто також наголосити на нестачі емпіричних даних щодо впливу AR-моделювання на рівень безпеки майбутніх операторів під час реальної експлуатації верстатів.

Моделювання доповненої реальності стало трансформаційним підходом до навчання операторів верстатів з ЧПК, оскільки інтерактивні можливості AR дозволяють вивчати як загальну будову верстата, так і окремі елементи управління, послідовність операцій, критичні точки контролю, помилки програмування [3]. Візуалізація в реальному часі забезпечує можливість відстеження роботи віртуального верстата за введеними програмами, що підсилює аналітичне мислення та розуміння причинно-наслідкових зв'язків у системі ЧПК.

AR-моделювання виявилось ефективним і з погляду економії ресурсів. У традиційному навчанні використання реальних матеріалів, заготовок, інструментів та зношення обладнання створює додаткові витрати. Водночас, симуляційне навчання з AR дозволяє безперервно тренувати навички, не створюючи витрат на матеріальне забезпечення.

Попри численні переваги, деякі фахівці підкреслюють важливість традиційного практичного навчання, зокрема для формування тактильних навичок, відчуття сили, опору та ручного контролю. Досвід реальної експлуатації дає змогу адаптуватися до змін у робочому середовищі, що не завжди можливо в AR-середовищі. Відтак, оптимальним підходом є інтеграція AR-моделювання як базового етапу, що передуює роботі з фізичними верстатами, з подальшим переходом до практики у реальних умовах.

Виходячи з цього, можна констатувати, що AR-моделювання демонструє високий потенціал у сфері підготовки операторів верстатів з ЧПК, забезпечуючи глибоке засвоєння теоретичного матеріалу, розвиток практичних навичок та формування безпечної поведінки в умовах виробництва. Використання доповненої реальності сприяє зменшенню витрат на навчання, підвищує мотивацію та дозволяє ефективно моделювати широкий спектр виробничих ситуацій. Водночас, для досягнення максимального результату необхідно поєднувати переваги AR із традиційними методами практичного навчання.

Подальші дослідження мають бути зосереджені на емпіричній оцінці ефективності змішаних моделей навчання, вдосконаленні AR-сценаріїв та розробці методичних рекомендацій щодо інтеграції таких технологій у освітні стандарти.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

---

1. Prasetya F., Fortuna A., Jalinus N., Refdinal R. Revolutionizing CNC Lathe Education: Designing Instructional Media Integrated Using Augmented Reality Technology. *TEM Journal*, 2024, 1695–1701. <https://doi.org/10.18421/tem132-82>
2. Guler O., Yücedağ İ. *Developing an CNC lathe augmented reality application for industrial maintenance training*, 2018. <https://doi.org/10.1109/ISMSIT.2018.8567255>
3. Ibarra Kwick J. M., Hernández-Uribe Ó., Cárdenas-Robledo L. A., Luque-Morales R. A. Extended Reality Applications for CNC Machine Training: A Systematic Review. *Multimodal Technologies and Interaction*, 8(9), 80, 2024. <https://doi.org/10.3390/mti8090080>

## ФІЛОЛОГІЧНІ НАУКИ

**Volodymyr Banias**

*PHD, Associate Professor, Associate Professor,  
Ferenc Rakoczi II Transcarpathian Hungarian College  
of Higher Education,*

*Department of Philology, Berehove, Ukraine*

*Orcid ID: 0000-0001-6880-8805*

*[banyasz.volodimir@kmf.org.ua](mailto:banyasz.volodimir@kmf.org.ua)*

**Nataliia Banias**

*PHD, Associate Professor, Associate Professor,  
Ferenc Rakoczi II Transcarpathian Hungarian College  
of Higher Education,*

*Department of Philology, Berehove, Ukraine*

*Orcid ID: 0000-0002-6974-0790*

*[banyasz.natalia@kmf.org.ua](mailto:banyasz.natalia@kmf.org.ua)*

### DEPICTION OF VICTORIAN SOCIETY IN “THE PICTURE OF DORIAN GRAY” BY OSCAR WILDE

#### **Introduction**

The article analyses how Victorian society is depicted in the novel “The Picture of Dorian Gray” by Oscar Wilde.

Oscar Wilde was a prominent Irish playwright, poet, and author of the late 19th century. His only novel “The Picture of Dorian Gray” was first published in 1890. The historical background surrounding the novel provides important context for understanding its themes and reception.

“The Picture of Dorian Gray” was written during the Victorian era, a period marked by strict social norms, moral conservatism, and the prominence of the British Empire. Victorian society placed great emphasis on propriety, respectability, and outward appearances, while often concealing underlying moral corruption and hypocrisy.

#### **Methodology**

To analyse the Victorian era, its moral standards and values and its main issues in the novel “The Picture of Dorian Gray” by Oscar Wilde we used a historical method of investigation as well as a textual analysis approach. Emphasis was put on analyzing the main themes of the novel such as aestheticism and decadence, the cult of personality, honesty and morality and others. This analysis aims to identify how the author reflected social problems of the Victorian society.

## **Results**

Wilde was a leading figure in the aesthetic movement, which championed "art for art's sake" and the pursuit of beauty and pleasure above moral or social concerns. The novel reflects Wilde's own aesthetic philosophy, which challenged conventional morality and celebrated the pursuit of individual desires and pleasures. The late 19th century saw the rise of celebrity culture and the cult of personality, with individuals such as Wilde himself becoming cultural icons. "The Picture of Dorian Gray" explores the allure and dangers of fame, beauty, and the pursuit of hedonistic pleasure, themes that resonated with the zeitgeist of the era [2].

## **Discussion**

The novel emerged during a period of significant scientific and philosophical developments, including Charles Darwin's theory of evolution and the emergence of theories of psychology and the subconscious. These ideas influenced Wilde's exploration of human nature, morality, and the duality of human existence.

While Victorian society was characterized by strict gender roles and sexual mores, Wilde's own life and writings challenged these conventions. "The Picture of Dorian Gray" contains themes of homoeroticism and sexual ambiguity, reflecting Wilde's own experiences and attitudes toward sexuality. "The Picture of Dorian Gray" is not only a compelling work of literature but also a reflection of the cultural, social, and intellectual currents of its time, challenging Victorian moral values and exploring the complexities of human identity and desire.

Victorian values refer to the moral, social, and cultural ideals that characterized British society during the reign of Queen Victoria, from 1837 to 1901. These values were deeply influenced by the era's prevailing attitudes towards religion, gender roles, family, work, and social hierarchy [3]. Here there are some key Victorian values:

- **Moral Rectitude:** Victorian society placed a strong emphasis on morality and propriety. Virtues such as honesty, diligence, self-discipline, and respectability were highly valued. Social conduct was expected to adhere to strict codes of decency and decorum.

- **Religious Piety:** Religion played a central role in Victorian life, with Christianity, particularly the Church of England, serving as a cornerstone of moral authority. The Victorian era witnessed a resurgence of religious fervor, with Evangelicalism and the Oxford Movement exerting significant influence on public life.

- **Family and Domesticity:** The family was regarded as the fundamental unit of society, and the domestic sphere was considered the domain of women. Victorian ideals of femininity emphasized virtues such as modesty, domesticity, and maternal devotion. The patriarchal family structure reinforced traditional gender roles, with men as breadwinners and women as homemakers.

- **Respectability and Social Status:** Social status and respectability were paramount in Victorian society. Class distinctions were rigidly upheld, with the upper class enjoying privileges and social prestige. Respectability was measured by factors such as wealth, education, manners, and lineage. Social mobility was limited, and maintaining one's social standing was a primary concern for many Victorians.

- **Work Ethic and Industriousness:** Hard work and industriousness were esteemed virtues in Victorian culture. The Protestant work ethic, which emphasized the moral value of labor and economic success, shaped attitudes towards work and success. The rise of industrial capitalism

and the expansion of the British Empire created new opportunities for economic advancement, while also fostering social inequalities.

- Sexual Morality and Repression: Victorian society was characterized by a paradoxical attitude towards sexuality. While outward displays of sexuality were taboo, Victorian culture was obsessed with maintaining sexual purity and moral propriety, particularly among women. The Victorian ideal of "separate spheres" enforced strict boundaries between the public and private domains, with sexuality relegated to the private realm.

