

ABSTRACT AND REFERENCES

TRANSFER OF TECHNOLOGIES: INDUSTRY, ENERGY, NANOTECHNOLOGY

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.325250

**IMPROVEMENT OF INTERNATIONAL TECHNOLOGY
TRANSFER RULES IN THE EUROPEAN UNION
THROUGH THE PRISM OF SUSTAINABLE
DEVELOPMENT POLICY (p. 6–14)**

Yuliia PohorielovaYaroslav Mudryi National Law University,
Kharkiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9120-6730>**Olga Bakalinska**Scientific-Research Institute of Intellectual Property
National Academy of Law Sciences of Ukraine,
Kyiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1092-0914>**Tetiana Shvydka**Yaroslav Mudryi National Law University,
Kharkiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6152-2705>**Rehina Vaksman**Yaroslav Mudryi National Law University,
Kharkiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4747-2518>**Iuliia Ostapenko**Yaroslav Mudryi National Law University,
Kharkiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5950-2927>

The object of this study is the compliance of existing regulatory approaches to technology identification with the purpose of the EU sustainable development policy.

It has been established that the effectiveness of the European Union's sustainable development policy directly depends on the number of previously implemented technologies. It has been proven that such a dependence is both organizational and economic in nature. It has been determined that existing approaches to technology identification are not unified with the requirements of sustainable development policy. It has been proven that existing regulatory structures for defining technology do not contain restrictive means and therefore cannot be used within the framework of the European Union's sustainable development policy. The feasibility of introducing a special type of key technologies into EU regulations that can be used as a restrictive means to achieve sustainable development goals has been substantiated. A definition of key technology has been formed as one that is capable of contributing to the achievement of sustainable development goals in the EU. It has been proposed to give priority to key technologies for use and apply support and incentive measures to them. Proposals have been formulated to amend the provisions of such international treaties and agreements as the TRIPS Agreement, WIPO recommendations, UNCTAD recommendations, and the Horizon Europe Framework Program.

The study is aimed at forming general theoretical principles for improving the essence of the methods for identifying technology transfer for the purposes of sustainable development. The practical significance of the study results is that the results could be used in the formation of international regulatory acts, recommendations of international institutions, acts of national legislation, and serve as the basis for further scientific research on these issues.

Keywords: technology transfer, sustainable development policy, technology transfer regulation, EU legislation.

References

1. Shahzad, M. F., Xu, S. (2024). Antecedents of international entrepreneurship and emerging technologies help to achieve sustainable development goals: Moderating role of global mindset. *Technological Forecasting and Social Change*, 209, 123831. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123831>
2. Zarghami, S. A. (2025). The role of economic policies in achieving sustainable development goal 7: Insights from OECD and European countries. *Applied Energy*, 377, 124558. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.124558>
3. Meng, F. (2024). Driving sustainable development: Fiscal policy and the promotion of natural resource efficiency. *Resources Policy*, 90, 104687. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104687>
4. Klemun, M. M., Ojanperä, S., Schweikert, A. (2024). Approach for characterizing technology- and infrastructure-induced linkages between sustainable development goals. *STAR Protocols*, 5 (1), 102639. <https://doi.org/10.1016/j.xpro.2023.102639>
5. Shams, R., Sohag, K., Islam, Md. M., Vrontis, D., Kotabe, M., Kumar, V. (2024). B2B marketing for industrial value addition: How do geopolitical tension and economic policy uncertainty affect sustainable development? *Industrial Marketing Management*, 117, 253–274. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2024.01.002>
6. Davydiuk, O., Ostapenko, I., Shekhovtsov, V., Sukhodubova, I., Senyk, Y. (2023). Identifying directions for improving means of technology transfer safety regulation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (13 (125)), 88–97. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.290116>
7. Davydiuk, O., Ivanova, H., Sivash, O., Lisohorova, K., Sharenko, M., Klierini, H. (2024). Directions for improving the concept of technology for the purpose of financial support for their transfer within the European Union. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (13 (127)), 113–121. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.299032>
8. D'Adamo, I., Gastaldi, M., Morone, P. (2022). Economic sustainable development goals: Assessments and perspectives in Europe. *Journal of Cleaner Production*, 354, 131730. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131730>
9. Bautista-Puig, N., Barreiro-Gen, M., Statulevičiūtė, G., Stančiauskas, V., Dikmener, G., Akylbekova, D., Lozano, R. (2024). Unraveling public perceptions of the Sustainable Development Goals for better policy implementation. *Science of The Total Environment*, 912, 169114. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.169114>
10. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Mainstreaming sustainable development into EU policies: 2009 Review of the European Union Strategy for Sustainable Development. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0400:FIN:en:PDF>
11. Measures for protecting and enhancing the environment (1972). UUN. The General Assembly. Available at: [https://undocs.org/A/RES/3000\(XVII\)](https://undocs.org/A/RES/3000(XVII))
12. EUROPE 2020. A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:en:PDF>
13. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations. Available at: <https://undocs.org/A/RES/70/1>
14. TRIPS — Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (1994). WTO. Available at: https://www.wto.org/english/tratop_e/trips_e/trips_e.htm

15. Exchanging Value - Negotiating Technology Licensing Agreements: A Training Manual. International Trade Centre (ITC). WIPO. Available at: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/licensing/906/wipo_pub_906.pdf
16. Transfer of Technology. UNCTAD Series on issues in international investment agreements (2001). New York; Geneva. Available at: <https://digitallibrary.un.org/record/453299?ln=ru>
17. Regulation (EU) 2021/695 of the European Parliament and of the Council of 28 April 2021 establishing Horizon Europe – the Framework Programme for Research and Innovation, laying down its rules for participation and dissemination, and repealing Regulations (EU) No 1290/2013 and (EU) No 1291/2013 (Text with EEA relevance). Official Journal of the European Union. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/695>
18. Research and development expenditure, by sectors of performance. Eurostat; Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). <http://doi.org/10.2908/tsc00001>
19. Sustainable development in the European Union: monitoring report on progress towards the SDGs in an EU context – 2024 edition. Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-flagship-publications/w/ks-05-24-071>
20. Global Innovation Index. Available at: <https://www.wipo.int/web/global-innovation-index/>
21. Davydiuk, O., Duiunova, T., Shovkopliash, H., Sivash, O., Hlushchenko, S., Lisohorova, K., Maryniv, I. (2023). Directions for improving the international legal regulation of the support program for the transfer of innovations and technologies “Horizon Europe”. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2 (13 (122)), 85–91. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.276747>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.326555

BREAKTHROUGH TECHNOLOGIES OF SOCIAL TRANSFORMATIONS: DEVISING AN IDENTIFICATION METHODOLOGY (p. 15–26)

Hanna Pylypenko

Dnipro University of Technology,
Dnipro, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2091-4320>

Natalia Fedorova

Educational and Scientific Institute
“Ukrainian State University of Chemical Technology”
of the Ukrainian State University of Science and Technology,
Dnipro, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1693-6260>

Nataliia Lytvynenko

Dnipro University of Technology,
Dnipro, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3797-8398>

Yuriy Pylypenko

Dnipro University of Technology,
Dnipro, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4772-1492>

The object of this study is the breakthrough technologies of Industry 4.0, which are driving social transformations. Such a focus of research is due to the fact that under current conditions, all domains of society are undergoing transformation, the source of which is the accelerated development of equipment and technology. Innovation cycles generate inventions and open up new possibilities, but this is not always obvious to economic actors. The need arises to design a toolkit that would allow early identification of new trends in social transformations and form appropriate business models and economic policy directions for them.

This paper reports a methodological approach to identifying breakthrough technologies that drive the development of social transformations. It is based on the use of special indicators of bibliographic databases and information from social networks – platforms where the communication among researchers takes place. The specificity of the approach is the combination of bibliometric monitoring on a new, expanded database of sources with statistical analysis. The latter involved assessing the time series using the growth rate of publications and establishing a threshold value using the standard deviation method.

The prognostic capabilities of such an approach have been demonstrated on the example of identifying breakthrough technologies within Industry 4.0, which enabled the formation of a cluster of 7 technologies, which drive the deployment of a new technological paradigm. Focusing on these technologies could allow firms to improve business models and the state to concentrate resources on points of technological growth, thereby increasing the effectiveness of innovation policy.

Keywords: digital transformation, Industry 4.0, breakthrough technologies, bibliographic databases of citation systems.

References

1. Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum, 172. Available at: https://law.unimelb.edu.au/_data/assets/pdf_file/0005/3385454/Schwab-The_Fourth_Industrial_Revolution_Klaus_S.pdf
2. Rada, M. (2018). Industry 5.0 definition. Medium. Available at: <https://michael-rada.medium.com/industry-5-0-definition-6a2f9922dc48>
3. Pylypenko, Y., Pylypenko, H., Prokhorova, V. V., Mnykh, O. B., Dubiei, Yu. V. (2021). Transition to a new paradigm of human capital development in the dynamic environment of the knowledge economy. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 6, 170–176. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2021-6/170>
4. Pylypenko, Yu., Pylypenko, H., Lytvynenko, N., Tryfonova, O., Prushkivska, E. (2019). Institutional components of socio-economic development. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 3. <https://doi.org/10.29202/nvngu/2019-3/21>
5. Pilipenko, G. M. (2013). Cultural impact on the ratio of public and market coordination in Ukraine. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, 3, 118–125. Available at: <https://nvngu.in.ua/index.php/en/archive/on-divisions-of-science/economy/2201-cultural-impact-on-the-ratio-of-public-and-market-coordination-in-ukraine>
6. Pylypenko, H. M., Pylypenko, Yu. I., Dubiei, Yu. V., Solianyk, L. G., Pazynich, Yu. M., Buketov, V. et al. (2023). Social capital as a factor of innovative development. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 9 (3), 100118. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100118>
7. Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Engel, P., Harnisch, M., Justus, J. (2015). Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries. Boston Consulting Group. Available at: https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries
8. Industry 4.0 Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies. Audit. Tax. Consulting. Corporate Finance (2015). Deloitte, 32. Available at: <https://www.pac.gr/bcm/uploads/industry-4-0-deloitte-study.pdf>
9. Prokhorova, V., Protsenko, V., Bezuglaya, Y., Us, J. (2018). The optimization algorithm for the directions of influence of risk factors on the system that manages the potential of machine-building enterprises. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4 (1 (94)), 6–13. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.139513>

