

ABSTRACT AND REFERENCES

TRANSFER OF TECHNOLOGIES: INDUSTRY, ENERGY, NANOTECHNOLOGY

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.332324

DEVISING A METHODOLOGY FOR ESTIMATING THE INFORMATION POTENTIAL OF ENERGY ENTERPRISES UNDER THE CONDITIONS OF DIGITAL COHERENCY (p. 6–16)**Viktoriia Prokhorova**V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2552-2131>**Oleksandr Budanov**V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2122-2708>**Pavlo Budanov**V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1542-9390>**Krystyna Slastianyukova**V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7114-5165>

The object of this study is the process of assessing the level of information potential of energy enterprises under the conditions of digital coherence. The problem of effective management of the information potential of energy enterprises is solved on the basis of devising a methodology for assessing the level of information potential of energy enterprises under the conditions of digital coherence, taking into account modern challenges associated with the integration of digital systems. The methodology makes it possible to ensure the accuracy of analysis, prompt decision-making, and adaptation to the dynamic conditions of digital transformation. The devised methodology is based on interrelated stages, including the integration of indicators, assessment of the interaction of system components, and monitoring changes in indicators of the information potential of energy enterprises. The main stages of the methodology are selection of components of the information potential, such as the level of automation, IT infrastructure, staffing, information security, and digital systems; analysis of their interaction; monitoring and management of risks in real time. It was determined that the application of the methodology makes it possible to identify the weaknesses of the enterprise's information system and adapt it to new challenges, including cyber threats and the need for technological updates. The main feature is the ability of the methodology to analyze the relationships between infrastructure components, taking into account digital coherence, which makes it possible to increase the accuracy of risk assessment and the efficiency of managing the information potential of the energy enterprise. Based on the data obtained, it is possible to assess the critical decrease in the level of information potential of the Zaporizhzhia Power Plant from 0.5790 to 0.3710 arbitrary units and its possible consequences for the efficiency of the enterprise.

Keywords: information potential, energy enterprises, integral indicator, digital coherence, assessment of information potential.

References

- Walter, L., Denter, N. M., Kebel, J. (2022). A review on digitalization trends in patent information databases and interrogation tools. *World Patent Information*, 69, 102107. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2022.102107>
- Berdik, D., Otoum, S., Schmidt, N., Porter, D., Jararweh, Y. (2021). A Survey on Blockchain for Information Systems Management and Security. *Information Processing & Management*, 58 (1), 102397. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2020.102397>
- Maddikunta, P. K. R., Pham, Q.-V., B, P., Deepa, N., Dev, K., Gadikal, T. R., Ruby, R., Liyanage, M. (2022). Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications. *Journal of Industrial Information Integration*, 26, 100257. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100257>
- Hughes, L., Dwivedi, Y. K., Misra, S. K., Rana, N. P., Raghavan, V., Akella, V. (2019). Blockchain research, practice and policy: Applications, benefits, limitations, emerging research themes and research agenda. *International Journal of Information Management*, 49, 114–129. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.02.005>
- Fedushko, S., Benova, E. (2019). Semantic analysis for information and communication threats detection of online service users. *Procedia Computer Science*, 160, 254–259. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.465>
- Gunduz, M. Z., Das, R. (2020). Cyber-security on smart grid: Threats and potential solutions. *Computer Networks*, 169, 107094. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2019.107094>
- 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>
- Andersson, A., Hedström, K., Karlsson, F. (2022). Standardizing information security – a structural analysis. *Information & Management*, 59(3), 103623. <https://doi.org/10.1016/j.im.2022.103623>
- 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>
- Xu, L. D., Duan, L. (2018). Big data for cyber physical systems in industry 4.0: a survey. *Enterprise Information Systems*, 13 (2), 148–169. <https://doi.org/10.1080/17517575.2018.1442934>
- Nishant, R., Kennedy, M., Corbett, J. (2020). Artificial intelligence for sustainability: Challenges, opportunities, and a research agenda. *International Journal of Information Management*, 53, 102104. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102104>
- Diachkov, D. V. (2014). Estimation of information potential of industrial enterprises. *Ekonomika. Menedzhment. Pidpriemnytstvo*, 26 (1), 75–84. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecmepi_2014_26\(1\)_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecmepi_2014_26(1)_11)
- Diachkov, D. V. (2012). Metodichni pidkhody do otsinky informatsiynoho potentsialu pidpriemstva. *Naukovyi visnyk Poltavskoho universytetu ekonomiky i torhivl*, 4 (55), 131–135. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvpusk_2012_4_27
- 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., Ovchynnikova, 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., Slastianyukova, 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>

18. MEK 62443-2-1. Promyslovi komunikatsiyni merezhi – Informatsiyna bezpeka merezhi ta systemy – Chastyna 2-1: Stvorennia prohramy informatsiynoi bezpeky systemy promyslovoi avtomatyzatsiyni. Available at: https://tk185.appau.org.ua/downloads/IEC_62443_2_1_ukr_draft.pdf
19. 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>
20. Prokhorova, V., Budanov, O., Budanov, P., Slastianykova, K. (2025). Comprehensive methodology for estimating information safety at enterprises of electroenergy system under the conditions of digital coherence. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2 (13 (134)), 27–37. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2025.327159>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.329998

ADAPTIVE MODEL OF PROJECT MANAGEMENT IN THE FIELD OF INNOVATIVE ENGINEERING DEVELOPMENTS: INTEGRATING WATERFALL AND AGILE FOR DYNAMIC REQUIREMENTS (p. 17–25)

Oleksii Myronenko

The Interregional Academy of Personnel Management,
Kyiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4716-7152>

The object of this study is project management in the field of innovative engineering developments and management of scientific projects under conditions of dynamic requirements, high complexity, and variable implementation deadlines. The study addressed the issue of insufficient flexibility of the Waterfall methodology for adapting to changing conditions and the lack of clear deadlines in the Agile methodology, which is critically important for engineering and scientific projects.