- Imperialism and Nationalism: The Victorian era was marked by the zenith of the British Empire, with Britain exerting political, economic, and cultural influence around the globe. Imperialism and nationalism were central to Victorian identity, as the empire was seen as a source of national pride, prestige, and power.

### **Conclusion**

These Victorian values shaped not only individual behavior but also broader social institutions, cultural norms, and political ideologies. While they reflected the aspirations and ideals of the era, they also engendered tensions and contradictions, as Victorian society grappled with the complexities of modernization, industrialization, and social change which are depicted in the novel "The Picture of Dorian Gray" by Oscar Wilde. Wilde's critique of social hypocrisy and moral decay remains relevant today, reminding us of the enduring significance of his work in challenging societal norms and exploring the complexities of human existence.

### **References**

1. Beckson, Karl. "Oscar Wilde: The Critical Heritage." Routledge, 2005.  
<https://epdf.pub/herman-melville-the-critical-heritage-series.html>
2. Mason, Stuart. "The Reception of Oscar Wilde in Europe." Continuum, 2010.
3. Small, Ian. "Oscar Wilde." Oxford University Press, 2000, 314 p.
4. Wilde, Oscar. "The Picture of Dorian Gray." Penguin Random House, UK, 2008, 304 p.

## **ЮРИДИЧНІ НАУКИ**

**Veresha O.R.**

*a student of Law Department*

*Scientific supervisors: Senchenko N.M., Ph.D in Law, Associate Professor*

*Shevchenko Yu.V., a senior lecturer*

*Chernihiv Polytechnic National University*

### **THE RIGHT TO DEFENSE IN PRE-TRIAL INVESTIGATION**

In recent years, researchers have become increasingly interested in the protection of individual rights in criminal justice systems, particularly the right to defense during pre-trial investigations. A key issue in this context is how the fundamental principles of fairness and legality are upheld before a case reaches court. Although a considerable amount of research has been devoted to the right to legal representation during trial, few attempts have been made to investigate the guarantees of this right during the earlier, pre-trial phase.

This paper focuses on the conceptual understanding, practical implications, and legal frameworks related to the right to defense in pre-trial procedures, based on comparative legal analyses and international standards.

Over the last decade, research on human rights law has increasingly shown that pre-trial procedures often represent a critical stage where violations of the right to defense are most likely to occur [1, p. 23]. According to Article 6 of the European Convention on Human Rights (ECHR), everyone charged with a criminal offense has the right to a fair trial, which includes the right “to defend himself in person or through legal assistance of his own choosing” [2, p. 6].

The United Nations Basic Principles on the Role of Lawyers (1990) also emphasize that access to a lawyer should be granted promptly after arrest or detention [7, p. 5]. However, little attention has been paid to how these principles are enforced in practice at the early stages of criminal proceedings.

Despite the significance of this issue, few investigations have been focused on the practical realization of the right to defense during police interrogation or initial detention, especially in systems with limited legal aid infrastructure [4, p. 45].

The relationship between effective defense and early stages of criminal proceedings has been extensively explored by many legal scholars. One of the important features of this right is its preventive function - to prevent coercion, abuse of power, and violations of due process.

In adversarial systems such as those in the United States or the United Kingdom, early access to defense counsel is typically stronger than in inquisitorial systems. However, even in adversarial systems, the effectiveness of legal aid and the timing of lawyer involvement remain contentious issues [5, p. 12].

It should be noted that the development of legal safeguards, such as mandatory presence of a defense lawyer during interrogations, has improved the protection of suspects' rights in some jurisdictions. However, enforcement remains inconsistent.

Having analyzed the selected case law from the European Court of Human Rights (e.g., *Salduz v. Turkey* [8, p. 50], *Ibrahim and Others v. the UK* [3, p. 53]) and national legal provisions of several European countries we can state that there is a strong correlation between early access to legal counsel and the prevention of procedural violations.

According to Cape & Namoradze (2012), countries with established legal aid systems tend to report fewer cases of procedural coercion and confessions obtained under duress [4, p. 45].

The data clarify the relationship between institutional safeguards and the practical realization of the right to defense. However, the findings presented are fairly general and depend on broader systemic factors such as judicial independence, police accountability, and legal culture.

Despite the existence of international legal instruments, little research has been undertaken to study the problem of delayed access to legal counsel in police custody. None of the analyzed jurisdictions provide absolute guarantees of defense rights in all pre-trial contexts. The possibility of waiving the right to counsel, the use of covert techniques, and poor awareness of rights among detainees pose additional challenges.

It remains unclear whether formal legal guarantees alone are sufficient to ensure the meaningful exercise of the right to defense. This gap between "law in books" and "law in action" points to the need for deeper empirical investigations.

We are not yet in a position to offer explanations for why some states implement these rights effectively while others do not, despite similar legal commitments.

These results are consistent with earlier findings from human rights monitoring bodies, which emphasize that the mere availability of legal aid services does not guarantee to accessibility or quality [6, p. 37]. Overall, this analysis demonstrates that timing, accessibility, and the independence of defense counsel are key to protecting suspects during pre-trial investigations.

One of the most promising tasks of current legal reform is to strengthen procedural guarantees at the earliest stage of criminal proceedings. Further investigations are needed to examine the impact of these reforms on actual case outcomes and detainee experiences.

In conclusion, early and effective access to legal counsel reduces the risk of coerced confessions and procedural violations. However, implementation gaps persist due to structural and institutional weaknesses. This paper demonstrated how this right is conceptualized and applied by examining both legal theory and case-based evidence. While international standards provide a robust legal framework, enforcement varies widely across jurisdictions. Further research is needed to assess the effectiveness of legal aid mechanisms and the impact of early defense involvement on trial outcomes. It would be of interest to investigate how defense rights are understood and exercised in non-European legal systems or post-conflict states.

## **REFERENCES**

---

1. Cape E., & Namoradze, Z. Effective Criminal Defence in Europe. Antwerp: Intersentia, 2012. 312 p.
2. Council of Europe. European Convention on Human Rights. Rome, 1950. Retrieved from: [https://www.echr.coe.int/documents/convention\\_eng.pdf](https://www.echr.coe.int/documents/convention_eng.pdf). 32 p.
3. European Court of Human Rights. Ibrahim and Others v. the UK (Applications nos. 50541/08, 50571/08, 50573/08 and 40351/09), 2016. 67 p.
4. European Court of Human Rights. Salduz v. Turkey, Ibrahim and Others v. the UK, 2016. 415 p.
5. Fair Trials (2021). Legal Assistance in the Pre-Trial Phase. Retrieved from <https://www.fairtrials.org/> 28 p.
6. Hodgson J. Defending Suspects at Police Stations: The Practitioner's Guide to Law and Procedure. Oxford University Press, 2016. 92 p.
7. OSCE/ODIHR. Legal Aid Services in Criminal Justice Systems: A Guide to Strengthening Access and Quality, 2020. 8 p.
8. United Nations. Basic Principles on the Role of Lawyers. Geneva: UN Office of Legal Affairs, 1990. 28 p.

**Конончук Богданна Ростиславівна**  
здобувачка освітнього ступеня бакалавра  
юридичного факультету  
Хмельницького університету управління та права  
імені Леоніда Юзькова

## **АТЕСТАЦІЙНІ ПРОВАДЖЕННЯ У СТРУКТУРІ АДМІНІСТРАТИВНОГО ПРОЦЕСУ**

Атестаційна діяльність у сфері публічного управління регламентована процесуальними нормами та реалізується через специфічне провадження – атестаційне. Зміст зазначеного провадження полягає у регламентації процесуальної діяльності щодо визначення відповідності встановленим державою стандартам об'єкта, який атестується [1].

Це провадження не має на меті вирішення конфлікту, що виникає у зв'язку з виконанням своїх обов'язків відповідного об'єкта. Тобто воно належить до групи публічно-сервісних проваджень. Зміст та особливості атестаційного провадження досліджені в монографічній роботі О.В. Кузьменко «Теоретичні засади адміністративного процесу». [2]. На її думку, атестаційні провадження – це самостійний вид проваджень в адміністративному процесі, котрий являє собою регламентовану адміністративно-процесуальними нормами діяльність уповноважених органів, під час якої вирішуються питання про ідентифікацію, інвентаризацію або встановлення міри відповідності об'єктів атестаційної системи оціночним критеріям, необхідним для подальшого функціонування у визначеній сфері.