10. Prokhorova, V., Protsenko, V., Abuselidze, G., Mushnykova, S., Us, Yu. (2019). Safety of industrial enterprises development: evaluation of innovative and investment component. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 5. <https://doi.org/10.29202/nvngu/2019-5/24>
11. Pylypenko, H. M., Prokhorova, V. V., Mrykhina, O. B., Koleshchuk, O. Y., Mushnykova, S. A. (2020). Cost evaluation models of R&D products of industrial enterprises. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 5, 163–170. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2020-5/163>
12. Barreto, L., Amaral, A., Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia Manufacturing*, 13, 1245–1252. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.045>
13. Smiesova, V., Pylypenko, A., Ivanova, M., Karpenko, R. (2019). Economic and Institutional Conditions for Implementation of Economic Interests in the Countries of the World. *Montenegrin Journal of Economics*, 15 (4), 75–86. <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2019.15-4.6>
14. Pylypenko, Y., Prokhorova, V., Halkiv, L., Koleshchuk, O., Dubiei, Y. (2022). Innovative intellectual capital in the system of factors of technical and technological development. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 6, 181–186. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-6/181>
15. Bai, C., Dallasega, P., Orzes, G., Sarkis, J. (2020). Industry 4.0 technologies assessment: A sustainability perspective. *International Journal of Production Economics*, 229, 107776. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107776>
16. Sanchez, M., Exposito, E., Aguilar, J. (2020). Industry 4.0: survey from a system integration perspective. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 33 (10-11), 1017–1041. <https://doi.org/10.1080/0951192x.2020.1775295>
17. Dalenogare, L. S., Benitez, G. B., Ayala, N. F., Frank, A. G. (2018). The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. *International Journal of Production Economics*, 204, 383–394. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.08.019>
18. Kagermann, H., Anderl, R., Gausemeier, J., Schuh, G., Wahlster, W. (Eds.) (2016). *Industrie 4.0 in a Global Context: Strategies for Cooperating with International Partners (acatech STUDY)*. Herbert Utz Verlag. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/315739153>
19. Manyika, J., Chui, M., Bughin, J., Dobbs, R., Bisson, P., Marrs, A. (2013). *Disruptive Technologies: Advances that Will Transform Life, Business, and the Global Economy*. McKinsey Global Institute. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/disruptive-technologies>
20. Tu, H., Sun, Z., Yao, Y., Xu, Y. (2017). Analysis and Insights from the MIT Technology Review “Top 10 Breakthrough Technologies” in the Past Six Years. *Chinese Journal of Engineering Science*, 19 (5), 85–91. <https://doi.org/10.15302/j-sscae-2017.05.015>
21. Elnadi, M., Abdallah, Y. O. (2023). Industry 4.0: critical investigations and synthesis of key findings. *Management Review Quarterly*, 74 (2), 711–744. <https://doi.org/10.1007/s11301-022-00314-4>
22. Oztemel, E., Gursev, S. (2018). Literature review of Industry 4.0 and related technologies. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 31 (1), 127–182. <https://doi.org/10.1007/s10845-018-1433-8>
23. Figliè, R., Amadio, R., Tyrovolas, M., Stylios, C., Paško, Ł., Stadnicka, D. et al. (2024). Towards a Taxonomy of Industrial Challenges and Enabling Technologies in Industry 4.0. *IEEE Access*, 12, 19355–19374. <https://doi.org/10.1109/access.2024.3356349>
24. Oesterreich, T. D., Teuteberg, F. (2016). Understanding the implications of digitisation and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry. *Computers in Industry*, 83, 121–139. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2016.09.006>
25. Perales, D. P., Valero, F. A., García, A. B. (2017). Industry 4.0: A Classification Scheme. Closing the Gap Between Practice and Research in Industrial Engineering, 343–350. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58409-6_38
26. Pylypenko, H., Fedorova, N., Huzenko, I., Naumenko, N. (2020). Paradoxes of economic development: science and innovation in the modern world. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2, 153–159. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2020-2/153>
27. Davis, A., Parikh, J., Wehl, W. E. (2004). Edgecomputing: extending enterprise applications to the edge of the internet. WWW Alt. '04: Proceedings of the 13th international World Wide Web conference on Alternate track papers & posters, 180. <https://doi.org/10.1145/1013367.1013397>
28. Ehls, D., Polier, S., Herstatt, C. (2020). Reviewing the Field of External Knowledge Search for Innovation: Theoretical Underpinnings and Future (Re-)research Directions. *Journal of Product Innovation Management*, 37 (5), 405–430. <https://doi.org/10.1111/jpim.12549>
29. Laurell, C., Sandstrom, C. (2022). Social Media Analytics as an Enabler for External Search and Open Foresight - The Case of Tesla's Autopilot and Regulatory Scrutiny of Autonomous Driving. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69 (2), 564–571. <https://doi.org/10.1109/tem.2021.3072677>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.327159

COMPREHENSIVE METHODOLOGY FOR ESTIMATING INFORMATION SAFETY AT ENTERPRISES OF ELECTROENERGY SYSTEM UNDER THE CONDITIONS OF DIGITAL COHERENCE (p. 27–37)

Viktoriia Prokhorova

V. N. Karazin Kharkiv National University,
Kharkiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2552-2131>

Oleksandr Budanov

V. N. Karazin Kharkiv National University,
Kharkiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2122-2708>

Pavlo Budanov

V. N. Karazin Kharkiv National University,
Kharkiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1542-9390>

Krystyna Slastianykova

V. N. Karazin Kharkiv National University,
Kharkiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7114-5165>

The object of this study is the process of assessing the information security of enterprises within an electric power system at the economy's micro-level under the conditions of digital coherence.

The work solves the task to devise a comprehensive and adaptive approach to assessing information security, taking into account modern challenges associated with the integration of digital systems. The main feature is that the methodology enables to analyze the relationships between infrastructure components, taking into account digital coherence, which makes it possible to improve the accuracy of risk assessment and the effectiveness of information security management.

The devised methodology is based on eight interconnected stages, which include the integration of indicators, assessment of the interaction of system components, and monitoring changes in information security indicators in real time. This allows enterprises to respond to threats in a timely manner, minimizing risks.

A computational algorithm has been developed that monitors the dynamics of changes in information security indicators, which contributes to making timely management decisions.

The practical application of the methodology has been justified by scenarios of its integration into the work of energy industry enterprises. Testing at the power unit of the Zaporizhzhia Nuclear Power Plant confirmed its effectiveness, providing an economic effect of about USD 90 thousand. The methodology could be applied at different levels of the economy and adapted to the needs of specific enterprises, including integration into existing monitoring and management systems.

The results demonstrate the uniqueness of the proposed approach due to its complexity, adaptability, and practical significance, which makes the methodology an effective tool for assessing information security in the context of digital coherence.

Keywords: energy enterprises, information threats, information risks, indicators of information security, digital coherence, methodology for assessing information security.

References

- Kirilchuk, S., Reutov, V., Nalivaychenko, E., Shevchenko, E., Yaroshenko, A. (2022). Ensuring the security of an automated information system in a regional innovation cluster. *Transportation Research Procedia*, 63, 607–617. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.054>
- Chang, H. H., Wong, K. H., Lee, H. C. (2022). Peer privacy protection motivation and action on social networking sites: Privacy self-efficacy and information security as moderators. *Electronic Commerce Research and Applications*, 54, 101176. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2022.101176>
- Taherdoost, H. (2022). Cybersecurity vs. Information Security. *Procedia Computer Science*, 215, 483–487. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.050>
- Alraja, M. N., Butt, U. J., Abbod, M. (2023). Information security policies compliance in a global setting: An employee's perspective. *Computers & Security*, 129, 103208. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2023.103208>
- Tolah, A., Furnell, S. M., Papadaki, M. (2021). An empirical analysis of the information security culture key factors framework. *Computers & Security*, 108, 102354. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2021.102354>
- Hadlington, L., Binder, J., Stanulewicz, N. (2021). Exploring role of moral disengagement and counterproductive work behaviours in information security awareness. *Computers in Human Behavior*, 114, 106557. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106557>
- Andersson, A., Hedström, K., Karlsson, F. (2022). "Standardizing information security – a structurational analysis." *Information & Management*, 59 (3), 103623. <https://doi.org/10.1016/j.im.2022.103623>
- Kang, M., Miller, A., Jang, K., Kim, H. (2022). Firm performance and information security technology intellectual property. *Technological Forecasting and Social Change*, 181, 121735. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121735>
- Antunes, M., Maximiano, M., Gomes, R. (2022). A Customizable Web Platform to Manage Standards Compliance of Information Security and Cybersecurity Auditing. *Procedia Computer Science*, 196, 36–43. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.11.070>
- Ali, S. E. A., Lai, F.-W., Dominic, P. D. D., Brown, N. J., Lowry, P. B. B., Ali, R. F. (2021). Stock market reactions to favorable and unfavorable information security events: A systematic literature review. *Computers & Security*, 110, 102451. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2021.102451>
- Gebremeskel, B. K., Jonathan, G. M., Yalaw, S. D. (2023). Information Security Challenges During Digital Transformation. *Procedia Computer Science*, 219, 44–51. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.262>
- Tendikov, N., Rzaeva, L., Saoud, B., Shaya, I., Azmi, M. H., Myrzatay, A., Alnakhli, M. (2024). Security Information Event Management data acquisition and analysis methods with machine learning principles. *Results in Engineering*, 22, 102254. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.102254>
- Razikin, K., Soewito, B. (2022). Cybersecurity decision support model to designing information technology security system based on risk analysis and cybersecurity framework. *Egyptian Informatics Journal*, 23 (3), 383–404. <https://doi.org/10.1016/j.eij.2022.03.001>
- Prokhorova, V., Protsenko, V., Bezuglaya, Y., Us, J. (2018). The optimization algorithm for the directions of influence of risk factors on the system that manages the potential of machine-building enterprises. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (1 (94)), 6–13. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.139513>
- Shibaeva, N., Baban, T., Prokhorova, V., Karlova, O., Girzheva, O., Krutko, M. (2019). Methodological bases of estimating the efficiency of organizational and economic mechanism of regulatory policy in agriculture. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 5, 160–171. <https://doi.org/10.22034/gjesm.2019.05.SI.18>
- Babenko, V., Baksalova, O., Prokhorova, V., Dykan, V., Ovchinnikova, V., Chobitok, V. (2021). Information And Consulting Service Using In The Organization Of Personnel Management. *Studies of Applied Economics*, 38 (4). <https://doi.org/10.25115/eea.v38i4.3999>
- Iarmosh, O., Prokhorova, V., Shcherbyna, I., Kashaba, O., Slastianykova, K. (2021). Innovativeness of the creative economy as a component of the Ukrainian and the world sustainable development strategy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 628 (1), 012035. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/628/1/012035>
- Budanov, P., Oliinyk, Y., Cherniuk, A., Brovko, K. (2024). Dynamic Fractal Cluster Model of Informational Space Technological Process of Power Station. *Information Technology for Education, Science, and Technics*, 141–155. https://doi.org/10.1007/978-3-031-71801-4_11
- Budanov, P., Brovko, K., Cherniuk, A., Vasyuchenko, P., Khomenko, V. (2018). Improving the reliability of information control systems at power generation facilities based on the fractal cluster theory. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (9 (92)), 4–12. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.126427>
- IAEA Annual Report 2022. IAEA. Available at: <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/reports/2022/gc67-2.pdf>
- IAEA Annual Report 2023. IAEA. Available at: <https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc68-2.pdf>
- IAEA Year in Review 2024. IAEA. Available at: <https://www.iaea.org/newscenter/news/iaea-year-in-review-2024>
- Prokhorova, V., Budanov, M., Budanov, P., Zaitseva, A., Slastianykova, A. (2025). Devising a comprehensive methodology for estimating the economic efficiency of implementing an investment project for ensuring energy security of enterprises: organizational-economic aspect. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (13 (133)), 59–68. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.321965>
- Bondar-Pidhurska, O. V., Khomenko, I. I. (2022). Scientific and Methodological Principles of Assessing the Efficiency of the Information Security Process Management of Small and Medium-Sized Businesses: Cybersecurity and Intellectual Property. *The Problems of Economy*, 2 (52), 108–116. <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2022-2-108-116>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.325518

CONSTRUCTION OF A MODEL FOR FORECASTING
THE RATIONALITY OF FINANCIAL DECISIONS
UNDER THE CONDITIONS OF FINANCIAL MARKETS
DIGITALIZATION (p. 38–50)

Yaroslava Moskvayak

Lviv Polytechnic National University,
Lviv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3147-0251>

Anatolii KucherLviv Polytechnic National University,
Lviv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5219-3404>**Sviatoslav Kniaz**Lviv Polytechnic National University,
Lviv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7236-1759>**Nelli Heorhiadi**Lviv Polytechnic National University,
Lviv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8348-5458>**Oleksii Fedorchak**Lviv Polytechnic National University,
Lviv, Ukraine

SMSWords, New York, USA

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0767-8346>

The object of this study is to predict the rationality of financial decisions in the context of digitalization of financial markets. In the context of digitalization of financial markets, about ¼ of financial decisions turn out to be irrational for financial market participants. Under these conditions, the problem is the inability of financial market participants to predict the rationality of financial decisions.