In the process of the study, the problems of conventional methodologies were analyzed, an expanded list of project input parameters was formed, and an analysis algorithm was developed that makes it possible to determine the feasibility of using Waterfall and Agile elements at each stage of project implementation. Using the advantages of the Waterfall and Agile methodologies and eliminating their shortcomings is possible within the framework of an adaptive model of scientific and innovative project management.

The results of the study show that the model devised provides effective resource management, reducing implementation deadlines and increasing stakeholder satisfaction. The integration of the Waterfall structure and Agile iterativeness makes it possible to avoid the shortcomings of each of the methodologies, ensuring greater adaptability and accuracy in achieving goals. The proposed model helps optimize project management under conditions of high uncertainty and changing market conditions.

The results could be used by companies to improve the management of engineering and scientific projects, especially in industries where rapid adaptation to changes and ensuring predictability of results are important. This study also contributes to the formation of a new approach to project management, which takes into account the specificity of modern innovative developments.

Keywords: adaptive model, Waterfall, Agile, innovative engineering developments, scientific project management.

References

1. Eyieyien, O. G., Idemudia, C., Paul, P. O., Ijomah, T. I. (2024). Advancements in project management methodologies: Integrating agile and waterfall approaches for optimal outcomes. Engineering Science & Technology Journal, 5 (7), 2216–2231. <https://doi.org/10.51594/estj.v5i7.1312>
2. Szreder, J., Walentynowicz, P., Sycz, P. (2019). Adaptative Project Framework as a Development Project Management Method on the Example of the Kashubska Ostoja Project. Real Estate Management and Valuation, 27 (1), 5–14. <https://doi.org/10.2478/remav-2019-0001>
3. Dima, A. M., Maassen, M. A. (2018). From Waterfall to Agile software: Development models in the IT sector, 2006 to 2018. Impacts on company management. Journal of International Studies, 11 (2), 315–326. <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2018/11-2/21>
4. Mokhtar, R., Khayyat, M. (2022). A Comparative Case Study of Waterfall and Agile Management. SAR Journal - Science and Research, 5 (1), 52–62. <https://doi.org/10.18421/sar51-07>
5. Amajuoyi, P., Benjamin, L. B., Adeusi, K. B. (2024). Agile methodologies: Adapting product management to rapidly changing market conditions. GSC Advanced Research and Reviews, 19 (2), 249–267. <https://doi.org/10.30574/gscarr.2024.19.2.0181>
6. Ranjan, R. (2021). Adaptive project management. International Research Journal of Modernization in Engineering, Technology and Science, 03 (11), 120–123. Available at: https://www.irjmets.com/uploadedfiles/paper/volume_3/issue_11_november_2021/16968/final/fin_irjmets1636354946.pdf
7. Adaptive Project Management. Intaver Institute Inc. Available at: http://www.intaver.com/Articles/Article_AdaptativeProjectManagement.pdf
8. Zingstra, H. The Principles of Adaptive Management and the Project Cycle. Eurosite. Available at: <https://mpg.eurosite.org/wp-content/uploads/The-principles-of-adaptive-management-and-the-project-cycle-f.pdf>
9. Van der Walde, G. (2011). Adaptive project management: A tool for more realistic municipal planning? Administratio Publica, 19 (2), 2–20. Available at: https://repository.nwu.ac.za/bitstream/handle/10394/13393/2011Adaptive_%20Project.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Thesing, T., Feldmann, C., Burchardt, M. (2021). Agile versus Waterfall Project Management: Decision Model for Selecting the Appropriate Approach to a Project. Procedia Computer Science, 181, 746–756. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.227>
11. Hokord. Available at: <https://hokord.com/>
12. Byom, K., Ingram, M., Oakley, A., Serpe, L. (2020). Adaptive Management: A Practical Guide to Mitigating Uncertainty and Advancing Evidence-Based Programming. Washington.
13. Brown, M. (2016). A Conceptual Framework for Adaptive Project Management in the Department of Defense. Available at: <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/AD1016826.pdf>
14. Azevedo, G. B. D., Maccari, E. A., Asgary, N. (2021). The use of adaptive project management practices and methodologies in the development of a professional doctoral program. Revista de Administração Da UFSM, 14 (1), 44–62. <https://doi.org/10.5902/1983465942849>
15. Estanislao, H. Your Guide to Adaptive Project Planning. Available at: <https://www.rosemet.com/adaptive-project-planning/>
16. Tydeman, J. (2012). Toward Adaptive Project Management. Strategic Project Portfolio Management, 141–151. <https://doi.org/10.1002/9781119198468.ch11>
17. Rasnacic, A., Berzisa, S. (2017). Method for Adaptation and Implementation of Agile Project Management Methodology. Procedia Computer Science, 104, 43–50. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.01.055>
18. Adaptive Management: From the Inside Looking Out (2020). Enterprise Partners. Available at: <https://www.dai.com/uploads/Adaptive%20Management-%20From%20the%20Inside%20Looking%20Out.pdf>

19. Tiuc, D., Draghici, G. (2016). Transition from predictive to adaptive methodologies in the project management lifecycle using TRIZ. *Managing Innovation and Diversity in Knowledge Society Through Turbulent Time*. Available at: <https://toknowpress.net/ISBN/978-961-6914-16-1/papers/ML16-049.pdf>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.330483

DEVELOPING A MARKETING STRATEGY FOR EFFICIENT MANAGEMENT OF THE INFORMATION ENVIRONMENT OF THE TECHNOLOGY PARK (p. 26–34)

Javanshir Mammadov

Sumgait State University, Sumgayit, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1998-3137>

Yusif Huseynov

Azerbaijan Technological University, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6811-8050>

Metanet Ahmadova

Azerbaijan Technological University, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4655-1662>

Galiba Mammadova

Azerbaijan Technological University, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7067-4598>

Arzu Askerov

Azerbaijan Technological University, Ganja, Azerbaijan
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3976-1402>