Правовими засадами проведення атестаційного провадження щодо державних службовців є Положення про порядок проведення атестації державних службовців органів виконавчої влади та Типове положення про проведення атестації посадових осіб місцевого самоврядування.

В атестаційному провадженні можна виділити наступні стадії:

- підготовка справи про атестацію державного службовця;
- розгляд атестаційної справи;
- прийняття рішення щодо атестації державного службовця;
- оскарження прийнятого рішення;
- виконання прийнятого рішення [2].

Такий підхід до класифікації стадій адміністративних проваджень певним чином дозволяє вибудувати відповідну складову адміністративного процесу і систему адміністративного процесуального права як галузі правової системи України. Хоча немає сумніву, що з'являться певні заперечення.

Дійсно, атестаційне провадження визначається адміністративно- процесуальними нормами. Водночас здійснення провадження спрямоване на ідентифікацію,

інвентаризацію об'єкта, але притягнення об'єкта до відповідальності, міра покарання не є змістом атестаційного провадження, а є іншим провадженням адміністративно-деліктного характеру, яке порушується за результатами висновків атестації.

Отже, атестаційне провадження належить до групи публічно-сервісних проваджень, якими охоплюється публічно-правова процесуальна діяльність щодо задоволення потреб фізичних та юридичних осіб креативного характеру.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:**

---

1. Адміністративні провадження та їх види. URL: <https://studies.in.ua/admnstrativne-procesualne-pravo-ukrainu/1973-admnstrativn-provadžhennya-ta-yih-vidi.html>
2. Атестаційне провадження: поняття, зміст та процесуальний порядок здійснення. URL: <https://studfile.net/preview/5129932/page:16/>

**Конончук Богданна Ростиславівна**  
*здобувачка освітнього ступеня бакалавра  
юридичного факультету  
Хмельницького університету управління та права  
імені Леоніда Юзькова*

## **ІНСТИТУТ ЦИВІЛЬНО-ПРАВОВОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ: ПІДСТАВИ ЗВІЛЬНЕННЯ ТА КАЗУС**

Розглянувши природу юридичної відповідальності у цивільному праві, підстави для її настання, необхідно зазначити також обставини, за яких особа звільняється від несприятливих для неї наслідків майнового характеру. Принцип «відповідальність тільки за наявності вини», що закріплений у цивільному законодавстві, означає наступне: цивільно-правова відповідальність не є абсолютною, тобто може бути скасована за наявності відповідних умов.

Ці обставини є історично обумовленими. Римське право, яке є основою сучасного цивільного, застосовувало поняття «випадку» («casus») у двох варіантах. Перший був більш поширений та мав назву «простий випадок». Його широкий спектр застосування був зумовлений тим, що «простим випадком» називали будь-які випадки за умови відсутності вини боржника. Римські юристи наводили наступні приклади випадків: шкода, що була завдана твариною, або людиною позбавленою розуму, звичайні стихійні явища (мороз, вітер, спека). Таким чином, «випадок» у широкому розумінні був певними життєвими обставинами, які можливо було передбачити, але у разі настання «казусу» ні боржника, ні кредитора звинуватити було неможливо [1].

Другий варіант мав назву «casus major» також відомий як «vis major» — непереборна сила. Основна відмінність від першого варіанту «випадку» — абсолютна неможливість передбачити певні життєві обставини. До таких відносились наступні: стихійні лиха, напади розбійників, піратство, епідемії хвороб та інше. Такий поділ було збережено і в цивільному законодавстві. ЦК України ст. 617 передбачає звільнення від відповідальності за умов настання випадку або обставин непереборної сили [2].

Визначення «обставин непереборної сили» зустрічається в ЦК України як умова звільнення від відповідальності, але чітка фіксація та вичерпний перелік цих обставин у законодавстві відсутня. Так як і з визначенням «цивільно-правової відповідальності» не зазначено на законодавчому рівні саме чіткий перелік обставин, що вважатимуться за непереборну силу. Вирішення кожної справи в судовому порядку має йти індивідуально та з урахуванням конкретних обставин справи. Таким чином такий формат розгляду має надати можливість відповідачеві довести відсутність своєї вини, а саме що зобов'язання не було виконано внаслідок обставин непереборної сили.

Що стосується казусу як умови звільнення від відповідальності у цивільному праві, то варто зазначити наступне: казусом не можна вважати нестачу коштів боржника,

відсутність на ринку відповідних товарів для виконання покладеного на нього зобов'язання та недодержання своїх обов'язків. Під казусом розуміється безвинне діяння, тобто коли відсутній як умисел, так і необережність заподіювача шкоди [3].

Оскільки випадковий збіг обставин не призводить до відповідальності за ненавмисне заподіяння шкоди, то відсутні об'єктивні причини для засудження правопорушника. Тому мова йде не про відповідальність, а про спеціальні правові форми розподілу збитків.

Отже, варто підсумувати, що цивільне законодавство досить лояльне до громадян. Воно не виключає обставини, за яких об'єктивно неможливе виконання зобов'язань в належному вигляді та надає можливість уникнути відповідальності. Особливої актуальності це набуло в умовах воєнного стану в країні. Внаслідок російської збройної агресії виконання боржниками зобов'язань, наприклад, на тимчасово окупованих територіях об'єктивно неможливе. На мою думку, наявність такого механізму звільнення від цивільно-правової відповідальності має величезне значення для правової системи країни.

## **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:**

---

1. Гриняк А. Б. Договірна відповідальність як різновид цивільно– правової відповідальності сторін у підрядних зобов'язаннях. Питання розвитку договірних правовідносин. С. 93–97.
2. Цивільний кодекс України від 16.01.2003. *Відомості Верховної Ради України*. 2003.
3. Немцева А. О. Підстави звільнення від безвинної відповідальності в цивільному праві. Бюлетень Міністерства юстиції України. 2014. № 1. С. 78-85.

**Лахмотов Костянтин Олексійович**  
*магістр Навчально-наукового інституту права  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка*

## **РЕТРОАКТИВНА ДІЯ КРИМІНАЛЬНОГО ЗАКОНУ В АСПЕКТІ МОЖЛИВОСТІ ПРИТЯГНЕННЯ СУБ'ЄКТІВ ДО ЮРИДИЧНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ (РОЗГЛЯД ПИТАННЯ В РОЗРІЗІ ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛОЖЕНЬ «ФОРМУЛИ РАДБРУХА»)**

В юридичній науці протягом її тривалого розвитку було сформоване одне з найбільш фундаментальних правил «закон зворотної сили не має» (*lex ad praeterian non valet*). Зазначений принцип вносить визначеність, стабільність і передбачуваність в реалізацію норм права, а відтак і в самі суспільні відносини.

Окрім того, принцип про незворотність дії нормативно-правового акту у часі знайшов своє відображення у положеннях Конституції України, а також Кримінального кодексу України.

Так, ст. 58 Конституції України декларує наступне: «Закони та інші нормативно-правові акти не мають зворотної дії в часі, крім випадків, коли вони пом'якшують або скасовують відповідальність особи. Ніхто не може відповідати за діяння, які на час їх вчинення не визнавалися законом як правопорушення» [1]. Аналогічна норма також кореспондується у ст. 5 Кримінального кодексу України [2].

Попри безумовну сталість зазначеного принципу, протягом історичної еволюції юриспруденції формувались винятки, які виключали незворотність дії нормативно-правових актів у часі. Одним з таких прикладів є філософсько-правовий конструкт, запропонований німецьким юристом Густавом Радбрухом, який застосовувався органами судової влади Німеччини для обґрунтування можливості притягнення до кримінальної відповідальності осіб, що вчинили злочини проти людяності, в тому числі за період існування Третього Рейху.