The devised multi-vector model for predicting the rationality of financial decisions in the context of digitalization of financial markets makes it possible to evaluate key indicators of decision-making efficiency and minimize risks. It was found that the use of the adaptive Adam optimization algorithm provides a reduction in the average forecasting error by 18.7 % compared to conventional methods, such as gradient descent. The use of a utility function with a correction parameter β made it possible to smooth out market fluctuations, reducing the deviation of predicted values from actual values by an average of 12.3 %. The conducted scenario modeling using the Monte Carlo method demonstrated that under conditions of high market volatility, the accuracy of forecasts remains stable and exceeds 85 %. Testing the model on the example of five Ukrainian financial companies (Moneyveo, LeoGaming Pay, Ukrfinzhytlo, European Microfinance Alliance, Smart Pay) over the period 2018–2023 showed that the level of irrational financial decisions decreased on average from 24.6 % to 15.2 %, which is equivalent to saving financial resources in the amount of UAH 37.8 million per company. This indicates the significant potential of the model in improving the quality of financial management and ensuring sustainable development of financial markets.

The practical value of the devised multi-vector predictive model of financial decisions rationality relates to its ability to optimize the process of assessing risks and investment returns, taking into account the multifactorial nature of the modern market environment. The results could become a tool for strategic planning and assessing investment attractiveness.

Keywords: multi-vector forecasting model, digitalization of financial markets, financial management, finance, risks.

References

1. Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25 (2), 383. <https://doi.org/10.2307/2325486>
2. Merton, R. C. (1973). Theory of Rational Option Pricing. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, 4 (1), 141. <https://doi.org/10.2307/3003143>
3. Box, G. E. P., Jenkins, G. M. (1976). Time series analysis: Forecasting and control. Holden-Day, 575. Available at: https://archive.org/details/timeseriesanalys0000boxg_p2r1/page/n5/mode/2up
4. Makridakis, S., Spiliotis, E., Assimakopoulos, V. (2018). Statistical and Machine Learning forecasting methods: Concerns and ways forward. *PLOS ONE*, 13 (3), e0194889. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194889>
5. Kahneman, D., Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47 (2), 263. <https://doi.org/10.2307/1914185>
6. Grinblatt, M., Han, B. (2005). Prospect theory, mental accounting, and momentum. *Journal of Financial Economics*, 78 (2), 311–339. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.10.006>
7. Aaker, D. A. (1991). Managing brand equity: Capitalizing on the value of a brand name. Free Press. Available at: <https://archive.org/details/managingbrandequ00aake>
8. Kaplan, R. S., Norton, D. P. (1996). The balanced scorecard: Translating strategy into action. Harvard Business School Press. Available at: <https://archive.org/details/balancedscorecar00kapl>
9. Shiller, R. J. (2000). Irrational exuberance. Princeton University Press. Available at: <https://archive.org/details/irrationalexuber00shil>
10. Taleb, N. N. (2007). The black swan: The impact of the highly improbable. Random House. Available at: <https://archive.org/details/10.1.1.695.4305>
11. de Frutos, M. Á., Manzano, C. (2014). Market transparency, market quality, and sunshine trading. *Journal of Financial Markets*, 17, 174–198. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2013.06.001>
12. Kolodiziev, O., Gontar, D. (2014). Scenario modeling of the bank's market value strategic management. *Economic Annals-XXI*, 9-10 (2), 19–23. Available at: <https://ea21journal.world/wp-content/uploads/2022/04/ea-V145-05.pdf>
13. Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine Learning*, 45 (1), 5–32. <https://doi.org/10.1023/a:1010933404324>
14. Bidyuk, P., Prosyankina-Zharova, T., Terentiev, O., Medvedieva, M. (2018). Adaptive modelling for forecasting economic and financial risks under uncertainty in terms of the economic crisis and social threats. *Technology Audit and Production Reserves*, 4 (2 (42)), 4–10. <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2018.135483>
15. Costello, S., François, G., Bonvin, D. (2016). A Directional Modifier-Adaptation Algorithm for Real-Time Optimization. *Journal of Process Control*, 39, 64–76. <https://doi.org/10.1016/j.jprocont.2015.11.008>
16. Chachuat, B., Marchetti, A., Bonvin, D. (2008). Process optimization via constraints adaptation. *Journal of Process Control*, 18 (3-4), 244–257. <https://doi.org/10.1016/j.jprocont.2007.07.001>
17. Papasavvas, A., de Avila Ferreira, T., Marchetti, A. G., Bonvin, D. (2019). Analysis of output modifier adaptation for real-time optimization. *Computers & Chemical Engineering*, 121, 285–293. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2018.09.028>
18. Marchetti, A., Chachuat, B., Bonvin, D. (2010). A dual modifier-adaptation approach for real-time optimization. *Journal of Process Control*, 20 (9), 1027–1037. <https://doi.org/10.1016/j.jprocont.2010.06.006>
19. Liu, X.-F., Zhan, Z.-H., Gu, T.-L., Kwong, S., Lu, Z., Duh, H. B.-L., Zhang, J. (2020). Neural Network-Based Information Transfer for Dynamic Optimization. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 31 (5), 1557–1570. <https://doi.org/10.1109/tnnls.2019.2920887>
20. Kniaz, S., Brych, V., Heorhiadi, N., Shevchenko, S., Dzvonyk, R., Skrynkovskyy, R. (2024). Enhancing the Informativeness of Managing Mentoring Activities based on Simulation Modeling. 2024 14th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), 8, 384–388. <https://doi.org/10.1109/acit62333.2024.10712547>
21. Kniaz, S., Brych, V., Heorhiadi, N., Shevchenko, S., Dzvonyk, R., Skrynkovskyy, R. (2024). Informational-Reflective Management of Mentoring Activities Development in the Enterprise. 2024 14th International Conference on Advanced Computer Informa-

- tion Technologies (ACIT), 13, 389–392. <https://doi.org/10.1109/acit62333.2024.10712601>
22. Kniaz, S., Heorhiadi, N., Kucher, L., Tyrkalo, Y., Bovsunivska, A. (2023). Development of a customer service system in electronic commerce. *Business Management*, 2. <https://doi.org/10.58861/tae.bm.2023.2.04>
 23. Meziane, M. T., Bouguetaia, S. (2023). Impact of financial technology on Algerian bank performance. *Journal of Innovations and Sustainability*, 7 (4), 07. <https://doi.org/10.51599/is.2023.07.04.07>
 24. Paltrinieri, N., Comfort, L., Reniers, G. (2019). Learning about risk: Machine learning for risk assessment. *Safety Science*, 118, 475–486. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.06.001>
 25. Mashrur, A., Luo, W., Zaidi, N. A., Robles-Kelly, A. (2020). Machine Learning for Financial Risk Management: A Survey. *IEEE Access*, 8, 203203–203223. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3036322>
 26. Chandrinos, S. K., Sakkas, G., Lagaros, N. D. (2018). AIRMS: A risk management tool using machine learning. *Expert Systems with Applications*, 105, 34–48. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.03.044>
 27. Toromade, A. S., Chiekezie, N. R. (2024). Forecasting stock prices and market trends using historical data to aid investment decisions. *Finance & Accounting Research Journal*, 6 (8), 1472–1484. <https://doi.org/10.51594/farj.v6i8.1434>
 28. Sun, B., Zhang, Y., Zhu, K., Mao, H., Liang, T. (2024). Is faster really better? The impact of digital transformation speed on firm financial distress: Based on the cost-benefit perspective. *Journal of Business Research*, 179, 114703. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114703>
 29. Wang, D., Shao, X. (2024). Research on the impact of digital transformation on the production efficiency of manufacturing enterprises: Institution-based analysis of the threshold effect. *International Review of Economics & Finance*, 91, 883–897. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.01.046>
 30. Do Thi, M., Le Huyen, T., Le Thi, L. (2024). The impact of policies on the digital transformation capability of Vietnamese agricultural enterprises: the moderating role of policy accessibility. *Agricultural and Resource Economics*, 10 (4). <https://doi.org/10.51599/are.2024.10.04.05>
 31. Dakalbab, F., Talib, M. A., Nasir, Q., Saroufil, T. (2024). Artificial intelligence techniques in financial trading: A systematic literature review. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 36 (3), 102015. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2024.102015>
 32. Ragazou, K., Passas, I., Garefalakis, A., Galarotis, E., Zopounidis, C. (2023). Big Data Analytics Applications in Information Management Driving Operational Efficiencies and Decision-Making: Mapping the Field of Knowledge with Bibliometric Analysis Using R. *Big Data and Cognitive Computing*, 7 (1), 13. <https://doi.org/10.3390/bdcc7010013>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.326103

IDENTIFYING THE DETERMINANTS OF THE PERFORMANT USE OF DASHBOARDS IN MOROCCAN COMPANIES FACING THE DIGITIZATION CHALLENGES (p. 51–57)

Mohamed Alami

Sidi Mohamed Ben Abdellah University,
Menkes, Morocco

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4780-0386>

The digitalization movements are causing profound changes affecting organizational structures and managerial practices in companies, particularly following the collapse of the performance control paradigm and the emergence of its piloting through vari-

ous tools, with dashboards being the most commonly used. The aim of this study is to identify the determinants of the performant use of dashboards by managers throughout the performance piloting process, in order to overcome the challenges imposed by the digitalization of their economic and social environment. The results reveal that some companies succeed in their digital transition and in maximizing the value of digital dashboards, while others face delays hindering this goal. This leads to the identification of three key determinants for the performant use of dashboards. These are, the necessity of adopting information technologies that integrate all processes which is highly correlated ($r > 0.62$) with the degree of total integration and complete automation of dashboards, the obligation to develop a favorable behavior towards the use of information technologies which presents a high correlation ($r = 0.764146$) with managers' excessive use of digitized dashboards, and the importance of adopting flexible structures to reduce decision-making constraints for managers with an important correlation ($r = 0.673879$) with the large use of digitized dashboards. A distinctive feature of these results is that they show a comparison between highly digitized companies and those in the initial phase of digitization. This would enable the latter to manage their digital transition well, by making it easier for their managers to pilot their activities, with a view to obtaining organizational and competitive advantages, provided that throughout the digitalization process they adopt restructuring policies based on the modernization of their structures and the integration of informatics culture into their strategies, in order to develop the piloting competencies of their managers and to deal with unfavorable attitudes towards the use of digital technologies.

Keywords: dashboards, digitalization, performance management, user behavior, information technologies.