The object of the study is the managing the information environment of technology parks in Azerbaijan, formed taking into account the competitive specifics of technology parks. Disclosing the problem of high-quality management of the information environment of the technology park requires analyzing the marketing strategy, taking into account the key factors of competition. It is necessary to take into account the key criteria for success and the dominant competitive conditions. The article also presents the main results of a study conducted at the regional universities of Azerbaijan (Sumgait State University and Azerbaijan Technological University) with the aim of developing information and economic mechanisms for the organization and effective operation of technology parks with their further application in the educational environment. Among them: modernization to meet modern requirements; use of marketing tools; adaptation of communication strategy; integration of advanced information technologies; implementation of innovative solutions. In an era of economic growth and dynamism, ideas that seemed like dreams become reality, ahead of their time. Adequate response and application of information technologies in the management of the information environment of the technology park allows to set the direction of the marketing strategy in the new conditions. The study identified three key factors that can have a direct or indirect impact on the organization of an effective consistent approach to the implementation and use of a marketing strategy in the management of a technology park. The obtained results can be used in universities of Azerbaijan, while it is necessary to take into account the key criteria for success and the current competitive conditions.

Keywords: marketing, strategy, technology park, management, information environment, effectiveness, success criteria.

References

- Mamedov, F. A. (2015). Innovative approach to improving the competitiveness of the textile industry. *Modern Management Technology*, 2 (50).
- The Sustainable Development Goals Report (2022). Available at: https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2022_Russian.pdf
- Ugnich, E. A., Izotov, M. A., Voloshchenko I. I. (2015). Commercialization of intellectual activity results in the universities: the concept of innovation ecosystem. *Online journal "Science Studies"*, 7 (4).
- Gorbashko, E. A., Bombin, A. Yu. (2024). Ensuring cluster sustainability as a factor in economic development in the context of modern transformations: Russian and foreign experience. *Social and Economic Systems*, 3 (53), 136–151.
- Kruchinin, I. N. (2020). Alfred Marshall: symbiosis of classical and marginalist ideas in the formation of first concepts of neoclassicism. *Chronoeconomics*, 3 (24), 159–162.
- Huseynov, Y. R., Ahmadova, M. I. (2024). University technology park management: key criteria for success. *Textile industry technology*, 3 (411), 65–77.
- Huseynov, Y. R., Ahmadova, M. I., Ahmadova, M. I., Allahverdiyeva, A. M., Alizade, Sh. S., Askerov, A. T. (2023). Critical attitude to technology parks. *Textile Industry Technology*, 3 (405), 74–80.
- Hisrich, R. B., Peters, M. P., Shepherd, D. A. (2002). *Entrepreneurship*. McGraw-Hill. Available at: https://www.academia.edu/43662117/Entrepreneurship_by_Robert_Hisrich_Michael_Peters_Dean_Shepherd_z_lib_org_
- Kotler, P. (1984). *Marketing Essentials*. Prentice Hall, 556.
- Kotler, P., Kartajaya, H., Setiawan, I. (2010). *Marketing 3.0*. John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118257883>
- Migol, E. V., Tretyak, O. A. (2017). *Business Models and Financial Performance of Companies: The Russian Market of Electronics and Home Appliances*. *Vestnik of Saint Petersburg University. Management*, 16 (4), 531–563. <https://doi.org/10.21638/11701/spbu08.2017.403>
- International experience in creating technoparks (2017). Baku: "Chap ART" Publishing House.
- Romanova, A. N., Alekseenko, E. V., Shastin, A. V. (2021). Business management model in technopark. *Natural Sciences and Humanities Studies*, 38 (6), 293–297. <https://doi.org/10.24412/2309-4788-2021-6-293-297>
- Mamedov, D., Genjeliyeva, G., Aliyeva, S., Valiyeva, B. (2020). Creating corporative network for management of higher educational institution and its technopark. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Management, Computer Science and Informatics*, 2020 (3), 7–14. <https://doi.org/10.24143/2072-9502-2020-3-7-14>
- Kostyleva, N. V., Maltseva, Y. A., Shkurin, D. V. (2016). *Information support for management activities*. Ekaterinburg: Ural Publishing House. University, 148.
- Crick, J. M., Hamzah, M. I., Crick, D. (2024). Managing an entrepreneurial marketing orientation in turbulent competitive business environments. *Journal of Strategic Marketing*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/0965254x.2024.2445655>
- Alqahtani, N., Uslay, C., Yenyurt, S. (2022). Entrepreneurial marketing and firm performance: scale development, validation, and empirical test. *Journal of Strategic Marketing*, 1–22. <https://doi.org/10.1080/0965254x.2022.2059773>
- Dunayev, I., Hromov, S., Tymchenko, Y., Proskurina, M. (2022). Explication of the role of digital technologies in marketing management of a modern company. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (13 (119)), 89–99. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.265017>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.333006

ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF INNOVATIVE TRANSFORMATIONS OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS AND ENTERPRISE DEVELOPMENT WITHIN INDUSTRY 5.0 (p. 35–46)

Nataliia Kashchena

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7069-8860>

Hanna Chmil

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3703-9940>

Oksana Chumak

State University «Kyiv Aviation Institute», Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6387-2840>

Iryna Nesterenko

State University «Kyiv Aviation Institute», Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3892-8248>

Arkadii Mykytas

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1407-6447>

Yevhenii Chmil

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9372-5112>

The object of this study is the financial and economic processes of the enterprise's functioning under the conditions of innovative transformations of socio-economic systems.

The problem is to provide high-quality analytical support for making management decisions through updating the methodological tools that reflect the complexity of the relationships between innovative transformations, environmental and social standards, and financial indicators.

The study was conducted using data on 32 food retail enterprises in the city of Kharkiv and the Kharkiv oblast (Ukraine) over 2023–2024.