Неоднорідне застосування правила «*lex ad praeterian non valet*» судовими системами різних держав створює підґрунтя для подальших юридичних дискусій у царині кримінального права. Власне тому набуває актуальності питання реалізації принципу незворотності дії кримінального закону у часі в контексті можливості притягнення суб'єктів до юридичної відповідальності за діяння, які на момент їх вчинення не визначалися як злочини згідно з нормами чинного законодавства.

Питання ретроактивного застосування норм кримінального закону досліджувалось В. Василяшем, Ю. Пономаренко, М. Лотоцьким, Л. Дзундзою, М. Хавронюком, Л. Лобойко та ін.

На сьогодні в юридичній науці відсутнє уніфіковане визначення терміну ретроактивності закону. Так, А. Тілле вважає, що під зворотною дією (ретроактивністю, зворотною силою) закону необхідно розуміти таку його дію на правовідносини, за якої новий закон вважається таким, що існує, у момент виникнення правовідносин. У свою чергу Д. Бахрах зводить зворотню дію норми до перегляду (ревізії) вже прийнятих правозастосовних актів (якщо ж відповідний акт ще не прийнято, то нова норма діятиме щодо таких актів негайно) [3, с. 108].

Розглядаючи питання ретроактивності закону, О. Скаун розширює та деталізує визначення зворотності дії у часі положень нормативно-правових актів, вказуючи що зворотна дія закону означає, що він поширює дію на нові та старі відносини, що виникли до і після набуття чинності, тобто закон поширюється на всі факти не лише «уперед», але і «назад» [4, с. 2].

З наведеної позиції українського науковця стає очевидним, що в основу її думки покладені положення ст. 58 Конституції України, в яких йде мова про можливість ретроактивної дії норм закону, якщо вони пом'якшують або скасовують відповідальність особи.

Зауважимо, що ч. 1 ст. 5 Кримінального кодексу України також вказують, що закон про кримінальну відповідальність, що скасовує кримінальну протиправність діяння, пом'якшує кримінальну відповідальність або іншим чином поліпшує становище особи, має зворотню дію у часі, тобто поширюється на осіб, які вчинили відповідні діяння до набрання таким законом чинності, у тому числі на осіб, які відбувають покарання або відбули покарання, але мають судимість [2].

Більш детально питання щодо ретроактивної дії положень закону у часі було висвітлено та досліджено у рішеннях Конституційного Суду України. Так, у п. 2 рішення від 09.02.1999 року № 1-рп/99 Конституційний Суд зазначив, що в регулюванні суспільних відносин застосовуються різні способи дії в часі нормативно-правових актів. Перехід від однієї форми регулювання суспільних відносин до іншої може здійснюватися, зокрема, негайно (безпосередня дія), шляхом перехідного періоду (ультраактивна форма) і шляхом зворотної дії (ретроактивна форма) [5].

У цьому ж пункті рішення Конституційний Суд України зауважив, що за загальновизнаним принципом права закони та інші нормативно-правові акти не мають зворотної дії в часі. Цей принцип закріплений у ч. 1 ст. 58 Конституції України, за якою дію нормативно-правового акта в часі треба розуміти так, що вона починається з моменту набрання цим актом чинності і припиняється з втратою ним чинності, тобто до події, факту застосовується той закон або інший нормативно-правовий акт, під час дії якого вони настали або мали місце [5].

Разом з тим, як вбачається з самого положення ст. 58 Конституції України, а також позиції Конституційного Суду України, її зміст не надає можливості вирішити питання про дію нормативно-правового акта у часі у тому випадку, якщо правовідносини розпочалися до набрання чинності акта, а закінчилися під час дії (набрання чинності) новоприйнятим нормативно-правовим актом, який по-іншому регулює такі правовідносини, а також, якщо правовідносини виникли під час дії нормативно-правового акта, але закінчилися після того, як відповідний акт втратив чинність.

Однак, така неточність цілком вирішується нормою ст. 5 Кримінального кодексу України, яка деталізує основні принципи застосування приписів закону про кримінальну відповідальність у часі.

На окрему увагу заслуговує аналіз Основних Законів європейських держав, та їх положень, які закріплюють заборону ретроактивної дії нормативно-правових актів.

Наприклад, у ст. 20 Конституції Мальти норма щодо зворотної дії закону у часі сформульована лаконічно: «Кримінальні закони не мають зворотної дії».

Конституція Грузії прямо передбачає зворотню дію більш м'якого закону. Так, ст. 31 Конституції Грузії містить положення про те, що закон, який не пом'якшує чи не скасовує юридичної відповідальності, зворотної дії немає.

Дещо ширше побудовані норми в конституціях Португалії та Словенії. Ст. 18 Конституції Португальської Республіки визначає: «Закони, що обмежують права і свободи та їх гарантії, повинні набувати абстрактного і загального характеру і не можуть мати зворотної сили за збереження обсягу і незмінної сутності конституційних положень» [4, с. 3].

З наведеного вище порівняльного аналізу приписів Конституції України а також конституцій низки європейських держав стає очевидно, що у сучасній юридичній техніці існують наступні моделі закріплення принципу зворотної дії закону у часі:

1) принцип незворотності дії закону у часі закріплюється у конституції і поширюється на всі сфери правовідносин (наприклад, у ст. 97 Конституції Норвегії встановлюється, що жодний закон не має зворотної сили);

2) принцип неретроактивності закріплюється в конституціях лише для чітко визначених сфер відносин [6, с. 21].

Перша модель в силу своєї універсальності є більш поширеною, а тому застосовується у тому числі в положенні ст. 58 Конституції України.

З наведеного вище вбачається, що законодавство України у галузі кримінального права на нормативному рівні містить заборону притягнення до кримінальної відповідальності осіб за вчинення дій, які на момент їх здійснення не санкціонувались приписами Кримінального кодексу України, тобто не були кримінально караними. Аналогічні приписи містяться у положеннях конституцій низки європейських держав.

У сучасній юридичній літературі дискусійним залишається питання щодо нівелювання принципу незворотності дії кримінального закону у часі під час застосування органами судової влади положень філософсько-правового конструкту, який більш відомий як «Формула Радбруха».

У загальному розумінні, «Формула Радбруха» - це філософська ідея, яка стосується конфлікту позитивного права та справедливості, та мала місце застосовуванню органами судової влади Німецької Федеративної Республіки у післявоєнний період в контексті розгляду чинності нормативно-правових актів періоду Третього Рейху і Німецької Демократичної Республіки у період після об'єднання Німеччини [7, с. 141].

Розглядаючи більш ширше питання можливості застосування положень «Формули Радбруха», німецькі органи правосуддя використовуючи її обґрунтовували можливість притягнення до кримінальної відповідальності осіб за діяння, які згідно з нормами національного законодавства на момент їх вчинення не вважались такими, що є

кримінально караними. Для більш детального прикладу пропонується розглянути одну із судових справ, що мала місце у 90-х роках XX століття на території Німеччини.

Так, доречним видається згадати рішення Федерального конституційного суду Німеччини від 24 жовтня 1996 року про визначення питання щодо доцільності застосування вогнепальної зброї до громадян Німецької Демократичної Республіки зі сторони власної держави під час незаконного перетину ними державного кордону з Федеративною Республікою Німеччини [8, с. 61].

Фактичні обставини справи зводились до того, що члени Ради національної оборони Німецької Демократичної Республіки неодноразово застосовували вогнепальну зброю до осіб, які намагались перетнути берлінський мур та потрапити на територію сусідньої держави – Федеративної Республіки Німеччини. Як наслідок, застосування вогнепальної зброї неодноразово приводило до летальних випадків серед втікачів [9].

У своєму рішенні від 24 жовтня 1996 року Федеральний конституційний суд Німеччини зазначив, що тогочасне внутрішнє законодавство Німецької Демократичної Республіки хоч і містило абсолютну заборону втечі громадян закордон і надавало дозвіл застосувати членам Ради національної оборони вогнепальну зброю, однак за своєю суттю не керувалося принципами захисту прав людини. Також суд у рішенні підкреслив, що застосування кримінальної відповідальності до військовослужбовців, які виконували прямий припис юридичних норм є виправданим, адже застосування правових положень, які прийняті недемократичною системою, та які нехтують основоположними правами людини є неприпустимим [8, с. 61].