References

1. Lorino, P. (2003). Méthodes et pratiques de la performance: le pilotage par les processus et les compétences. Ed. d'organisation. Available at: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38508591/indicateurs_2-libre.pdf?1439933483=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETHODES_ET_PRATIQUES_DE_LA_PERFORMANCE.pdf&Expires=1743589406&Signature=I6uoLPmyAjGyG~~NFH3HsbsNg2bsFRhWyRNJjeyahhG4GPwABCy6d~~KxGNzzB96xS58GSxkXXph~HDeCDwmZ3VuHnagSjdCUTyBmY~oPl-Hmk6f4Yr3lCI7OHqR~2SvcsHQ5yrhGAXKiweWQJ~8IY-5UvPoRJSWnPQwRoEgHX9Kc80jPgerKSOOSHjYIYSC6fJoHnCLB5TmhFO3FRHpFzVcolMrUb9-T5UJ-Uh28H6jLZ86GmTrzlw~JJYYP5Wm~MIEGEyeUxIHZ53l57bYLC1x-1OgXd14XwZ2djYJbRN03THFvDzIxsijvf~IDQFFFPivt~ZVhufrMLc~Lut3B1g__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
2. Pauwels, K., Ambler, T., Clark, B. H., LaPointe, P., Reibstein, D., Skiera, B. et al. (2009). Dashboards as a Service. *Journal of Service Research*, 12 (2), 175–189. <https://doi.org/10.1177/1094670509344213>
3. Saeed, K. A., Wu, D., Xu, D. J. (2024). Effect of Designer- versus User-driven Network-monitoring Dashboard Design on User Flow Experience and Performance: The Role of Augmented Virtuality. *Information & Management*, 61 (3), 103926. <https://doi.org/10.1016/j.im.2024.103926>
4. Kaplan, R. S., Norton, D. P. (2005). The balanced scorecard: measures that drive performance. *Harvard Business Review Boston*. Available at: <https://hbr.org/2005/07/the-balanced-scorecard-measures-that-drive-performance>
5. Teplická, K., Steingartner, W., Kádárová, J., Hurná, S. (2020). Dashboards - effective instrument of decision in synergy with software support. *Polish Journal of Management Studies*, 22 (1), 565–582. <https://doi.org/10.17512/pjms.2020.22.1.36>

6. Madsen, D. Ø. (2024). Balanced Scorecard. Reference Module in Social Sciences. <https://doi.org/10.1016/b978-0-443-13701-3.00566-1>
7. Soni, P., de Runz, C., Bouali, F., Venturini, G. (2024). A survey on automatic dashboard recommendation systems. *Visual Informatics*, 8 (1), 67–79. <https://doi.org/10.1016/j.visinf.2024.01.002>
8. Chandrasekaran, H., Xuan, T. Y., Mang, T. K. (2023). High Performance Business Intelligence Dashboard. 2023 IEEE 8th International Conference On Software Engineering and Computer Systems (IC-SECS), 158–163. <https://doi.org/10.1109/icsecs58457.2023.10256421>
9. Santiago Rivera, D., Shanks, G. (2015). A Dashboard to Support Management of Business Analytics Capabilities. *Journal of Decision Systems*, 24 (1), 73–86. <https://doi.org/10.1080/12460125.2015.994335>
10. Barney, J. B. (2000). Firm resources and sustained competitive advantage. *Economics Meets Sociology in Strategic Management*, 203–227. [https://doi.org/10.1016/s0742-3322\(00\)17018-4](https://doi.org/10.1016/s0742-3322(00)17018-4)
11. Davis, F. D., Granić, A. (2024). The Technology Acceptance Model. In *Human-Computer Interaction Series*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-45274-2>
12. Reinking, J. (2011). Contingency Theory in Information Systems Research. *Information Systems Theory*, 247–263. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6108-2_13
13. Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and Methods. Vol. 6. Sage Thousand Oaks, 319.
14. Ajjan, H., Kumar, R. L., Subramaniam, C. (2016). Information technology portfolio management implementation: a case study. *Journal of Enterprise Information Management*, 29 (6), 841–859. <https://doi.org/10.1108/jeim-07-2015-0065>
15. The Offshoring of Engineering (2008). Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12067>
16. Progiel De Gestion Intégré (2020). Office québécois de la langue française.
17. Baaziz, A., Khelil, M. (2006). Balanced ScoreCard et pilotage de la performance: Cas de la Division Forage. In: *Journées Scientifiques et Techniques de Sonatrach JST'7*. Available at: <https://hal.science/hal-00824497/document>
18. Reinking, J. (2013). The Diffusion Of Digital Dashboards: An Examination Of Dashboard Utilization And The Managerial Decision Environment. University of Central Florida. Available at: <https://scispace.com/pdf/the-diffusion-of-digital-dashboards-an-examination-of-67eh029kuk.pdf>
19. Cebekhulu, B., Ozor, P. (2022). The influence of quality management and erp systems on organisational culture and performance. *Proceedings on Engineering Sciences*, 4 (1), 41–50. <https://doi.org/10.24874/pes04.01.007>
20. Donaldson, L. (2006). The Contingency Theory of Organizational Design: Challenges and Opportunities. *Organization Design*, 19–40. https://doi.org/10.1007/0-387-34173-0_2

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.327158

OPTIMIZATION OF MARKETING CAMPAIGNS USING A MODIFIED ID3 DECISION TREE ALGORITHM (p. 58–70)

Asrianda

Universitas Sumatera Utara,
Sumatera Utara, Indonesia

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9712-5136>

Herman Mawengkang

Universitas Sumatera Utara,
Sumatera Utara, Indonesia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2042-3305>

Poltak Sihombing

Universitas Sumatera Utara,
Sumatera Utara, Indonesia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5348-4537>

Mahyuddin K. M. Nasution

Universitas Sumatera Utara,
Sumatera Utara, Indonesia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-7497>

The object of this study is the strategy of online retail marketing campaigns, particularly in the context of utilizing a modified ID3 decision tree algorithm to improve predictive effectiveness regarding consumer responses. It addresses challenges in audience segmentation, campaign evaluation, and market adaptation, while also tackling technical issues such as overfitting, prediction errors, and data imbalance. These challenges often hinder businesses from accurately identifying and targeting potential customers, leading to inefficient marketing strategies and resource allocation. The dataset was split into 80:20 and 70:30 ratios, and the model was tested across decision tree depths from max_depth 1 to max_depth 20. The highest accuracy occurred at max_depth 6, ensuring optimal computational efficiency. However, increasing tree depth led to declining accuracy and rising computational costs, highlighting the risk of overfitting. Key factors influencing consumer response include income, education level, and recent company interactions. These variables help determine purchasing behavior and engagement levels, making them crucial in refining marketing strategies. Class imbalance introduces bias, affecting model performance by favoring the majority class while underrepresenting minority groups. The modified ID3 model outperforms ID3 Shannon, offering better precision for the majority class but lower recall for the minority class. Limiting campaign offers to one or two improves consumer responsiveness and prevents information overload. A data-driven marketing strategy ensures promotions align with consumer preferences and market trends. The developed model enables businesses to better target campaigns, increase conversion rates, and optimize resource allocation, ensuring an effective balance between tree depth and model accuracy.

Keywords: marketing campaign, ID3, decision tree, class imbalance, accuracy, entropy modification, overfitting, data splitting, majority class, minority class.

References

1. Byrne, S., Hart, P. S. (2009). The Boomerang Effect A Synthesis of Findings and a Preliminary Theoretical Framework. *Annals of the International Communication Association*, 33 (1), 3–37. <https://doi.org/10.1080/23808985.2009.11679083>
2. Brun, A., Castelli, C. (2008). Supply chain strategy in the fashion industry: Developing a portfolio model depending on product, retail channel and brand. *International Journal of Production Economics*, 116 (2), 169–181. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.09.011>
3. Kaiser, C., Ahuvia, A., Rauschnabel, P. A., Wimble, M. (2020). Social media monitoring: What can marketers learn from Facebook brand photos? *Journal of Business Research*, 117, 707–717. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.017>
4. Wettstein, D., Suggs, L. S. (2016). Is it social marketing? The benchmarks meet the social marketing indicator. *Journal of Social Marketing*, 6 (1), 2–17. <https://doi.org/10.1108/jsocm-05-2014-0034>
5. Erkan, I., Evans, C. (2016). The influence of eWOM in social media on consumers' purchase intentions: An extended approach to information adoption. *Computers in Human Behavior*, 61, 47–55. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.003>
6. Wang, X., Yu, C., Wei, Y. (2012). Social Media Peer Communication and Impacts on Purchase Intentions: A Consumer Socialization Framework. *Journal of Interactive Marketing*, 26 (4), 198–208. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2011.11.004>
7. Gunawan, D. D., Huarng, K.-H. (2015). Viral effects of social network and media on consumers' purchase intention. *Journal of*

- Business Research, 68 (11), 2237–2241. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.06.004>
8. Wandosell, G., Parra-Meroño, M. C., Alcayde, A., Baños, R. (2021). Green Packaging from Consumer and Business Perspectives. *Sustainability*, 13 (3), 1356. <https://doi.org/10.3390/su13031356>
 9. Pace, K., Silk, K., Nazione, S., Fournier, L., Collins-Eaglin, J. (2016). Promoting Mental Health Help-Seeking Behavior Among First-Year College Students. *Health Communication*, 33 (2), 102–110. <https://doi.org/10.1080/10410236.2016.1250065>
 10. Melović, B., Dabić, M., Vukčević, M., Ćirović, D., Backović, T. (2021). Strategic business decision making: the use and relevance of marketing metrics and knowledge management. *Journal of Knowledge Management*, 25 (11), 175–202. <https://doi.org/10.1108/jkm-10-2020-0764>
 11. López, V., Fernández, A., García, S., Palade, V., Herrera, F. (2013). An insight into classification with imbalanced data: Empirical results and current trends on using data intrinsic characteristics. *Information Sciences*, 250, 113–141. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2013.07.007>
 12. Horton, S., Towell, M., Haegeli, P. (2020). Examining the operational use of avalanche problems with decision trees and model-generated weather and snowpack variables. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 20 (12), 3551–3576. <https://doi.org/10.5194/nhess-20-3551-2020>
 13. Wang, Y., Li, Y., Song, Y., Rong, X., Zhang, S. (2017). Improvement of ID3 Algorithm Based on Simplified Information Entropy and Co-ordination Degree. *Algorithms*, 10 (4), 124. <https://doi.org/10.3390/a10040124>
 14. Chen, Z., Ji, J. (2023). Analysis and Identification of the Composition of Ancient Glass Objects Based on Logistic Regression Analysis. *Highlights in Science, Engineering and Technology*, 41, 265–270. <https://doi.org/10.54097/hset.v41i.6830>
 15. Middleton, L., Dowdle, D., Villa, L., Gray, J., Cumming, J. (2019). Saving 20000 Days and Beyond: a realist evaluation of two quality improvement campaigns to manage hospital demand in a New Zealand District Health Board. *BMJ Open Quality*, 8 (4), e000374. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-000374>
 16. Giovanis, A. N., Athanasopoulou, P. (2018). Consumer-brand relationships and brand loyalty in technology-mediated services. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 40, 287–294. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2017.03.003>
 17. Kranzler, E. C., Gibson, L. A., Hornik, R. C. (2017). Recall of “The Real Cost” Anti-Smoking Campaign Is Specifically Associated With Endorsement of Campaign-Targeted Beliefs. *Journal of Health Communication*, 22 (10), 818–828. <https://doi.org/10.1080/10810730.2017.1364311>
 18. Huang, K., Wang, T. (2024). Optimized Application of the Decision Tree ID3 Algorithm Based on Big Data in Sports Performance Management. *International Journal of E-Collaboration*, 20 (1), 1–20. <https://doi.org/10.4018/ijec.350022>
 19. Deniz, N. (2020). Cognitive biases in MCDM methods: an embedded filter proposal through sustainable supplier selection problem. *Journal of Enterprise Information Management*, 33 (5), 947–963. <https://doi.org/10.1108/jeim-09-2019-0285>
 20. Sun, H., Hu, X. (2017). Attribute selection for decision tree learning with class constraint. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 163, 16–23. <https://doi.org/10.1016/j.chemolab.2017.02.004>
 21. Quinlan, J. R. (1986). Induction of decision trees. *Machine Learning*, 1 (1), 81–106. <https://doi.org/10.1007/bf00116251>
 22. Narayanan, S., Das, J. R. (2021). Can the marketing innovation of purpose branding make brands meaningful and relevant? *International Journal of Innovation Science*, 14 (3/4), 519–536. <https://doi.org/10.1108/ijis-11-2020-0272>
 23. Kaplan, A. M., Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. *Business Horizons*, 53 (1), 59–68. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2009.09.003>
 24. Souiden, N. (2002). Segmenting the Arab markets on the basis of marketing stimuli. *International Marketing Review*, 19 (6), 611–636. <https://doi.org/10.1108/02651330210451944>
 25. Chu, W., Qu, X. (2024). Severity prediction of car accidents in PA and model comparison. *Applied and Computational Engineering*, 52 (1), 215–226. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/52/20241582>
 26. Lee, S., Lee, S., Park, Y. (2007). A prediction model for success of services in e-commerce using decision tree: E-customer's attitude towards online service. *Expert Systems with Applications*, 33 (3), 572–581. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.06.005>
 27. Hancock, J. T., Khoshgoftaar, T. M. (2020). CatBoost for big data: an interdisciplinary review. *Journal of Big Data*, 7 (1). <https://doi.org/10.1186/s40537-020-00369-8>
 28. Papadopoulou, N., Raïes, K., Mir Bernal, P., Woodside, A. G. (2019). Gifts as conduits in choice overload environments. *Psychology & Marketing*, 36 (7), 716–729. <https://doi.org/10.1002/mar.21207>
 29. Vins, A. D. S., Sam Emmanuel, W. R. (2021). Optimized Random Forest Algorithm with Parameter Tuning for Predicting Heart Disease. *Advances in Computing and Data Sciences*, 443–451. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81462-5_40