A scientific and methodological approach to assessing the profitability of an enterprise's capital has been devised, taking into account the specificity of innovative transformations of its socio-economic system under the conditions of Industry 5.0. Based on the principal components method, key determinants (innovative activity, financing of activities, cost of activities, operational efficiency) have been identified that affect the effectiveness of innovative transformations and explain 77.81% of the variance in the profitability of capital. Economic and mathematical models of the dependence of the return on capital on microenvironmental factors were built. It was found that the return on capital increases by 1.0692% due to innovative activity, financing of activities and operational efficiency, but decreases by 0.58% due to increased costs.

The practical value of the proposed scientific and methodological approach relates to the possibility of using models to identify reserves for increasing financial performance and forming recommendations for overcoming negative trends that prevent the achievement of target parameters of sustainable development of enterprises under the conditions of Industry 5.0.

Keywords: Industry 5.0, enterprise, management, innovation, transformation, assessment, efficiency, capital, profitability, modeling.

References

1. Rahardjo, B., Wang, F.-K., Lo, S.-C., Chu, T.-H. (2023). A Sustainable Innovation Framework Based on Lean Six Sigma and Industry 5.0. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 49 (5), 7625–7642. <https://doi.org/10.1007/s13369-023-08565-3>
2. Leng, J., Sha, W., Wang, B., Zheng, P., Zhuang, C., Liu, Q., Wuest, T., Mourtzis, D., Wang, L. (2022). Industry 5.0: Prospect and retrospect. *Journal of Manufacturing Systems*, 65, 279–295. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.09.017>
3. Adel, A. (2022). Future of industry 5.0 in society: human-centric solutions, challenges and prospective research areas. *Journal of Cloud Computing*, 11 (1). <https://doi.org/10.1186/s13677-022-00314-5>
4. Sharma, R., Nibedita, B., Gupta, H. (2025). Innovating tomorrow: Industry 5.0's role in shaping the workforce and socio-economic development in the sustainable energy transition era. *Journal of Environmental Management*, 381, 125170. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.125170>
5. Emma-Ikata, D., Doyle-Kent, M. (2022). Industry 5.0 Readiness – “Optimization of the Relationship between Humans and Robots in Manufacturing Companies in Southeast of Ireland.” *IFAC-PapersOnLine*, 55 (39), 419–424. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.12.071>
6. Jonker, J., Faber, N. (2021). *Organizing for Sustainability*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-78157-6>
7. Boumsisse, I., Benhadou, M., Haddout, A. (2024). Exploring the Potential Synergies between Industry 5.0 and Green Lean Six Sigma for Sustainable Performance: A New Dimension of Operational Excellence. *Evolutionary Studies In Imaginative Culture*, 1242–1259. <https://doi.org/10.70082/esiculture.vi.1442>
8. Amin, M. A., Chakraborty, A., Baldacci, R. (2025). Industry 5.0 and green supply chain management synergy for sustainable development in Bangladeshi RMG industries. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 14, 100208. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2025.100208>
9. Papacharalampopoulos, A., Karagianni, O. M., Stavropoulos, P., Ziarsolo, U., Totterdill, P., Exton, R. et al. (2025). On a heuristic evaluation system for Industry 5.0 with respect to interventions: the case of training in businesses. *Procedia CIRP*, 132, 122–128. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2025.01.021>
10. Hein-Pensel, F., Winkler, H., Brückner, A., Wölke, M., Jabs, I., Mayan, I. J. et al. (2023). Maturity assessment for Industry 5.0: A review of existing maturity models. *Journal of Manufacturing Systems*, 66, 200–210. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.12.009>
11. Holgersson, U. (2016). *Economic Determinism*. The Wiley Blackwell Encyclopedia of Gender and Sexuality Studies, 1–2. Portico. <https://doi.org/10.1002/9781118663219.wbegss264>
12. Sindhvani, R., Afridi, S., Kumar, A., Banaitis, A., Luthra, S., Singh, P. L. (2022). Can industry 5.0 revolutionize the wave of resilience and social value creation? A multi-criteria framework to analyze enablers. *Technology in Society*, 68, 101887. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101887>
13. Dwivedi, A., Agrawal, D., Jha, A., Mathiyazhagan, K. (2023). Studying the interactions among Industry 5.0 and circular supply chain: Towards attaining sustainable development. *Computers & Industrial Engineering*, 176, 108927. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108927>
14. Davydova, O., Kashchena, N., Staverska, T., Chmil, H. (2020). Sustainable development of enterprises with digitalization of the economic management. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29 (8s), 2370–2378. Available at: <https://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/23535>
15. Maddikunta, P. K. R., Pham, Q.-V., B, P., Deepa, N., Dev, K., Gadikal, T. R. et al. (2022). Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications. *Journal of Industrial Information Integration*, 26, 100257. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100257>
16. Nesterenko, I., Kashchena, N., Chmil, H., Chumak, O., Shtyk, Y., Nesterenko, O., Kovalevska, N. (2024). Devising a methodological approach to identifying the economic potential of production costs for eco-innovative products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (13 (129)), 6–15. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.304805>
17. Stupnytskyi, V., Filipishyna, L., Chumak, O., Gonchar, V., Koman-drovska, V., Iefimova, G. (2023). Environmental compliance and business strategies practices of entrepreneurial ventures. *E3S Web of Conferences*, 408, 01025. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340801025>
18. Lysak, H., Morozova, H., Gorokh, O., Maliy, O., Nesterenko, I. (2022). The System of Financial Control in the Management of a Small Business Enterprise: Methods and Tools of Implementation. *Review of Economics and Finance*, 20, 1034–1041. <https://doi.org/10.55365/1923.x2022.20.115>