Загалом, такі рішення є винятковими, та зустрічаються виключно у судовій практиці Німеччини. На думку О. Журавської така тенденція є доволі закономірною, адже органи німецького правосуддя визнають природно-правову аргументацію джерелом права *praeter legem* і *contra legem* (всупереч позитивному закону). Для прикладу, статті 20 (3) і 20 А Конституції Федеративної Республіки Німеччини, закріплюють положення про те, що судова влада зобов'язана посилатися на закон і право [10, с. 41].

В розрізі думки українського науковця слід зазначити, що легітимізація застосування положень «Формули Радбруха» пояснюється не лише законодавчим закріпленням можливості органами судової влади Німеччини застосовувати загальне розуміння права при вирішенні спірних правовідносин, а й тим, що дана держава за останнє століття пережила як мінімум панування двох тоталітарних режимів з антидемократичними цінностями (Третій Рейх та Німецька Демократична Республіка). Закріплення антигуманних норм на законодавчому рівні зі сторони тоталітарних режимів має наслідком виникнення так званого перехідного періоду під час заміни такого режиму, що супроводжується введенням загальних процесів демократизації.

Саме в такому розуміння положення «Формули» німецького філософа права видаються вкрай ефективним механізмом, який здатен демонструвати принцип невідворотності кримінального покарання за вчинення злочинів проти людяності, що санкціонуються антидемократичним режимом.

Отже, в сучасній юриспруденції продовжує домінувати фундаментальне правило «закон зворотної сили не має» (*lex ad praeterian non valet*). У більшості держав європейського континенту воно знаходить закріплення у положеннях Основного Закону,

зادля гарантування функцій стабільності та передбачуваності нормативно-правових актів. Однак, світовий досвід вказує, що існують виключні випадки, при яких принцип заборони ретроактивності кримінального закону втрачає свою силу. Власне таким винятком є застосування філософсько-правового конструкту під назвою «Формула Радбруха», задля притягнення до кримінальної відповідальності осіб за вчинення злочинів проти людства, що порушують фундаментальні цінності права.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Конституція України : Відомості Верховної Ради України (ВВР). 1996.№30.ст.141. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 07.08.2025).
2. Кримінальний кодекс України : Відомості Верховної Ради України (ВВР). 2001. № 25-26. ст. 131. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text> (дата звернення: 07.08.2025).
3. Шуліма А.О. Темпоральні характеристики закону : дис. ... док. філософ. : 081 «Право». / Києво-Могилянська академія. м. Київ, 2022. 228 с.
4. Панкратова В. О. Заборона зворотної дії нормативно-правових актів як прояв стабільності законодавства. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія юридичні науки. Т. 31 (70). 2020. № 6. С. 1-6.
5. Рішення Конституційного Суду України 1-рп/99 у справі за конституційним зверненням Національного банку України щодо офіційного тлумачення положення частини першої статті 58 Конституції України (справа про зворотню дію в часі законів та інших нормативно-правових актів). Конституційний Суд України : офіційний веб-сайт. URL: <https://ccu.gov.ua/docs/397> (дата звернення: 07.08.2025).
6. Кунцевич М. П., Юсан І. О. Принципи заборони зворотної дії закону в часі: порівняльно-правовий аналіз. Правовий вісник Української академії банківської справи № 2 (13). 2015. С. 19-27.
7. Brian H. Bix, Robert Alexy, Radbruch's Formula, and the Nature of Legal Theory, RECHTSTHEORIE 37 (2006). 2006. S. 139-149. URL: [https://scholarship.law.umn.edu/faculty\\_articles/236](https://scholarship.law.umn.edu/faculty_articles/236) (дата звернення: 07.08.2025).
8. Абрамович Р. М. Еволюція та співвідношення принципів «Nullum crimen sine lege, nulla poena sine lege» та «Ex post facto law». Наукові записки НаУКМА. Юридичні науки. Т. 129. 2012. С. 59-62.
9. Case of Streletz, Kessler and Krenz v. Germany (Applications nos. 34044/96, 35532/97 and 44801/98). URL: <https://hudoc.echr.coe.int/eng?i=001-59353> (дата звернення: 07.08.2025).
10. Журавська О. Джерела формування права: окремі методологічні аспекти. Університетські наукові записки. 2020. Т. 19. № 1 (73). С. 35-44.

**Панькулич Вікторія**

*судовий експерт сектору дактилоскопічних  
досліджень та обліку відділу криміналістичних видів досліджень  
Закарпатського НДЕКЦ МВС*

## **ШЛЯХ РОЗВИТКУ КРИМІНАЛІСТИЧНОЇ НАУКИ. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОКРЕМИХ НАПРЯМКІВ**

Слово «криміналістика» у людей, необізнаних в юридичних питаннях, створює різне уявлення та вигляд. Ця галузь рекомендує оперативно-розшуковим працівникам, слідчим, експертам, працівникам прокуратури, суддям науково-обґрунтовані та випробовувати в дійсності, методи і прийоми, технічні засоби і способи розслідування та розкриття злочинів. Наразі переважна низка вчених криміналістів і практиків, розглядають цю галузь у трьох основних аспектах: як науку, як навчальну дисципліну та як практичну діяльність у боротьбі зі злочинністю [3].

Криміналістичні знання містять в собі масу об'єктів, фактів і обставин. Перелік цих знань класифікуються від різних ознак. Криміналістичні знання можна поділити на такі групи:

1. Знання про формування важливої інформації та роботи з нею;

2. Знання про використання надбання інших галузей науки у розкритті та попередженні злочинів;

3. Знання та методи роботи з криміналістичними відомостями [4].

З історії криміналістики видано доволі багато праць як вітчизняних, так і зарубіжних дослідників, які сумлінно акцентують, що знання історії криміналістики дозволяє глибше зрозуміти її витоки, соціальну функцію, течію розвитку та роль цієї науки у боротьбі зі злочинністю.

Окремі криміналістичні рекомендації стосовно розкриття різноманітних злочинів були відомі суспільству ще за давніх часів. Однак узагальнення накопичених наукових знань була особливо помітною наприкінці XIX – початку XX ст. Саме на протязі цього часу бере свій початок криміналістика як самостійна наука, засновником якої по праву вважається австрійський слідчий, а згодом університетський професор Ганс Грос (1847 – 1915). Його праці стали родоначальними для розвитку австро-німецької гілки криміналістики, представники якої розробляли криміналістичну науку у напрямі кримінальної техніки і тактики як єдиного цілого з розділенням на загальну та особливу частини.

Криміналістика – одна з небагатьох юридичних наук, яка дозволяє встановлювати істину, проникати в потаємне й розкривати складні збіги суб'єктивних і об'єктивних факторів [2].

Зважаючи на становлення та еволюцію криміналістики як науки, можемо стверджувати, що вона активно впливала на формування сучасних підходів до боротьби

зі злочинністю. У цьому контексті особливої уваги заслуговують перспективи подальшого розвитку окремих напрямків криміналістики, що відкривають нові можливості для підвищення ефективності правозастосування.

Першою в цьому списку хочу виділити дактилоскопію. Сліди людини застосовують у слідчій і оперативно-розшуковій діяльності для ідентифікації особи та викриття злочинців ще віддавна. Криміналістичне значення слідів людини з'ясовується переважною частотою їх виявлення, відносно стійкою здатністю до збереження, індивідуальністю і, що звісно значуще, можливістю безпосередньої ідентифікації злочинця.

Важливе місце в розкритті злочинів мають значення також сліди біологічного походження: кров, слина, волосся та інші виділення людського організму. Насамперед доводиться з ними працювати при розслідуванні злочинів проти життя, здоров'я, свободи та гідності людини [5].

Взаємодія лінгвістики та юридичного напрямку на протязі часу набуває більш чітких окреслень, зокрема в експертній галузі. Об'єктами дослідження є тексти усного та писемного мовлення, словесні, літерні, фонетичні та комбіновані позначення, а також паралінгвістичні знакові елементи (жести й міміка). Необхідність цього напрямку дослідження викликана фактичними потребами: необхідністю правильного тлумачення усіх юридичних, наукових, законодавчих, спеціальних експертних визначень, понять, термінів, терміносполучень; судово-експертною практикою у зв'язку із збільшенням цивільних позовів необхідності тлумачення слів, термінів, терміносполучень, пов'язаних із рекламою, виборчими, політичними технологіями, текстами договорів, захистом авторства, честі, гідності громадян, ділової репутації, інтелектуальної власності [6].