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.326377

SYNCHRONIZATION OF MARKETING STRATEGIES WITH COMPANY RESTRUCTURING (p. 71–81)

Viacheslav Makedon

Oles Honchar Dnipro National University,
Dnipro, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8131-0235>

Valentin Myachin

Dnipro State University of Internal Affairs,
Dnipro, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1491-5100>

Polina Sokol

Oles Honchar Dnipro National University,
Dnipro, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9217-9869>

Svitlana Hordiichuk

Oles Honchar Dnipro National University,
Dnipro, UkraineORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1725-3093>

The object of this study is the process of interaction and further synchronization of marketing strategies of enterprises during restructuring changes. The problem addressed is the lack of a systematic approach to the synchronization of marketing strategies in the processes of enterprise restructuring.

The main results reported here include methodological principles that were formed aimed at the synchronization of marketing strategies in the process of enterprise restructuring, which harmonizes marketing with increasing the level of market competitiveness of the enterprise; and a methodological approach that was devised to apply cluster analysis and Kohonen maps to assess the strength of synchronization of marketing strategies in the processes of restructuring; as well as a conceptual model of synchronization of marketing strategies in the processes of enterprise restructuring that was built considering measures to optimize marketing approaches for enterprises in different clusters, taking into account the strategic priorities of their further market development.

Innovative methodological approaches to the implementation of marketing strategies in the mechanisms of enterprise restructuring have been substantiated and explained in detail. The application of cluster analysis based on Kohonen maps made it possible to identify three typological groups of enterprises according to the criterion of depth of application and direction of strategic development for each of the selected clusters.

The results could be used in the processes of devising strategies for the transformation of enterprises in various domains of economic activity, in particular in the planning and implementation of restructuring measures aimed at increasing the level of competitiveness, digital modernization, development of production, and environmental responsibility. The proposed model of cluster analysis using Kohonen maps could be implemented in the activities of enterprises in various realms of economic activity to diagnose the level of marketing maturity and form targeted strategic decisions taking into account the specificity of the industry.

Keywords: marketing strategy, Kohonen maps, business adaptation, enterprise development, competitive advantage.

References

- Bowman, E. H., Singh, H. (1993). Corporate restructuring: Reconfiguring the firm. *Strategic Management Journal*, 14 (S1), 5–14. <https://doi.org/10.1002/smj.4250140903>
- Ismail, A. A. (2024). Restructuring and business re-engineering, strategies for reviving business organizations. *International Journal of Research in Human Resource Management*, 6 (1), 200–210. <https://doi.org/10.33545/26633213.2024.v6.i1c.189>
- Ayeni, A., Bisschoff, C. A., Sekhampu, J., Lekunze, J., Ayeni, E. (2024). Interactive Marketing: A Systematic Review and Research Agenda. *F1000Research*, 13, 1383. <https://doi.org/10.12688/f1000research.156743.1>
- Makedon, V., Budko, O., Salyga, K., Myachin, V., Fisunen, N. (2024). Improving Strategic Planning and Ensuring the Development of Enterprises Based on Relational Strategies. *Theoretical and Practical Research in Economic Fields*, 15 (4), 798. [https://doi.org/10.14505/tpref.v15.4\(32\).02](https://doi.org/10.14505/tpref.v15.4(32).02)
- Grewal, D., Hulland, J., Kopalle, P. K., Karahanna, E. (2019). The future of technology and marketing: a multidisciplinary perspective. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48 (1), 1–8. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00711-4>
- Zimmerman, F. M. (1989). Managing a successful turnaround. *Long Range Planning*, 22 (3), 105–124. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(89\)90013-7](https://doi.org/10.1016/0024-6301(89)90013-7)
- Edeling, A., Srinivasan, S., Hanssens, D. M. (2021). The marketing-finance interface: A new integrative review of metrics, methods, and findings and an agenda for future research. *International Journal of Research in Marketing*, 38 (4), 857–876. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2020.09.005>
- Bergh, D. (1998). Product-market uncertainty, portfolio restructuring, and performance: An information-processing and resource-based view. *Journal of Management*, 24 (2), 135–155. [https://doi.org/10.1016/s0149-2063\(99\)80057-9](https://doi.org/10.1016/s0149-2063(99)80057-9)
- Chen, J.-S., Khiêm, M. Đ., Tsou, H.-T. (2023). Digital organisational restructuring on business value creation in SMEs during the COVID-19 pandemic. *Technology Analysis & Strategic Management*, 36 (12), 4036–4051. <https://doi.org/10.1080/09537325.2023.2239378>
- Sintani, L., Ridwan, R., Kadeni, K., Savitri, S., Ahsan, M. (2023). Understanding marketing strategy and value creation in the era of business competition. *International Journal of Business, Economics & Management*, 6 (1), 69–77. <https://doi.org/10.21744/ijbem.v6n1.2087>
- Ma, X., Gu, X. (2024). New marketing strategy model of E-commerce enterprises in the era of digital economy. *Heliyon*, 10 (8), e29038. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29038>
- Ciampi, F., Cillo, V., Fiano, F. (2018). Combining Kohonen maps and prior payment behavior for small enterprise default prediction. *Small Business Economics*, 54 (4), 1007–1039. <https://doi.org/10.1007/s11187-018-0117-2>
- Purbasari, I. Y., Puspaningrum, E. Y., Putra, A. B. S. (2020). Using Self-Organizing Map (SOM) for Clustering and Visualization of New Students based on Grades. *Journal of Physics: Conference Series*, 1569 (2), 022037. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1569/2/022037>
- Winston, J. J., Hemanth, D. J., Angelopoulou, A., Kapetanios, E. (2019). Iris Image Recognition using Optimized Kohonen Self Organizing Neural Network. *9th International Conference on Imaging for Crime Detection and Prevention (ICDP-2019)*, 13 (74–79). <https://doi.org/10.1049/cp.2019.1171>
- Skuratov, V., Kuzmin, K., Nelín, I., Sedankin, M. (2019). Application of kohonen neural networks to search for regions of interest in the detection and recognition of objects. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (9 (99)), 41–48. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.166887>
- Sofia, O., Lisana, B. M., Hernán, V., Maria, B. G. (2020). A Regional Kohonen Map of Financial Inclusion and Related Macroeconomic Variables. *Economic Computation And Economic Cybernetics Studies And Research*, 54 (3/2020), 179–195. <https://doi.org/10.24818/18423264/54.3.20.11>
- Makedon, V., Trachova, D., Myronchuk, V., Opalchuk, R., Davydenko, O. (2024). The Development and Characteristics of Sustainable Finance. Achieving Sustainable Business Through AI, Technology Education and Computer Science, 373–382. https://doi.org/10.1007/978-3-031-73632-2_31
- Ebuzeome, F. C. (2024). Marketing Strategies and Sales Performance of a Manufacturing Company. *International Journal of Current Science Research and Review*, 07 (09). <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/v7-i9-36>
- Bolton, R., Gustafsson, A., McColl-Kennedy, J., Sirianni, N., K. Tse, D. (2014). Small details that make big differences. *Journal of Service Management*, 25 (2), 253–274. <https://doi.org/10.1108/josm-01-2014-0034>
- Evans, R. T., Chitnomrath, T., Christopher, T. (2013). Successful turnaround strategy: Thailand evidence. *Journal of Accounting in Emerging Economies*, 3 (2), 115–124. <https://doi.org/10.1108/20421161311288848>
- Metelenko, N. G., Kovalenko, O. V., Makedon, V., Merzhynskyi, Y. K., Rudykh, A. I. (2019). Infrastructure security of formation and development of sectoral corporate clusters. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 9 (1), 77–89. [https://doi.org/10.9770/jssi.2019.9.1\(7\)](https://doi.org/10.9770/jssi.2019.9.1(7))
- Müller, J. M., Buliga, O., Voigt, K.-I. (2021). The role of absorptive capacity and innovation strategy in the design of industry 4.0 business Models - A comparison between SMEs and large enterprises. *European Management Journal*, 39 (3), 333–343. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2020.01.002>
- Umar, M. A. (2023). Corporate Restructuring. *International Journal of Strategic Decision Sciences*, 14 (1), 1–11. <https://doi.org/10.4018/ijds.319974>
- Ramos, R., Rita, P., Vong, C. (2023). Mapping research in marketing: trends, influential papers and agenda for future research. *Spanish Journal of Marketing - ESIC*, 28 (2), 187–206. <https://doi.org/10.1108/sjme-10-2022-0221>
- McGrath, P. J. (2024). Human resource management practices in corporate restructuring: a review and agenda for future research. *Personnel Review*. <https://doi.org/10.1108/pr-02-2024-0159>