19. Kolosok, S., Lyeonov, S., Voronenko, I., Goncharenko, O., Maksymova, J., Chumak, O. (2022). Sustainable Business Models and IT Innovation: The Case of the REMIT. *Journal of Information Technology Management*, 14, 147–156. <https://doi.org/10.22059/jitm.2022.88894>
20. Kashchena, N., Nesterenko, I., Chmil, H., Kovalevska, N., Velieva, V., Lytsenko, O. (2023). Digitalization of Biocluster Management on Basis of Balanced Scorecard. *Journal of Information Technology Management*, 15 (4), 80–96. <https://doi.org/10.22059/jitm.2023.94711>
21. Koval, V., Laktionova, O., Rogoza, N., Chumak, O., Komandrovskaya, V., Berdar, M. (2023). The impact of fiscal policy on environmental management in ensuring sustainable economies. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1126 (1), 012016. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1126/1/012016>
22. Duineveld, S., Hambel, C., Lessmann, K. (2025). Green investors and the return on capital in general equilibrium. *Economics Letters*, 247, 112149. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2024.112149>
23. Kashchena, N., Chmil, H., Nesterenko, I., Lutsenko, O., Kovalevska, N. (2024). Diagnostics as a Tool for Managing Behavior and Economic Activity of Retailers in the Conditions of Digital Business Transformation. *Data-Centric Business and Applications*, 149–173. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53984-8_7
24. Dempsey, S. J., Sheng, H. (2023). Dividend change announcements, ROE, and the cost of equity capital. *International Review of Financial Analysis*, 86, 102506. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2023.102506>
25. Savyt'ska, N., Chmil, H., Hrabynikova, O., Pushkina, O., Vakulich, M. (2019). Behavioral models for ensuring the security of functioning and organizational sustainability of the enterprise. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 9 (1), 63–76. [https://doi.org/10.9770/jssi.2019.9.1\(6\)](https://doi.org/10.9770/jssi.2019.9.1(6))
26. Gertler, P., Green, B., Wolfram, C. (2024). Digital Collateral. *The Quarterly Journal of Economics*, 139 (3), 1713–1766. <https://doi.org/10.1093/qje/qjae003>
27. Grossman, G. M., Helpman, E., Sabal, A. (2024). Optimal Resilience in Multitier Supply Chains. *The Quarterly Journal of Economics*, 139 (4), 2377–2425. <https://doi.org/10.1093/qje/qjae024>
28. Jaber, M. Y., Peltokorpi, J. (2024). Economic order/production quantity (EOQ/EPQ) models with product recovery: A review of mathematical modeling (1967–2022). *Applied Mathematical Modelling*, 129, 655–672. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2024.02.022>
29. Kaufmann, M., Andre, P., Kőszegi, B. (2024). Understanding Markets with Socially Responsible Consumers. *The Quarterly Journal of Economics*, 139 (3), 1989–2035. <https://doi.org/10.1093/qje/qjae009>
30. Bazan, E., Jaber, M. Y., Zaroni, S. (2016). A review of mathematical inventory models for reverse logistics and the future of its modeling: An environmental perspective. *Applied Mathematical Modelling*, 40 (5-6), 4151–4178. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2015.11.027>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.329997

CONSTRUCTING A SUSTAINABLE DEVELOPMENT MODEL FOR UNIVERSITIES: MECHANISMS OF INTEGRATION AND EFFICIENCY (p. 47–59)

Oleksii LytvynovNational Aerospace University Kharkiv Aviation Institute,
Kharkiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2952-8258>**Nataliia Vnukova**Kharkiv National Automobile and Highway University,
Kharkiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4097-864X>**Iryna Shevchenko**National Aerospace University Kharkiv Aviation Institute,
Kharkiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8188-3551>**Eleonora Darmofal**National Aerospace University Kharkiv Aviation Institute,
Kharkiv, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0267-3933>

The object of this study is the processes of ecological transformation of university activities, aimed at integrating the principles of sustainable development into the educational, scientific, and managerial aspects of their functioning.

The task addressed relates to the insufficient integration of the principles of sustainable development into the activities of universities, which limits their competitiveness at the international level and hinders the implementation of environmentally oriented educational and scientific initiatives.

A conceptual model of environmentally oriented transformation (CMEOT) of universities has been devised, which enables the integration of environmental, social, and economic aspects into all levels of the educational process. The proposed mechanisms for adapting European practices allow for effective consideration of national characteristics. The implementation of the model contributes to the growth of environmental awareness of students, improving the quality of education and activating international cooperation.

The results are explained by an interdisciplinary approach to sustainable development, which allows universities to flexibly adapt to global challenges.

The main feature of the proposed model is its universality and the ability to adapt to different types of universities. It includes an algorithm for unifying approaches to ecological transformation, which makes it possible to take into account the specificity of educational institutions.

The model devised could be used at universities of various profiles to improve the level of environmental education, implement sustainable development, and strengthen the international integration of higher education institutions. The conditions for effective implementation are support at the state level, financing of environmental initiatives, and active cooperation between universities and stakeholders.

Keywords: ecologically-oriented transformation, sustainable development goals, social integration, university network.

References

1. A Green Deal roadmap for universities. EUA. Available at: <https://www.eua.eu/publications/reports/a-green-deal-roadmap-for-universities.html>
2. THE 17 GOALS. Department of Economic and Social Affairs Sustainable Development. United Nations. Available at: <https://sdgs.un.org/goals>
3. Pro skhvalennia Stratehiyi rozvytku vyshchoi osvity v Ukraini na 2022-2032 roky. Rozporiadzh. Kab. Ministriv Ukrainy vid 23.02.2022 # 286-r. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-p#Text>
4. Impact of COVID-19 on higher education (2022). UNESCO. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389860>
5. Kakhovych, O. O., Kakhovych, Yu. O. (2022). Methodology of determination of having a special purpose priorities of development of joint venture as a participant of international business. *Efektivna ekonomika*, 2. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=966>
6. Boichenko, E., Martynovych, N., Shevchenko, I. (2021). Cognitive Modeling Concepts of Sustainable Development of Society. *Problemy Ekorozwoju*, 16 (2), 158–165. <https://doi.org/10.35784/pe.2021.2.16>
7. Kakhovych, O. O., Kakhovych, Yu. O. (2012). Metodyka vyznachennia tsilovykh priorytetiv rozvytku spilnoho pidpriemstva yak uchastnyk mizhnarodnoho biznesu. *Efektivna ekonomika*, 2. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2012_2_37