Портретна експертиза також займає особливе місце в криміналістиці. Цей вид експертизи характеризується рядом особливостей, обумовлених специфікою аналізу ознак зовнішності за такими носіями інформації, як портрети різних видів, у тому числі фотознімки, кіно- і відеокадри, а також методами і прийомами, що використовуються під час її провадження. Вона необхідна для вирішення питань про тотожність особи [1].

Отже, криміналістична галузь слугує важливою складовою системи правосуддя, а судові експертизи відіграють ключову роль у розкритті злочинів, їх значення важко переоцінити, адже найчастіше саме вони стають вирішальним фактором у прийнятті справедливих рішень.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Журавель В. А., Коновалова В. О., Шепітько В. Ю., Білоус В. В. Програма навчальної дисципліни «Портретна експертиза». Харків – 2012, 14 с.
2. Лускатов О.В. Конспект лекцій з дисципліни «Криміналістика». Дніпро – 2016.
3. Маркус В. Навчальний посібник «Криміналістика». Київ: Кондор – 2007, 558 с.
4. Пяковський В.В., Черноус Ю.М., Іщенко А.В., Алексеев О.О. Криміналістика: підручник. Київ: «Центр учбової літератури» – 2015.
5. <https://library.nusta.edu.ua/depositary/08.pdf>
6. <https://elar.navs.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1e377f0a-736f-44e3-9db9-752eb8ad6bde/content>

**РЕМЕНЮК Максим**

*старший судовий експерт, сектору дактилоскопічного обліку  
відділу криміналістичних видів досліджень  
Запорізького науково-дослідного,  
експертно-криміналістичного центру МВС України*

## **ДО ПИТАННЯ ВИЯВЛЕННЯ ТА ФІКСАЦІЇ СЛІДІВ РУК**

Серед слідів, що виявляються під час огляду місця події, найчастіше зустрічаються сліди пальців рук. Попри розроблену методику виявлення, фіксації та вилучення слідів рук, криміналісти і зараз стикаються з проблемами, що виникають під час роботи з ними.

Сліди рук, або дактилоскопічні сліди, утворюються за рахунок виділення потожирової речовини з пір, що пронизують своєрідні валики шкіри, які формують папілярні візерунки, що мають певний хімічний склад у кожної особи. При дотику пальців до будь-якої поверхні на останній залишаються папілярні візерунки за рахунок накладання потожирової речовини. Поверхня, на якій залишаються папілярні візерунки, називається слідовосприймаючою.

Сучасний стан криміналістики дає можливість з високою достовірністю встановити особу за слідами її долоней чи пальців рук. Сліди рук, що виявлені на місці події, є незаперечним доказом того, що певна особа знаходилася на цьому місці. Останнім часом в Україні висловлювалися пропозиції щодо необхідності введення системи загального дактилоскопіювання та створення відповідного банку даних [1, с. 63].

Дактилоскопія – це підгалузь трасології (від грец. *daktilos* – палець, *skopeo* – розгляд), що вивчає механізм утворення слідів, будову папілярних візерунків шкірного покриву людини, їх особливостей з метою використання інформації дактилоскопічного походження для ідентифікації особи [2, с. 160].

Потожирові сліди (ПЖС) людини - один з найбільш розповсюджених об'єктів криміналістичних досліджень. Різноманітність предметів, які виявляються на місці злочину, що несуть потожирові сліди осіб, підозрюваних у причетності до події, дозволяє використовувати їх для багатопланового криміналістичного дослідження. Висновок про те, що сліди на тому чи іншому предметі залишені певною особою, має важливе, а часто вирішальне значення для викриття злочинця, оскільки встановлюється факт перебування конкретної особи на місці злочину, її безпосередній контакт із конкретним предметом.

Сліди папілярних візерунків рук набагато частіше за інші сліди залишаються на місцях пригод і часто без особливих зусиль можуть бути виявлені та вилучені. Проте нерідко фахівці, які беруть участь в оглядах місця події, стикаються з великими труднощами. Виявляється, що далеко не завжди вдається виявити невидимі сліди на об'єктах, яких торкалися руки злочинця або зробити видимими та зафіксувати маловидимі сліди. Тому вчені-криміналісти продовжують удосконалювати засоби та прийоми як виявлення слідів рук, так і їх фіксації.

Методи виявлення слідів пальців рук різні: візуальний, фізичний, хімічний, методи з використанням ультрафіолетового або інфрачервоного опромінення.

Найпоширенішим методом виявлення слідів рук є фізичний. Він застосовується в судовій практиці частіше за інших, оскільки є найбільш універсальним і не вимагає спеціального обладнання. Суть цього методу полягає у використанні дактилоскопічних порошків, які можуть відрізнятися за складом, структурою, питомою вагою, магнітними властивостями.

Застосування того чи іншого методу виявлення слідів рук залежить від ряду взаємопов'язаних факторів. Вибір експертом методу визначається можливими термінами залишення відбитків, умовами їх нанесення, вологістю приміщення, характером слідів, якістю об'єктів, де необхідно виявити можливі сліди, і правилами фіксації. Правильний вибір та застосування сучасних методів виявлення слідів рук забезпечує якість роботи експерта та відсутність професійних помилок у його роботі. Цьому також слугує застосування алгоритмів дій щодо виявлення, вилучення та фіксації слідів пальців рук, які можуть існувати у формі автоматизованих інформаційних систем.

Способи обробки різних поверхонь з метою виявлення слідів рук постійно покращуються як за рахунок удосконалення науково-технічних засобів, так і за рахунок застосування нових (у тому числі удосконалених) реагентів і дактилоскопічних порошків.

Нині за допомогою сучасних криміналістичних засобів експерти мають змогу виявляти сліди рук на будь-яких поверхнях, застосовуючи широкий спектр фізичних і хімічних методів [3, с. 199].

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Криміналістика: Підручник / Кол. авт.: В. Ю. Шепітько, В. О. Коновалова, В. А. Журавель та ін. / За ред. проф. В. Ю. Шепітька. – 4-е вид., перероб. і доп. – Х.: Право, 2008. – 464 с.
2. Криміналістика: підручник / [В. В. Пясковський, Ю. М. Чорноус, А.В. Самодін та ін.]; за заг. ред. В. В. Пясковського. – 2-ге вид., перероб. і допов. – Харків : Право, 2020. – 752 с.
3. Юсупов В.В. Сліди пальців рук: історія виявлення, фіксації, дослідження. Криміналістичний вісник: наук.-практ. зб. 2015. № 2. (24). С.190 – 201.

**СИТЕНКО Григорій Олексійович**  
*аспірант кафедри конституційного,  
адміністративного та фінансового права  
Хмельницького університету управління та права  
імені Леоніда Юзькова  
м.Хмельницький*

## **КЛЮЧОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ІНСТИТУЦІЙНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ТА НАГЛЯДУ У СФЕРІ ОБІГУ ЦИФРОВИХ ВАЛЮТ ТА ДІЯЛЬНОСТІ ОПЕРАТОРІВ ЦИФРОВИХ ВАЛЮТ**

Сучасний розвиток цифрового соціуму характеризується високою інтенсивністю технологічних трансформацій, що зумовлює потребу в оперативному та адаптивному правовому реагуванні на нові форми цифрових правовідносин, які виникають у суспільстві. Одним із найбільш складних та дискусійних напрямів правового регулювання є врегулювання відносин, пов'язаних з обігом цифрових валют та діяльності операторів цифрових валют в Україні.

В українській правовій системі відсутній усталений підхід як серед наукової спільноти, так і на законодавчому рівні щодо визначення правового статусу цифрових валют, порядку їх обігу та інституційної складової у сфері контролю та нагляду за обігом цифрових валют. Така ситуація створює підвищений рівень правової невизначеності, що безпосередньо впливає на стабільність фінансової системи та однорідність судової практики.