26. Sozuer, S., Carpenter, G. S., Kopalle, P. K., McAlister, L. M., Lehmann, D. R. (2020). The past, present, and future of marketing strategy. *Marketing Letters*, 31 (2-3), 163–174. <https://doi.org/10.1007/s11002-020-09529-5>
27. Moorman, C., van Heerde, H. J., Moreau, C. P., Palmatier, R. W. (2023). Marketing in the Health Care Sector: Disrupted Exchanges and New Research Directions. *Journal of Marketing*, 88 (1), 1–14. <https://doi.org/10.1177/00222429231213154>
28. Varadarajan, R. (2009). Strategic marketing and marketing strategy: domain, definition, fundamental issues and foundational premises. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 38 (2), 119–140. <https://doi.org/10.1007/s11747-009-0176-7>
29. Makedon, V., Kostyshyna, T., Tuzhykina, O., Stepanova, L., Filipov, V. (2019). Ensuring the efficiency of integration processes in the international corporate sector on the basis of strategic management. *Academy of Strategic Management Journal*, 18 (1). Available at: <https://www.abacademies.org/articles/Ensuring-the-efficiency-of-integration-processes-in-the-international-corporate-sector-on-the-basis-of-strategic-management-1939-6104-18-SI-1-452.pdf>
30. Wang, X., Bendle, N., Pan, Y. (2024). Beyond text: Marketing strategy in a world turned upside down. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 52 (4), 939–954. <https://doi.org/10.1007/s11747-023-01000-x>
31. Ukrainian Association of enterprises of textile & leather industry. Available at: <https://ukrlegprom.org/en/>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.325419

IDENTIFYING THE FINANCIAL AND ECONOMIC ADVANTAGES OF INTEGRATED USE OF MINERAL RAW MATERIALS AT THE ENTERPRISE (p. 82–90)

Tana Abylaikhanova

Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University,
Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3934-0606>

Zhadyra Kinasheva

Kazakh National Conservatory,
Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4599-5075>

Aliya Dossanova

Zhangir Khan University,
Uralsk, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2590-229X>

Mainur Ordabayeva

Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University,
Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9409-636X>

Yerzhan Domalatov

Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University,
Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9955-9282>

Raikhan Mugauina

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University,
Astana, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4049-8144>

Assel Apysheva

Sarsen Amanzholov East Kazakhstan University,
Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0798-1078>

Gulnafiz Bekbussinova

Turan-Astana University (TAU),
Astana, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7245-4755>

The object of the study is financial and economic indicators of the integrated use of mineral raw materials at the enterprise. The problem of economic substantiation of the feasibility of integrated use of mineral raw materials at the microeconomic level, which is urgent for the creation of a green economy, has been solved.

The analysis demonstrates high financial and economic efficiency of the proposed solution. The average 10-year OIBDA to revenue ratio is 55.0 %, net profit to revenue ratio is 30 % and IRR is 23.79 %, which ensures high sustainability of the project in terms of operating activities and allows its financing at the expense of revenue. Although the project requires substantial investments, it is characterized by a relatively quick payback period: 5 years and 8 months at a WACC rate of 15 %. This indicates that the project is sufficiently attractive for investors. The implementation of the project reduces CO₂ emissions by 49,481 tons and waste by 15,834 tons in 10 years, and saves energy by 885,135 kWh, ensuring green economy priorities.

The method of discounted cash flows was used to analyze the economic efficiency of the project implementation.

The peculiarities of the obtained results are that a financial model was developed for the assessment, the advantage of which is the accounting of all major cash flows of the project, which ensures the interests of the enterprise.

The results of the study can be used in making managerial decisions to rationalize the use of raw materials at enterprises, as well as by government agencies for green economy programs.

Keywords: financial and economic advantages, integrated use of mineral raw materials, resource conservation, diversification, mining industry.

References

1. Abildayeva, A., Turgumbayeva, K., Blumberga, D. (2021). Systematization of Material Flows of Natural and Secondary Raw Materials of Phosphorus Industry of the Republic of Kazakhstan. *Environmental and Climate Technologies*, 25 (1), 894–906. <https://doi.org/10.2478/rtuect-2021-0067>
2. Schrijvers, D., Hool, A., Blengini, G. A., Chen, W.-Q., Dewulf, J., Eggert, R. et al. (2020). A review of methods and data to determine raw material criticality. *Resources, Conservation and Recycling*, 155, 104617. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104617>
3. Mineral Resources Economics 2 (2021). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119882121>
4. Nursapina, K., Kuangaliyeva, T., Uryngaliyeva, A., Ibadildin, N., Serikbayev, S., Tulegenova, A., Kenzhin, Z. (2024). Mutual influence of energy efficiency and innovation activity in the industrial sector of the economy. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (13 (128)), 6–14. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.299654>
5. Brunet, N. D., Longboat, S. (2023). *Local Communities and the Mining Industry*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003182375>
6. Adams, R. G., Gilbert, C. L., Stobart, C. G. (2019). *Modern Management in the Global Mining Industry*. Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/9781789737875>
7. Tazhibekova, K., Shametova, A., Urazbekov, A., Akhmetzhanov, B., Akenov, S., Tulupova, S. (2020). Enhancing eco-economic efficiency of mineral deposit exploration to achieve sustainable development in the mining industry of Kazakhstan. *Progress in Industrial Ecology, An International Journal*, 14 (3/4), 212. <https://doi.org/10.1504/pie.2020.113425>
8. Henckens, T. (2021). *Governance of the World's Mineral Resources*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/c2020-0-01047-9>
9. Mineral Resources Economics 1 (2021). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119850861>

10. Benndorf, J. (2020). Closed Loop Management in Mineral Resource Extraction. In SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-40900-5>
11. Hund, K., La Porta, D., Fabregas, T. P., Laing, T., Drexhage, J. (2023). Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition. The World Bank Group. <https://doi.org/10.1596/40002>
12. Jhariya, M. K., Meena, R. S., Meena, S. N. (Eds.) (2022). Natural Resources Conservation and Advances for Sustainability. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/c2019-0-03763-6>
13. Purvis, B., Mao, Y., Robinson, D. (2018). Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. Sustainability Science, 14 (3), 681–695. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5>
14. Bashir, M. F., Shahbaz, M., Malik, M. N., Ma, B., Wang, J. (2023). Energy transition, natural resource consumption and environmental degradation: The role of geopolitical risk in sustainable development. Resources Policy, 85, 103985. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103985>
15. Erdoğan, S., Çakar, N. D., Ulucak, R., Danish, Kassouri, Y. (2020). The role of natural resources abundance and dependence in achieving environmental sustainability: Evidence from resource-based economies. Sustainable Development, 29 (1), 143–154. <https://doi.org/10.1002/sd.2137>
16. Hammarstrom, J. M., Kreiner, D. C., Dicken, C. L., Woodruff, L. G. (2023). National map of focus areas for potential critical mineral resources in the United States. Fact Sheet. <https://doi.org/10.3133/fs20233007>
17. Critical Raw materials resilience: charting a path towards greater security and sustainability (2020). European Commission. Available at: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42849>
18. Satapathy, S., Mishra, M., Das, M. R. (2024). Sustainable Waste Management Practices for the Mining Sector Through Recycling of Mining Waste. In SpringerBriefs in Earth System Sciences. Springer Nature Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-67932-2>
19. Chauhan, G., Kaur, P. J., Pant, K. K., Nigam, K. D. P. (2020). Sustainable Metal Extraction from Waste Streams. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9783527826704>
20. Downs, T. J., Roa, A. C., Dixon, K. C., Duff, P., Pasay, E., Silverfine, H. (2020). The Case for Integrative Sustainable Development Practice Based on the Minas Conga Gold-Mining Experience in Peru. Journal of Geoscience and Environment Protection, 08 (05), 17–40. <https://doi.org/10.4236/gep.2020.85002>
21. European Geological Data Infrastructure. EDGI. Available at: <http://www.europe-geology.eu/>
22. Lèbre, É., Corder, G. D., Golev, A. (2017). Sustainable practices in the management of mining waste: A focus on the mineral resource. Minerals Engineering, 107, 34–42. <https://doi.org/10.1016/j.mineng.2016.12.004>
23. Sonderegger, T., Berger, M., Alvarenga, R., Bach, V., Cimprich, A., Dewulf, J. et al. (2020). Mineral resources in life cycle impact assessment – part I: a critical review of existing methods. The International Journal of Life Cycle Assessment, 25 (4), 784–797. <https://doi.org/10.1007/s11367-020-01736-6>
24. Zhao, Y., Gu, X., Qiu, J., Zhang, S., Guo, Z., Sun, X. (2022). Recycling of arsenic-containing biohydrometallurgy waste to produce a binder for cemented paste backfill: Co-treatment with oil shale residue. Journal of Environmental Management, 319, 115621. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115621>
25. Wang, C., Xiong, D. (2021). Leaching assessment of aerated concrete made of recycled shale gas drilling cuttings: Particular pollutants, physical performance and environmental characterization. Journal of Cleaner Production, 282, 125099. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125099>
26. Speight, J. (2020). Shale Oil and Gas Production Processes. Gulf Professional Publishing. <https://doi.org/10.1016/c2015-0-02189-x>
27. Adamson, J., Irha, N., Adamson, K., Steinnes, E., Kirso, U. (2010). Effect of oil shale ash application on leaching behavior of arable soils: an experimental study. Oil Shale, 27 (3), 250. <https://doi.org/10.3176/oil.2010.3.06>
28. Gavin, M. J., Perdew, W. E., Hill, H. H. (1921). Notes on the oil-shale industry with particular reference to the Rocky Mountain district. Washington, D.C.: U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Mines.

DOI; 10.15587/1729-4061.2025.323188

DEVELOPMENT A PREDICTIVE OPTIMIZATION MODEL TO MINIMIZE DELAYS AND INEFFICIENCIES AT SPECIAL PORTS (p. 91–98)

Syarifuddin Ishak

Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5203-3159>

Ludfi Djakfar

Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2812-9263>

Achmad Wicaksono

Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2275-7202>

Moch Abdillah Nafis

Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5319-5970>

The object of this study is the transportation system of rock aggregates in an archipelagic logistics context, focusing on the integration of sea and land transportation modes at Terminals for Own Use (TOU) in Indonesia. In many island-based countries like Indonesia, maritime logistics efficiency plays a critical role in supporting economic competitiveness. However, challenges such as limited infrastructure, high logistics costs, and low accessibility persist, especially at Terminals for Own Use, where the loading and unloading of bulk commodities like rock aggregates can take 2–5 days due to equipment limitations. These inefficiencies increase mooring times and operational costs, weakening supply chain performance and industrial competitiveness. As demand for construction materials grows, optimizing port infrastructure and transportation connectivity becomes urgent. This study utilizes a Long Short-Term Memory (LSTM) model optimized with Particle Swarm Optimization (PSO) to improve the accuracy of rock aggregate demand forecasting. The model achieves a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 0.46 % on training data and 5.26 % on test data, indicating high forecast reliability. Time series analysis identifies a downward trend in demand in 2022, indicating the importance of accurate forecasting in reducing inefficiencies. Better forecasting enables better port scheduling and inventory management, leading to a responsive logistics system. The results show that an efficient and demand-responsive transportation system significantly reduces loading time and overall logistics costs. The study highlights that a well-integrated forecasting approach can support better decision-making in port management and transportation planning. By optimizing transportation efficiency and connectivity, the proposed model offers insights for stakeholders, ensuring that future infrastructure planning is aligned with sustainability goals.

Keywords: demand, connectivity, loading time, long short term memory, optimization, rock aggregates, transportation cost.