8. Krysovatty, A., Ptashchenko, O. (2023). The mechanism of entrepreneurial innovation system in institutions of higher education. *Economics of Development*, 22 (2). <https://doi.org/10.57111/econ/2.2023.51>
9. Kaplia, O., Ribtsun, Y., Barbashova, I., Chobaniuk, M., Ptashchenko, O. (2024). Advancing Ukrainian education in times of military conflict. *Multidisciplinary Science Journal*, 6 (10), 2024211. <https://doi.org/10.31893/multiscience.2024211>
10. Makhynia, N., Kichuk, Y., Ptashchenko, O., Kyrylenko, K., Horchynska, K., Riznyk, V. (2021). Innovations in the educational process and pedagogical technologies under the influence of crisis phenomena and global digitalization. *Studies of Applied Economics*, 39 (5). <https://doi.org/10.25115/eea.v39i5.4789>
11. Gonzalez-Urango, H., Mu, E., Corona-Sobrinho, C. (2025). An integration-monitoring approach to the development of sustainable technology and innovation: The case of University Technology Transfer Offices. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 73, 104118. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2024.104118>
12. de Moraes, P. A., Pisani, F., Borin, J. F. (2024). Smart University: A pathway for advancing Sustainable Development Goals. *Internet of Things*, 27, 101246. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2024.101246>
13. The TransLearnN platform. Available at: <https://ukraine-oss.com/translearnn-platform/>
14. Europe's Universities 2030 – a vision for the next decade. EUA. Available at: <https://www.eua.eu/news/eua-news/europe-s-universities-2030---a-vision-for-the-next-decade.html>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.330229

**DIGITAL ENTREPRENEURSHIP DECISIONS IN
INDONESIAN WOMEN-LED SMES: AN INTEGRATED
SEM OF TRANSFORMATION, SKILLS, INNOVATION,
AND BEHAVIORAL INTENTION (p. 60–67)**

Handojo Wibawanto Soetikno

Universitas Tarumanagara, Tomang, Grogol Petamburan District,
West Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5649-8236>

Haris Maupa

Hasanuddin University, Tamalanrea Indah, Tamalanrea District,
Makassar, South Sulawesi, Indonesia
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4721-5517>

Hadi Cahyadi

Universitas Tarumanagara, Tomang, Grogol Petamburan District,
West Jakarta, DKI Jakarta, Indonesia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3163-8739>

The object of this research is women-led small and medium enterprises (SMEs) located in five sub-districts of Solo City, Indonesia. Women-led small and medium enterprises (SMEs) in Indonesia face unresolved gaps in understanding how digital transformation (BDT), hard and soft skills (HSS), and innovative digital ideas (IDI) to behavioral intention (BIu) and digital entrepreneurship decisions (DEDc). To address this problem, a comprehensive structural equation modeling (SEM) framework was employed to analyze the effects of BDT, HSS, and IDI on BIu and DEDc. Findings indicate that BDT strengthens BIu and directly drives the DEDc. In contrast, HSS and IDI significantly enhance BIu, serving as an essential construct that translates HSS and IDI into concrete decisions. BIu emerged as the principal determinant of digital entrepreneurship choices, underscoring that competency development and innovation must be complemented by measures that cultivate commitment, proactiveness, and strategic preparation. BDT, HSS, and IDI significantly bolster BIu, the primary DEDc driver,

with BDT. The model explained 79.1% of BIu variance and 57.3% of DEDc variance, with strong predictive relevance ($Q^2 > 0.35$). The underlying model explains a substantial share of variance in BIu and DEDc, confirming the robustness and validity of the employed constructs. These insights highlight that women-led SMEs can effectively implement and sustain digital initiatives under supportive policy frameworks and targeted training programs focused on leadership-driven transformation, comprehensive skill development, and ideation workshops. This SEM framework offers practitioners and policymakers a practical guide for prioritizing interventions that enhance digital readiness and entrepreneurial intention among women entrepreneurs in Indonesia and analogous emerging-market contexts.

Keywords: digital transformation, skills, innovation, behavioral intentions, entrepreneurship, SMEs, women, technology, strategy, policy.

References

1. Deng, W., Orbes, I., Ma, P. (2024). Necessity- and opportunity-based female entrepreneurship across countries: The configurational impact of country-level institutions. *Journal of International Management*, 30 (4), 101160. <https://doi.org/10.1016/j.intman.2024.101160>
2. Abou-Shouk, M. A., Mannaa, M. T., Elbaz, A. M. (2021). Women's empowerment and tourism development: A cross-country study. *Tourism Management Perspectives*, 37, 100782. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2020.100782>
3. Chen, A., Li, L., Shahid, W. (2024). Digital transformation as the driving force for sustainable business performance: A moderated mediation model of market-driven business model innovation and digital leadership capabilities. *Heliyon*, 10 (8), e29509. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29509>
4. Singh, P. (2024). Beyond the basics: Exploring the impact of social media marketing enablers on business success. *Heliyon*, 10 (5), e26435. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26435>
5. Marino-Romero, J. A., Palos-Sánchez, P. R., Velicia-Martin, F. (2024). Evolution of digital transformation in SMEs management through a bibliometric analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 199, 123014. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123014>
6. Sandoval-Gómez, R. J., Álvarez-Cedillo, J. A., Castellanos-Sanchez, E. I., Álvarez-Sánchez, T., Perez-Garcia, R. (2023). Development of a technological innovation and social entrepreneurship training program to generate services in a Mexican public entity. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (13 (126)), 74–87. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.289753>
7. Day, S. J., Fan, X., Shou, Y. (2024). Digital technology use decisions by micro- and small-sized complementors in ecosystems: The influence of subjective norms. *Technological Forecasting and Social Change*, 206, 123579. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123579>
8. Nguyen, T. T., Tran, T. N. H., Do, T. H. M., Dinh, T. K. L., Nguyen, T. U. N., Dang, T. M. K. (2024). Digital literacy, online security behaviors and E-payment intention. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10 (2), 100292. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100292>
9. Bachmann, N., Rose, R., Maul, V., Hölzle, K. (2024). What makes for future entrepreneurs? The role of digital competencies for entrepreneurial intention. *Journal of Business Research*, 174, 114481. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114481>
10. Garcez, A., Franco, M., Silva, R. (2023). The influence of the pillars of digital academic entrepreneurship on university students' entrepreneurial intention. *European Journal of Innovation Management*, 28 (2), 210–234. <https://doi.org/10.1108/ejim-01-2023-0051>
11. Sufyan, M., Degbey, W. Y., Glavee-Geo, R., Zoogah, B. D. (2023). Transnational digital entrepreneurship and enterprise effectiveness:

- A micro-foundational perspective. *Journal of Business Research*, 160, 113802. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113802>
12. Sedera, D., Tan, C.-W., Xu, D. (2022). Digital business transformation in innovation and entrepreneurship. *Information & Management*, 59 (3), 103620. <https://doi.org/10.1016/j.im.2022.103620>
 13. Vatankhah, S., Bamshad, V., Altinay, L., De Vita, G. (2023). Understanding business model development through the lens of complexity theory: Enablers and barriers. *Journal of Business Research*, 155, 113350. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113350>
 14. Wu, J., Qu, X., Sheng, L., Chu, W. (2024). Uncovering the dynamics of enterprises digital transformation research: A comparative review on literature before and after the COVID-19 pandemic. *Heliyon*, 10 (5), e26986. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26986>
 15. Dabbous, A., Barakat, K. A., Kraus, S. (2023). The impact of digitalization on entrepreneurial activity and sustainable competitiveness: A panel data analysis. *Technology in Society*, 73, 102224. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102224>
 16. Ismail, M. N., Wan Hussain, W. M. H. (2024). Mapping digital entrepreneurial intention: A comprehensive bibliometric study. *Heliyon*, 10 (20), e38988. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38988>
 17. Gliga, G., Evers, N. (2023). Marketing capability development through networking – An entrepreneurial marketing perspective. *Journal of Business Research*, 156, 113472. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113472>
 18. Jiang, H., Sohail, F. (2023). Skill-biased entrepreneurial decline. *Review of Economic Dynamics*, 48, 18–44. <https://doi.org/10.1016/j.red.2022.03.004>
 19. Iglesias-Sánchez, P. P., Fayolle, A., Jambrino-Maldonado, C., de las Heras-Pedrosa, C. (2022). Open innovation for entrepreneurial opportunities: how can stakeholder involvement foster new products in science and technology-based start-ups? *Heliyon*, 8 (12), e11897. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11897>
 20. Al-Mamary, Y. H. S., Alraja, M. M. (2022). Understanding entrepreneurship intention and behavior in the light of TPB model from the digital entrepreneurship perspective. *International Journal of Information Management Data Insights*, 2 (2), 100106. <https://doi.org/10.1016/j.jjimei.2022.100106>
 21. Reuschke, D., Mason, C., Syrett, S. (2022). Digital futures of small businesses and entrepreneurial opportunity. *Futures*, 135, 102877. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2021.102877>
 22. Hair, J., Alamer, A. (2022). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in second language and education research: Guidelines using an applied example. *Research Methods in Applied Linguistics*, 1 (3), 100027. <https://doi.org/10.1016/j.rmal.2022.100027>
 23. Voorhees, C. M., Brady, M. K., Calantone, R., Ramirez, E. (2015). Discriminant validity testing in marketing: an analysis, causes for concern, and proposed remedies. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 44 (1), 119–134. <https://doi.org/10.1007/s11747-015-0455-4>
 24. Priyono, A., Moin, A., Putri, V. N. A. O. (2020). Identifying Digital Transformation Paths in the Business Model of SMEs during the COVID-19 Pandemic. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6 (4), 104. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040104>
 25. Tseng, T. H., Wang, Y.-M., Lin, H.-H., Lin, S., Wang, Y.-S., Tsai, T.-H. (2022). Relationships between locus of control, theory of planned behavior, and cyber entrepreneurial intention: The moderating role of cyber entrepreneurship education. *The International Journal of Management Education*, 20 (3), 100682. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100682>
 26. Costa Melo, Dr. I., Queiroz, G. A., Alves Junior, P. N., Sousa, T. B. de, Yushimito, W. F., Pereira, J. (2023). Sustainable digital transformation in small and medium enterprises (SMEs): A review on performance. *Heliyon*, 9 (3), e13908. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13908>
 27. Herhausen, D., Miočević, D., Morgan, R. E., Kleijnen, M. H. P. (2020). The digital marketing capabilities gap. *Industrial Marketing Management*, 90, 276–290. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.07.022>
 28. Opland, L. E., Pappas, I. O., Engesmo, J., Jaccheri, L. (2022). Employee-driven digital innovation: A systematic review and a research agenda. *Journal of Business Research*, 143, 255–271. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.01.038>
 29. Saarikko, T., Westergren, U. H., Blomquist, T. (2020). Digital transformation: Five recommendations for the digitally conscious firm. *Business Horizons*, 63 (6), 825–839. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2020.07.005>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.330586

ENSURING SUSTAINABLE USE OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE BY ENTERPRISES BASED ON RESOURCE CONSUMPTION OPTIMIZATION (p. 68–77)

Dmytro Antoniuk

National University “Zaporizhzhia Polytechnic”,
Zaporizhzhia, UkraineORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2910-0497>

Oleksandr Koliada

National University “Zaporizhzhia Polytechnic”,
Zaporizhzhia, UkraineORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2459-7031>

The object of this study is the impact of using generative artificial intelligence (AI) on the resource efficiency of enterprises in the context of sustainable development. The issue relates to the fact that despite the ability of generative AI to optimize management and production processes, its use is accompanied by an increase in electricity consumption (grid, mostly non-renewable) and water, which creates new environmental risks.

This paper systematizes existing methods for indirectly estimating energy and water consumption in the process of generative AI model functioning. Based on this, an approach to assessing the ecological footprint of generative AI has been devised, which takes into account four indicators such as query length, complexity, task type, and industry. A special feature of the proposed approach is a combination of quantitative analysis, regression modeling, and query classification to assess resource intensity.