Особливого значення набувають підходи щодо меж та втручання держави (інституційно-правовий вплив) використання та обігу цифрових валют та діяльності операторів цифрових валют на території України, але разом із тим важливо визначитися з концептуальними засадами правового регулювання у цій сфері. Наприклад, О. В. Ковальчук, зазначає, що «допоки питання діяльності ринку віртуальних валют не врегульовано адміністративно-правовим законодавством, місцеві учасники криптоіндустрії будуть залишатися поза законом та зазнавати переслідувань із боку правоохоронних органів. Правова невизначеність дає можливість правоохоронним органам зловживати своїми права та чинити тиск задля отримання неправомірної вигоди для себе чи третіх осіб» [1].

Так, 28 квітня 2020 р. набрав чинності Закон України «Про запобігання та протидію легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення» [2], яким

передбачено реалізацію Рекомендацій FATF шляхом упровадження заходів із регулювання ринку віртуальних активів.

Важливою віхою у процесі формування національної нормативної бази у сфері обігу цифрових валют стало ухвалення Верховною Радою України Закону України «Про віртуальні активи» від 17 лютого 2022 року [3]. Зазначений акт уперше на законодавчому рівні закріпив основні поняття, пов'язані з обігом віртуальних активів, визначив їх види, встановив вимоги до діяльності постачальників послуг, пов'язаних з віртуальними активами, а також окреслив повноваження органів державного регулювання у цій сфері.

Разом з тим, цей закон не набув чинності, оскільки його введення в дію було поставлено у залежність від набрання чинності змін до Податкового кодексу України, покликаних визначити порядок оподаткування операцій з віртуальними активами. Відсутність таких змін зумовлює правовий вакуум, у межах якого обіг цифрових валют фактично здійснюється без комплексного законодавчого регулювання, а питання їх правового статусу продовжує залишатися невизначеним.

Позитивними рисами цього Закону України «Про віртуальні активи» є: класифікація віртуальних активів на незабезпечені й забезпечені, пропозиція регулювання забезпечених віртуальних активів низкою наглядових органів тощо. Також імплементовано види діяльності на ринку віртуальних активів, які підлягають обов'язковій реєстрації або ліцензуванню.

Таким чином, ключовими тенденціями правового регулювання інституційної системи контролю та нагляду у сфері обігу цифрових валют та діяльності операторів цифрових валют виділимо наступні:

1. Удосконалення та формалізація повноважень органів публічної влади у сфері контролю та нагляду на ринку цифрових валют відповідно до вимог Закону України «Про віртуальні активи», що сприятиме систематизації адміністративно-правового впливу.

2. Гармонізація національного законодавства з міжнародними стандартами та подальша адаптація нормативної бази до вимог міжнародних організацій та стандартів (наприклад, FATF), що є актуальним для запобігання легалізації доходів, отриманих злочинним шляхом, та протидії тероризму.

3. Інтеграція електронних технологій у систему контролю та нагляду. Автоматизовані інформаційні системи та електронні реєстри сприяють підвищенню прозорості та оперативності обігу даних у сфері цифрових валют.

У сфері розроблення національними суб'єктами фінансового моніторингу ефективної стратегії управління даними вважаємо за необхідне визначити ключові джерела даних і вдосконалити єдину платформу їх централізованого збору, обробки та аналізу (ЄДІС) шляхом упровадження технології AI/ML для автоматизації обробки великих масивів даних та ідентифікації підозрілих трансакцій у режимі реального часу; використати API-інтеграції для безперебійного обміну даними між Regtech-рішеннями та внутрішніми системами організації; запровадити автоматичне управління якістю даних (Data Governance), щоб уникнути помилок і знизити ризики регуляторного недотримання.

## **ЛІТЕРАТУРА:**

---

1. Ковальчук О. В. Адміністративно-правове регулювання ринку криптовалют в Україні. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія 18 : Право. 2021. Випуск. 35. С. 32-36.
2. Про запобігання та протидію легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення: Закон України від 06.12. 2019 № 361-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/361-20>.
3. Про віртуальні активи: Закон України від 17.02.2022 № 2074-IX. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2074-20#Text>

**Ходаківський Сергій Володимирович**  
науковий співробітник  
Український науково-дослідний інститут  
спеціальної техніки та судових експертиз  
Служби безпеки України  
м. Київ, Україна  
ORCID: 0009-0004-1411-3978

## **МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ РАДІОЛОКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ В УМОВАХ СКЛАДНОГО РЕЛЬЄФУ**

Радіолокаційні системи відіграють ключову роль у забезпеченні спостереження, навігації, виявлення об'єктів та аналізу динамічних процесів у різноманітних галузях — від оборонної сфери до цивільної авіації та управління повітряним рухом. Однак ефективне функціонування таких систем часто ускладнюється умовами складного рельєфу місцевості, особливо в гірських або лісистих регіонах. У таких середовищах виникають значні викривлення сигналу, проблеми з втратами сигналу, зміна характеристик фонових перешкод, що загалом знижує точність і надійність виявлення цілей.

Вивчення роботи радіолокаційних систем у подібних умовах потребує застосування складних моделей, що враховують фізичні характеристики рельєфу, відбиття та розсіювання сигналів, вплив атмосфери, типову структуру перешкод, а також специфіку функціонування самих радарних систем. Це обумовлює необхідність постійного розвитку нових методів моделювання, які б дозволяли гнучко адаптувати алгоритми до умов реального середовища.

Зважаючи на стрімкий розвиток технологій дистанційного зондування, військових оборонних систем, автоматизованих систем спостереження та контролю повітряного простору, актуальність високоточних методів моделювання роботи радарів у складних умовах не викликає сумніву. Проблематика полягає в тому, що традиційні методи побудови моделей або не враховують складний рельєф, або потребують надзвичайно великих обчислювальних ресурсів, що унеможлиблює їх використання у реальному часі.

Крім того, низка технічних факторів, таких як змінна інтенсивність перешкод, наявність рухомих наземних або повітряних цілей, неоднорідність електромагнітних властивостей ґрунту, також значно ускладнюють точне моделювання. Сучасні алгоритмічні підходи, зокрема паралельні методи обробки даних, дають змогу покращити ситуацію, однак і вони мають обмеження. Таким чином, формування адекватної, адаптивної та обчислювально ефективної моделі залишається відкритим науковим викликом.

Метою роботи є дослідження та аналіз сучасних методів моделювання роботи радіолокаційних систем у складних рельєфних умовах, з акцентом на підвищення достовірності, точності й обчислювальної ефективності таких моделей.

У роботах провідних фахівців, зокрема в дослідженнях американських оборонних агенцій та європейських університетських центрів, розглядається використання тривимірних цифрових моделей рельєфу, штучного інтелекту, адаптивної фільтрації сигналів, синтезованих зображень та високочастотних моделей розсіювання [1, 2].

Незважаючи на це, багато публікацій зосереджуються на ідеалізованих або спрощених умовах — наприклад, рівнинних територіях або знеособлених умовах перешкод. Нерідко моделювання відбувається у двовимірному просторі або із значними припущеннями, що обмежує перенесення результатів у реальну оперативну практику. Окрім цього, залишаються недосконало досліджені питання адаптації моделей до змін навколишнього середовища, включаючи погодні умови, рослинність, снігове покриття, що істотно змінюють характеристики відбиття та поглинання радіохвиль. Потребують вдосконалення також методи виявлення малорухомих об'єктів у гірських умовах, де часто виникає змішування сигналу з фоновими перешкодами [3].

Моделювання роботи радіолокаційної системи в умовах складного рельєфу включає міждисциплінарний підхід, що охоплює географічне картографування, цифрову обробку сигналів, обчислювальну електромагнітну динаміку та алгоритми фільтрації. Одним із важливих підходів є використання моделі повітря-земля (AGR), яка дозволяє деталізовано враховувати геометрію рельєфу, властивості фонових перешкод, характер розсіювання та динамічні зміни навколишнього середовища. AGR-моделювання передбачає побудову карт з урахуванням висотних профілів місцевості та дозволяє точно оцінити наявність або відсутності лінії прямої видимості між радаром і ціллю.