References

1. Tovar, B., Wall, A. (2022). The relationship between port-level maritime connectivity and efficiency. *Journal of Transport Geography*, 98, 103213. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2021.103213>
2. Surury, F., Syauqi, A., Purwanto, W. W. (2021). Multi-objective optimization of petroleum product logistics in Eastern Indonesia region. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 37 (3), 220–230. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2021.05.003>
3. Seyedan, M., Mafakheri, F. (2020). Predictive big data analytics for supply chain demand forecasting: methods, applications, and research opportunities. *Journal of Big Data*, 7 (1). <https://doi.org/10.1186/s40537-020-00329-2>
4. Interview on Operational Challenges at PT. Watu Meriba Jaya (2020). P. T. W. M. J. Mining Engineering Team Leader.
5. Aldahmani, E., Alzubi, A., Iyiola, K. (2024). Demand Forecasting in Supply Chain Using Uni-Regression Deep Approximate Forecasting Model. *Applied Sciences*, 14 (18), 8110. <https://doi.org/10.3390/app14188110>
6. Atmayudha, A., Syauqi, A., Purwanto, W. W. (2021). Green logistics of crude oil transportation: A multi-objective optimization approach. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 1, 100002. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2021.100002>
7. Terrada, L., Khaili, M. E., Ouajji, H. (2022). Demand Forecasting Model using Deep Learning Methods for Supply Chain Management 4.0. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13 (5). <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2022.0130581>
8. Liu, W., Sun, D., Xu, T. (2019). Integrated Production and Distribution Planning for the Iron Ore Concentrate. *Mathematical Problems in Engineering*, 2019 (1). <https://doi.org/10.1155/2019/7948349>
9. Abolghasemi, M., Beh, E., Tarr, G., Gerlach, R. (2020). Demand forecasting in supply chain: The impact of demand volatility in the presence of promotion. *Computers & Industrial Engineering*, 142, 106380. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106380>
10. Gundu, V., Simon, S. P. (2020). PSO–LSTM for short term forecast of heterogeneous time series electricity price signals. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 12 (2), 2375–2385. <https://doi.org/10.1007/s12652-020-02353-9>
11. Cui, T., Shi, Y., Wang, J., Ding, R., Li, J., Li, K. (2025). Practice of an improved many-objective route optimization algorithm in a multimodal transportation case under uncertain demand. *Complex & Intelligent Systems*, 11 (2). <https://doi.org/10.1007/s40747-024-01725-4>
12. Binsfeld, T., Hamdan, S., Jouini, O., Gast, J. (2024). On the optimization of green multimodal transportation: a case study of the West German canal system. *Annals of Operations Research*. <https://doi.org/10.1007/s10479-024-06075-5>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.325250

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРАВИЛ МІЖНАРОДНОГО ТРАНСФЕРУ ТЕХНОЛОГІЙ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ ПОЛІТИКИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ (с. 6–14)

Ю. О. Погорелова, О. О. Бакалінська, Т. І. Швидка, Р. В. Ваксман, Ю. І. Остапенко

Об'єктом дослідження є відповідність існуючих нормативних підходів ідентифікації технологій призначенню політики сталого розвитку ЄС.

Встановлено, що результативність політики сталого розвитку Європейського союзу на пряму залежить від кількості попередньо впроваджених технологій. Доведено, що така залежність носить і організаційний і економічний характер. Визначено, що існуючі підходи до ідентифікації технологій не уніфіковані із вимогами політики сталого розвитку. Доведено, що існуючі регуляторні конструкції визначення технологій не містять обмежувальних засобів і через це не можуть бути використані в межах політики сталого розвитку Європейського Союзу. Обґрунтовано доцільність впровадження до нормативних актів ЄС особливого різновиду ключових технологій, що можуть бути використані як обмежувальний засіб для досягнення цілей сталого розвитку. Сформовано визначення ключової технології як такої, що здатна сприяти досягненню цілей сталого розвитку в ЄС. Запропоновано надання ключових технологіям пріоритету на використання і застосування до них заходів підтримки і стимулювання. Сформовано пропозиції щодо внесення змін до положень таких міжнародних договорів та угод, як Угода «ТРИПС», рекомендації ВОІВ, рекомендації UNCTAD, Рамкова програма «Горизонт Європи».

Дослідження спрямоване на формування загальних теоретичних засад удосконалення сутності прийомів ідентифікації трансферу технологій для цілей сталого розвитку. Практичним значенням результатів дослідження є те, що сформовані результати можуть бути використані при формуванні міжнародних нормативних актів, рекомендацій міжнародних інституцій, актів національного законодавства та слугувати підставою для подальших наукових досліджень з цих питань.

Ключові слова: трансфер технологій, політика сталого розвитку, регулювання трансферу технологій, законодавство ЄС.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.326555

ПРОРИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУСПІЛЬНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ: РОЗРОБКА МЕТОДОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ ДО ІДЕНТИФІКАЦІЇ (с. 15–26)

Г. М. Пилипенко, Н. Є. Федорова, Н. І. Литвиненко, Ю. І. Пилипенко

Об'єктом дослідження є проривні технології Індустрії 4.0, які зумовлюють суспільні трансформації. Такий фокус дослідження зумовлений тим, що в сучасних умовах відбувається трансформація усіх сфер функціонування суспільства, джерелом якої є прискорений розвиток техніки і технологій. Інноваційні цикли породжують винаходи і відкривають нові можливості, але це не завжди є очевидним для економічних суб'єктів. Виникає потреба розробки інструментарію, який би дозволив завчасно ідентифікувати нові тренди суспільних трансформацій і формувати відповідні їм бізнес-моделі та напрями економічної політики держави.

У даному дослідженні представлено методологічний підхід ідентифікації проривних технологій, які дають поштовх для розгортання суспільних трансформацій. Він базується на використанні розширеного кола спеціальних показників бібліографічних баз, а також інформації соціальних мереж – платформ, на яких відбувається комунікація дослідників. Специфікою підходу є поєднання бібліометричного моніторингу на розширеній джерельній базі, із статистичним аналізом. Останній передбачає оцінку рядів динаміки за допомогою темпів приросту публікацій, встановлення порогового значення методом стандартних відхилень.

Прогностичні можливості такого підходу продемонстровано на прикладі виокремлення проривних технологій у межах Індустрії 4.0, що дозволило сформувати кластер із 7 технологій, які дають імпульс розгортанню нової технологічної парадигми. Концентрація уваги саме на цих технологіях дозволить фірмам удосконалити бізнес-моделі, а державі сконцентрувати ресурси на точках технологічного зростання і у такий спосіб підвищити ефективність інноваційної політики.

Ключові слова: цифрова трансформація, Індустрія 4.0, проривні технології, бібліографічні бази систем цитування.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.327159

КОМПЛЕКСНА МЕТОДИКА ОЦІНКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ КОГЕРЕНТНОСТІ (с. 27–37)

В. В. Прохорова, О. П. Буданов, П. Ф. Буданов, К. І. Сластьянникова

Об'єктом дослідження є процес оцінки інформаційної безпеки підприємств електроенергетичної системи на мікрорівні економіки в умовах цифрової когерентності.

У роботі вирішено проблему розробки комплексного та адаптивного підходу до оцінки інформаційної безпеки з урахуванням сучасних викликів, пов'язаних із інтеграцією цифрових систем. Основною особливістю є здатність методики аналізувати взаємозв'язки між компонентами інфраструктури, враховуючи цифрову когерентність, що дозволяє підвищити точність оцінки ризиків та ефективність управління інформаційною безпекою.

Розроблена методика базується на восьми взаємопов'язаних етапах, що включають інтеграцію показників, оцінку взаємодії компонентів системи та моніторинг змін індикаторів інформаційної безпеки у режимі реального часу. Це дозволяє підприємствам своєчасно реагувати на загрози, мінімізуючи ризики.

Розроблено обчислювальний алгоритм, який стежить за динамікою зміни показників-індикаторів інформаційної безпеки, що сприяє виробленню своєчасних управлінських рішень.

Практичне застосування методики обґрунтовано сценаріями її інтеграції у роботу підприємств енергетичної галузі. Апробація на енергоблоці Запорізької атомної електростанції підтвердила її ефективність, забезпечивши економічний ефект близько 90 тис. доларів. Методика може застосовуватися на різних рівнях економіки та адаптуватися до потреб конкретних підприємств, включаючи інтеграцію в існуючі системи моніторингу та управління.

Отримані результати демонструють унікальність запропонованого підходу через його комплексність, адаптивність та практичну значущість, що робить методику ефективним інструментом для оцінки інформаційної безпеки в умовах цифрової когерентності.

Ключові слова: енергетичні підприємства, інформаційні загрози, інформаційні ризики, показники-індикатори інформаційної безпеки, цифрова когерентність, методика оцінки інформаційної безпеки.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.325518

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОСТІ ФІНАНСОВИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ (с. 38–50)

Я. Є. Москвяк, А. В. Кучер, С. В. Князь, Н. Г. Георгіаді, О. Є. Федорчак

Об'єктом цього дослідження є прогнозування раціональності фінансових рішень в умовах діджиталізації фінансових ринків. В умовах діджиталізації фінансових ринків близько $\frac{1}{4}$ фінансових рішень виявляються не раціональними для суб'єктів фінансових ринків. У цьому контексті проблемою є нездатність суб'єктів фінансових ринків прогнозувати раціональність фінансових рішень.

Розроблена полівекторна модель прогнозування раціональності фінансових рішень в умовах діджиталізації фінансових ринків дозволяє оцінювати ключові показники ефективності прийняття рішень та мінімізувати ризики. Установлено, що застосування адаптивного алгоритму оптимізації Adam забезпечує зниження середньої похибки прогнозування на 18,7 % порівняно з традиційними методами, такими як градієнтний спуск. Використання функції корисності з коригувальним параметром β дозволило згладити ринкові флуктуації, зменшуючи відхилення прогнозованих значень від фактичних у середньому на 12,3 %. Проведене сценарне моделювання методом Монте-Карло продемонструвало, що в умовах високої волатильності ринку точність прогнозів залишається стабільною та перевищує 85 %. Апробація моделі на прикладі п'яти українських фінансових компаній (Moneyveo, Леогеймінг Пей, Укрфінжитло, Європейський мікрофінансовий альянс, Смарт Пей) за період 2018–2023 років показала, що рівень нераціональних фінансових рішень знизився в середньому з 24,6 % до 15,2 %, що еквівалентно економії фінансових ресурсів у розмірі 37,8 млн грн на кожну компанію. Це свідчить про значний потенціал моделі у підвищенні якості фінансового менеджменту та забезпеченні стійкого розвитку фінансових ринків.

Практична цінність розробленої полівекторної прогностичної моделі раціональності фінансових рішень полягає у її здатності оптимізувати процес оцінки ризиків та доходності інвестицій із урахуванням багатофакторності сучасного ринкового середовища. Результати можуть бути інструментом для стратегічного планування та оцінки інвестиційної привабливості.