Іншим важливим напрямом є так зване спрощене моделювання місцевості, який підхід дозволяє швидко оцінити характеристики сигналу та провести попередній аналіз без надмірного обчислювального навантаження. У поєднанні з тривимірними геопросторовими даними такі методи забезпечують високу гнучкість і точність в умовах обмежених ресурсів.

Обчислювальна ефективність є критичним параметром під час моделювання великих територій або ситуацій з динамічними цілями. Впровадження паралельних алгоритмів дозволяє розділити простір на керовані сегменти, що істотно прискорює розрахунки. Особливо ефективними є адаптивні паралельні схеми, які враховують густину об'єктів та рельєфні перепади, динамічно змінюючи пріоритети обробки даних.

Щодо виявлення наземних рухомих об'єктів (GMTI), складний рельєф створює виклики, пов'язані з втратою відношення сигналу до шуму та перешкод (SINR), зміною частотної структури відбиття, а також викривленням швидкісного профілю цілі. Запропоновані стратегії, зокрема Power Comparable Training (PCT), забезпечують узгодження потужності тренувальних сигналів із фоновими перешкодами, що підвищує точність і достовірність виявлення.

Однак, незважаючи на успіхи в застосуванні описаних методів, складна топографія, мінливість фонових перешкод і непередбачувана поведінка цілей залишаються суттєвими викликами. Це вимагає подальших досліджень у напрямі гібридних моделей, що поєднують фізичні підходи з методами машинного навчання, а також вдосконалення сенсорних систем, здатних динамічно адаптувати параметри до змінних умов.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

---

1. Rim J.-W., Koh I.-S., Song J.-H. Simulation of air-to-ground ranging mode of airborne monopulse radar over complex terrain. *Iet Radar Sonar and Navigation*, 14(12), 2020. <https://doi.org/10.1049/IET-RSN.2020.0180>
2. Chi Y., Mao L., Wang X., Pang S., Yang Y. Three-dimensional numerical simulation and experimental validation of airborne ground-penetrating radar based on CNCS-FDTD method under undulating terrain conditions. *Dental Science Reports*, 14(1), 2024. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73375-y>
3. Wang Y., Tang G., Chen N. *Radar simulation training method and system thereof*, 2019.

УДК 343

**Югас О.Е.,**  
судовий експерт  
сектору досліджень зброї ВКВД  
Закарпатського НДЕКЦ МВС  
м. Ужгород, Україна

## **ІСТОРІЯ, КОНСТРУКЦІЯ ТА ПРИЗНАЧЕННЯ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ І СИГНАЛЬНИХ ПАТРОНІВ**

Першопричиною створення освітлювальних і сигнальних патронів мало на меті відшукати ефективний засіб, який би у військових і цивільних умовах міг давати «знаки» (оповіщення) за відсутності засобів зв'язку та комунікування. Такі патрони з'являлись ще в 19 столітті одночасно із першими сигнальними пістолетами («ракетницями») із яких вони і були призначені для стрільби. Ще в той час, конструктори та інженери дійшли до висновку, що найбільш вдалою для створення сигнальних та освітлювальних патронів є гільза патрона до гладкоствольних мисливських рушниць 4 калібру.

Однак існують зразки патронів (часто, відмінні за розмірами від вище описаних), які не потребують для стрільби будь-яких пристроїв, оскільки вони оснащені власними стволами з металу чи картону, а запалювання металюного заряду відбувається за допомоги тертя.

Освітлювальні патрони за своєю конструкцією представляють собою картонні чи металеві (зазвичай алюмінієві, рідше – мідні) гільзи з капсулем-запалювачем, металюним (пороховим) зарядом, пжками, прокладками та іншими елементами кріплення і зіркою зі спеціальних піротехнічних складів. Зірки освітлювальних патронів, призначених для більш тривалого освітлення (до 15-20 с), можуть бути забезпечені парашутами та додатковими зарядами, що викидають парашут і зірку на вершині траєкторії з футляра, в якому вони знаходилися. Футляр або зірки можуть містити піротехнічний склад, що грає роль «маршового» реактивного двигуна, що збільшує висоту підйому сигнальних елементів.

Сигнальні патрони поділяються на нічні (світлові) і денні (димові). За конструкцією вони багато в чому аналогічні освітлювальним патронам. Відмінність полягає в тому, що сигнальні зірки виготовляються з піротехнічних сумішей, що горять білим або кольоровими вогнями (червоним, зеленим, жовтим, синім тощо) або виділяють білий, чорний або кольоровий (жовтий, червоний, синій тощо) дим у вигляді траси або хмари. Сигнальні патрони мають від однієї до шести зірок. Багатозіркові патрони можуть забезпечуватися попереднім сигналом – піротехнічним елементом, який спалахує в момент пострілу, раніше, ніж загоряться зірки, і допомагає тим, хто очікує сигналу, вчасно його помітити.

Освітлювальні та сигнальні патрони бувають парашутними і безпарашутними. Парашутні патрони, на відміну від без парашутних, мають парашут, який сповільнює

падіння сигнальної зірочки, збільшуючи час її горіння та видимість сигналу, що в результаті дозволяє використовувати їх для подачі сигналів на великі відстані та для більш тривалого спостереження.

Для визначення призначення освітлювальних та сигнальних патронів на них наносяться денні (що сприймаються зором) та нічні (що сприймаються дотиком) розпізнавальні знаки. До денних знаків відносяться різні кольорові символи, забарвлення, написи на дні та корпусі гільзи, верхньому пижі (прокладці). До нічних – опуклі фігури або літери на верхньому пижі (прокладці), а іноді – насічки (зубці) на фланці гільзи.

Також існують сигнальні патрони спеціального призначення, що призначені для подачі сигналів особливого значення або виконання інших спеціальних функцій. До них відносяться, наприклад, патрони: свистячий; «сигнал тривоги»; що імітує вибух артилерійського снаряда; для визначення напрямку та сили вітру; для вказівки цілі.

Свистячий патрон призначений для подачі сигналу хімічної тривоги. Його сигнальний елемент являє собою петарду, згорання якої супроводжується пронизливим свистом газів, що виходять через сопла. Крім звукової петарди, патрон може бути забезпечений зіркою синього вогню (більш старі зразки) або п'ятьма зірками червоного вогню (дещо новіші зразки).

Патрон «сигнал тривоги» складається з гільзи з піротехнічним складом (факелом), яскравим високим полум'ям, що горить, з інтенсивним іскрінням. Він застосовується лише зі спеціальним пристроєм, керованим дистанційно.

Патрон для імітації вибуху артилерійського снаряда є потужним звуковим та світловим сигналом. Його сигнальний елемент є зіркою з піротехнічного складу, що згорає дуже швидко з яскравим спалахом і різким звуком.

Патрон для визначення напрямку та сили вітру служить для викиду парашута зі стрічкою, за напрямом та ступенем відхилення якої визначаються зазначені метеорологічні умови.

Патрон для вказівки цілі схожий на сигнальний патрон із попереднім сигналом. Відмінність від останнього полягає в тому, що його зірка спалахує і яскраво горить відразу ж після пострілу, а закінчує горіння на вершині траєкторії.

Отже, сигнальні та освітлювальні патрони є важливими піротехнічними засобами, які еволюціонували від простих до складних конструкцій, що відповідають різноманітним вимогам. Їхня історія та конструкція відображають прагнення до ефективної комунікації в умовах обмеженого зв'язку. Різноманітність типів та призначень патронів свідчить про їхню універсальність та значення в різних сферах діяльності, а виконання патронами специфічних функцій, підкреслює їхню роль у забезпеченні безпеки та ефективності в найрізноманітніших ситуаціях.

## **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Гамов Д.Ю., Єсін І.А., Кріулін К.В. 26-мм сигнальні пістолети: Довідник для судових експертів / ДНДЕКЦ МВС України. – К., 2006. – 30 с.: іл..
2. Патроны ручного огнестрельного оружия и их криминалистическое исследование / М.М. Блюм, А.С. Волнов, А.В. Жук, Т.Ф. Одиночкина, А.И. Устинов, В.В. Филиппов. - М.: ВНИИ МВД СССР, 1982. - 296 с., ил., табл. Библиогр.: с. 294-296.