Ключові слова: полівекторна модель прогнозування, діджиталізація фінансових ринків, фінансовий менеджмент, фінанси, ризики.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.326103

ВИЗНАЧЕННЯ ДЕТЕРМІНАНТІВ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПАНЕЛЕЙ У МАРОККАНСЬКИХ КОМПАНІЯХ, ЩО СТИКАЮТЬСЯ З ПРОБЛЕМАМИ ЦИФРОВІЗАЦІЇ (с. 51–57)

Mohamed Alami

Руки цифровізації спричиняють глибокі зміни, що впливають на організаційні структури та управлінську практику в компаніях, особливо після краху парадигми контролю ефективності та появи її пілотування за допомогою різних інструментів, з панелями інструментів, які використовуються найчастіше. Мета цього дослідження полягає в визначенні детермінанти ефективного використання інформаційних панелей менеджерами протягом усього пілотного процесу продуктивності для подолання викликів, пов'язаних із цифровізацією економічного та соціального середовища. Результати показують, що деяким компаніям вдалося здійснити цифровізований перехід і максимізувати цінність цифровізованих інформаційних панелей, тоді як інші стикаються із затримками, які перешкоджають досягненню мети. Це призводить до ідентифікації трьох ключових визначальних факторів для ефективного використання інформаційних панелей. Це необхідність впровадження інформаційних технологій, які об'єднують усі процеси, що сильно корелює ($r > 0,62$) зі ступенем повної інтеграції та повної автоматизації інформаційних панелей, зобов'язання розвивати сприятливу поведінку щодо використання інформаційних технологій, яка має високу кореляцію ($r = 0,764146$) із надмірним використанням цифровізованих інформаційних панелей керівниками, а також важливість прийняття гнучких структур для зменшення прийняття рішень обмеження для менеджерів з важливою кореляцією ($r = 0,673879$) із широким використанням цифровізованих інформаційних панелей. Відмінною рисою цих результатів є те, що вони показують порівняння між високо цифровізованими компаніями та компаніями, які перебувають на початковому етапі цифровізації. Це дало б змогу останнім добре керувати переходом до цифровізації, спростивши для їхніх керівників пілотування своєї діяльності з метою отримання організаційних і конкурентних переваг, за умови, що протягом усього процесу цифровізації вони приймають політику реструктуризації, засновану на модернізації своїх структур та інтеграції інформаційної культури в свої стратегії, щоб розвивати пілотні компетенції своїх менеджерів і боротися з несприятливим ставленням до використання цифрових технологій.

Ключові слова: інформаційні панелі, цифровізація, управління продуктивністю, поведінка користувачів, інформаційні технології.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.327158

ОПТИМІЗАЦІЯ МАРКЕТИНГОВИХ КАМПАНІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДИФІКОВАНОГО АЛГОРИТМУ ДЕРЕВА РІШЕНЬ ID3 (с. 58–70)

Asrianda, Herman Mawengkang, Poltak Sihombing, Mahyuddin K. M. Nasution

Об'єктом цього дослідження є стратегія онлайн-маркетингових кампаній роздрібної торгівлі, зокрема в контексті використання модифікованого алгоритму дерева рішень ID3 для підвищення ефективності прогнозування щодо відповідей споживачів. Він вирішує проблеми сегментації аудиторії, оцінки кампанії та адаптації до ринку, а також вирішує технічні проблеми, такі як переобладнання, помилки прогнозів і дисбаланс даних. Ці проблеми часто заважають компаніям точно ідентифікувати потенційних клієнтів і орієнтуватися на них, що призводить до неефективних маркетингових стратегій і розподілу ресурсів. Набір даних було розділено на співвідношення 80:20 і 70:30, і модель протестована на глибині дерева рішень від $\max_depth$ 1 до $\max_depth$ 20. Найвища точність досягається при $\max_depth$ 6, що забезпечує оптимальну ефективність обчислень. Однак збільшення глибини дерева призвело до зниження точності та зростання обчислювальних витрат, підкреслюючи ризик переобладнання. Ключовими факторами, що впливають на реакцію споживачів, є дохід, рівень освіти та останні взаємодії з компанією. Ці змінні допомагають визначити купівельну поведінку та рівень залучення, що робить їх вирішальними для вдосконалення маркетингових стратегій. Класовий дисбаланс вносить упередженість, впливаючи на ефективність моделі, віддаючи перевагу класу більшості та неповно представляючи групи меншин. Модифікована модель ID3 перевершує ID3 Shannon, пропонуючи кращу точність для більшості, але нижчий відгук для меншості. Обмеження пропозицій кампанії одним або двома покращує реакцію споживачів і запобігає перевантаженню інформацією. Маркетингова стратегія на основі даних гарантує, що рекламні акції відповідають уподобанням споживачів і тенденціям ринку. Розроблена модель дозволяє компаніям краще націлювати кампанії, підвищувати коефіцієнт конверсії та оптимізувати розподіл ресурсів, забезпечуючи ефективний баланс між глибиною дерева та точністю моделі.

Ключові слова: маркетингова кампанія, ID3, дерево рішень, дисбаланс класів, точність, модифікація ентропії, переобладнання, розбиття даних, клас більшості, клас меншості.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.326377

СИНХРОНІЗАЦІЯ МАРКЕТИНГОВИХ СТРАТЕГІЙ З РЕСТРУКТУРИЗАЦІЄЮ ПІДПРИЄМСТВА (с. 71–81)

В. В. Македон, В. Г. М'ячин, П. М. Сокол, С. М. Гордійчук

Об'єктом дослідження є процес взаємодії і подальшої синхронізації маркетингових стратегій підприємств при проведенні реструктуризаційних змін. Проблема, що вирішувалася, – відсутність системного підходу до синхронізації маркетингових стратегій в процесах реструктуризації підприємств.

Основні отримані результати полягають у наступному: були сформовані методичні засади направлені на синхронізацію маркетингових стратегій в процесі реструктуризації підприємства, що узгоджує маркетингові підвищенням рівня ринкової конкурентоспроможності підприємства; розроблено методичний підхід щодо застосування кластерного аналізу та карт Кохонена для оцінювання сили синхронізації маркетингових стратегій в процесах реструктуризації; розроблено концептуальну модель синхронізації маркетингових стратегій в процесах реструктуризації підприємств, яка включає заходи щодо оптимізації маркетингових підходів для підприємств різних кластерів з урахуванням стратегічних пріоритетів їх подальшого ринкового розвитку.

Було обґрунтовано та детально розроблено інноваційні методичні підходи до впровадження маркетингових стратегій у механізми проведення реструктуризації підприємств. Застосування кластерного аналізу на основі карт Кохонена дозволило виокремити три типологічні групи підприємств за критерієм глибини застосування і напрямку стратегічного розвитку для кожного з виділених кластерів.

Отримані результати можуть бути використані в процесах розробки стратегій трансформації підприємств різних сфер економічної діяльності, зокрема при плануванні та реалізації реструктуризаційних заходів, орієнтованих на підвищення рівня конкурентоспроможності, цифрову модернізацію, розвиток виробництва та екологічну відповідальність. Запропонована модель кластерного аналізу з використанням карт Кохонена може бути впроваджена у діяльність підприємств різних сфер економічної діяльності для проведення діагностики рівня маркетингової зрілості та формування цільових стратегічних рішень з урахуванням саме галузевої специфіки.

Ключові слова: маркетингова стратегія, карти Кохонена, адаптація бізнесу, розвиток підприємства, конкурентна перевага.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.325419

ВИЗНАЧЕННЯ ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНИХ ПЕРЕВАГ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ МІНЕРАЛЬНОЇ СИРОВИНИ НА ПІДПРИЄМСТВІ (с. 82–90)

Tana Abylaikhanova, Zhadyra Kinasheva, Aliya Dossanova, Mainur Ordabayeva, Yerzhan Damalatov, Raikhan Mugauina, Assel Apysheva, Gulnafiz Bekbussinova

Об'єктом дослідження є фінансово-економічні показники комплексного використання мінеральної сировини на підприємстві. Вирішено проблему економічного обґрунтування доцільності комплексного використання мінеральної сировини на мікроекономічному рівні, що є актуальною для створення зеленої економіки.

Проведений аналіз свідчить про високу фінансово-економічну ефективність запропонованого рішення. Середнє 10-річне співвідношення OIBDA до виручки становить 55,0 %, співвідношення чистого прибутку до виручки – 30 %, а внутрішньої норми прибутку – 23,79 %, що забезпечує високу стійкість проекту в умовах операційної діяльності та дозволяє його фінансування за рахунок

виручки. Незважаючи на те, що проект потребує значних інвестицій, він характеризується відносно швидким терміном окупності: 5 років 8 місяців при середньозваженій вартості капіталу 15 %. Це свідчить про достатню інвестиційну привабливість проекту. Реалізація проекту скорочує викиди CO₂ на 49 481 тони та відходів на 15 834 тони за 10 років, заощаджує енергію на 885 135 кВт/год, забезпечуючи пріоритети зеленої економіки.

Для аналізу економічної ефективності реалізації проекту використовувався метод дисконтованих грошових потоків.

Особливістю отриманих результатів є те, що для оцінки розроблено фінансову модель, перевагою якої є облік усіх основних грошових потоків проекту, що забезпечує інтереси підприємства.

Результати дослідження можуть бути використані при прийнятті управлінських рішень щодо раціоналізації використання сировини на підприємствах, а також державними органами за програмами зеленої економіки.

Ключові слова: фінансово-економічні переваги, комплексне використання мінеральної сировини, ресурсозбереження, диверсифікація, гірничодобувна промисловість.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.323188

РОЗРОБКА ПРОГНОЗНОЇ ОПТИМІЗАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ МІНІМІЗУВАННЯ ЗАТРИМОК ТА НЕЕФЕКТИВНОСТІ В СПЕЦІАЛЬНИХ ПОРТАХ (с. 91–98)

Syarifuddin Ishak, Ludfi Djakfar, Achmad Wicaksono, Moch. Abdillah Nafis

Об'єктом цього дослідження є система транспортування кам'яних заповнювачів в контексті архіпелагічної логістики, зосереджена на інтеграції морського та наземного транспортних засобів на терміналах для власного використання в Індонезії. У багатьох острівних країнах, таких як Індонезія, ефективність морської логістики відіграє вирішальну роль у підтримці економічної конкурентоспроможності. Однак такі проблеми, як обмежена інфраструктура, високі витрати на логістику та низька доступність, залишаються, особливо на терміналах для власного використання, де завантаження та розвантаження сипучих товарів, як-от кам'яних заповнювачів, може тривати 2–5 днів через обмеження обладнання. Ця неефективність збільшує час швартування та експлуатаційні витрати, послаблюючи продуктивність ланцюга поставок і промислову конкурентоспроможність. Оскільки попит на будівельні матеріали зростає, оптимізація портової інфраструктури та транспортного сполучення стає актуальною. У цьому дослідженні використовується модель довготривалої короткострокової пам'яті, оптимізована за допомогою оптимізації роєм частинок, щоб підвищити точність прогнозування попиту на сукупний порід. Модель досягає середньої абсолютної відсоткової похибки 0,46 % для даних навчання та 5,26 % для даних тестування, що свідчить про високу надійність прогнозу. Аналіз часових рядів визначає тенденцію до зниження попиту в 2022 році, що вказує на важливість точного прогнозування для зменшення неефективності. Краще прогнозування дає змогу краще планувати порти та керувати запасами, що веде до швидкої логістичної системи. Результати показують, що ефективна транспортна система, яка реагує на попит, значно скорочує час завантаження та загальні витрати на логістику. Дослідження підкреслює, що добре інтегрований підхід до прогнозування може сприяти кращому прийняттю рішень в управлінні портом і плануванні транспортування. Завдяки оптимізації транспортної ефективності та зв'язності запропонована модель пропонує зацікавленим сторонам зрозуміти, гарантуючи, що майбутнє планування інфраструктури узгоджується з цілями сталого розвитку.

Ключові слова: попит, підключення, час завантаження, довготривала пам'ять, оптимізація, кам'яні заповнювачі, вартість транспортування.