An empirical study has shown that high-volume queries (analytical and creative) generate significantly higher resource consumption (2.1–2.3 Wh of electricity and more than 0.8 liters of water) while factual queries create a minimal load (< 0.12 Wh). This difference is explained by the complexity of information processing and the involvement of significant computing power in cloud data centers.

To evaluate the feasibility of AI implementation, a sustainability index has been proposed to assess the balance between the efficiency achieved and resources spent. The proposed approach could be used by enterprises under conditions of limited access to energy and water resources, in particular during post-war recovery and implementation of the principles of sustainable development.

Keywords: generative artificial intelligence, GPT-models, sustainable development, energy efficiency, ecological footprint.

References

1. Fang, B., Yu, J., Chen, Z., Osman, A. I., Farghali, M., Ihara, I. et al. (2023). Artificial intelligence for waste management in smart cities: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 21 (4), 1959–1989. <https://doi.org/10.1007/s10311-023-01604-3>
2. Priore, P., Gómez, A., Pino, R., Rosillo, R. (2014). Dynamic scheduling of manufacturing systems using machine learning: An updated review.

- Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing, 28 (1), 83–97. <https://doi.org/10.1017/s0890060413000516>
3. Li, S., Yu, T., Cao, X., Pei, Z., Yi, W., Chen, Y., Lv, R. (2021). Machine learning-based scheduling: a bibliometric perspective. *IET Collaborative Intelligent Manufacturing*, 3 (2), 131–146. <https://doi.org/10.1049/cim2.12004>
 4. Wen, X., Shen, Q., Wang, S., Zhang, H. (2024). Leveraging AI and Machine Learning Models for Enhanced Efficiency in Renewable Energy Systems. *Applied and Computational Engineering*, 96 (1), 107–112. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/96/20241416>
 5. Kuzior, A., Sira, M., Brożek, P. (2023). Use of Artificial Intelligence in Terms of Open Innovation Process and Management. *Sustainability*, 15 (9), 7205. <https://doi.org/10.3390/su15097205>
 6. Huang, M.-H., Rust, R. T. (2020). A strategic framework for artificial intelligence in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 49 (1), 30–50. <https://doi.org/10.1007/s11747-020-00749-9>
 7. Lu, M. (2025). Ranked: The Top 25 Countries With the Most Data Centers. *Visual Capitalist*. Available at: https://www.visualcapitalist.com/ranked-the-top-25-countries-with-the-most-data-centers/?utm_source=
 8. Kiev Data Centers. *DataCenter Map*. Available at: https://www.data-centermap.com/ukraine/kiev/?utm_source=
 9. Wang, Q., Zhang, F., Li, R. (2024). Artificial intelligence and sustainable development during urbanization: Perspectives on AI R&D innovation, AI infrastructure, and AI market advantage. *Sustainable Development*, 33 (1), 1136–1156. <https://doi.org/10.1002/sd.3150>
 10. Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S. et al. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications*, 11 (1). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-14108-y>
 11. Olatunde, T., Okwandu, A., Akande, D., Sikhakhane, Z. (2024). Reviewing the role of artificial intelligence in energy efficiency optimization. *Engineering Science & Technology Journal*, 5 (4), 1243–1256. <https://doi.org/10.51594/estj.v5i4.1015>
 12. Tabbakh, A., Al Amin, L., Islam, M., Mahmud, G. M. I., Chowdhury, I. K., Mukta, M. S. H. (2024). Towards sustainable AI: a comprehensive framework for Green AI. *Discover Sustainability*, 5 (1). <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00641-4>
 13. Zavrazhnyi, K. Yu. (2023). Vykorystannia shchuchnoho intelektu ta vplyv tsyfrovizatsiyi na stalnyi rozvytok korporatyvnoho biznesu. *Akademichni vizyiyi*, 26. Available at: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/754>
 14. Sukhodolia, O. M. (2022). Shchuchnyi intelekt v enerhetytsi. *Kyiv: NISD*, 49. <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2022.09>
 15. Mashkov, O., Abidov, S., Ivashchenko, T., Ovodenko, T., Pechenyi, V. (2023). Prospects and problems of creating intelligent support systems for environmental decision-making. *Ecological Sciences*, 1, 168–174. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.1-46.28>
 16. Udendhran, R., Sasikala, R., Nishanthi, R., Vasanthi, J. (2023). Smart Energy Consumption Control in Commercial Buildings Using Machine Learning and IOT. *E3S Web of Conferences*, 387, 02003. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338702003>
 17. Hamid, M., Ganne, A. (2023). Artificial intelligence in energy markets and power systems. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 5 (4). <https://doi.org/10.56726/irjmets35943>
 18. Burki, A. K., Ahamed Mafaz, M. N., Ahmad, Z., Zulfaka, A., Bin Isa, M. Y. (2024). Artificial Intelligence and Environmental Sustainability: Insights from PLS-SEM on Resource Efficiency and Carbon Emission Reduction. *OPSearch: American Journal of Open Research*, 3 (10), 277–288. <https://doi.org/10.58811/opsearch.v3i10.141>
 19. Lin, B., Zhu, Y. (2024). Latent Information in the Evolving Energy Structure. *Journal of Global Information Management*, 32 (1), 1–21. <https://doi.org/10.4018/jgim.358476>
 20. Liu, L., Yang, K., Fujii, H., Liu, J. (2021). Artificial intelligence and energy intensity in China's industrial sector: Effect and transmission channel. *Economic Analysis and Policy*, 70, 276–293. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2021.03.002>
 21. Strubell, E., Ganesh, A., McCallum, A. (2019). Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP. *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*. <https://doi.org/10.18653/v1/p19-1355>
 22. Li, P., Yang, J., Islam, M. A., Ren, S. (2023). Making AI Less «Thirsty»: Uncovering and Addressing the Secret Water Footprint of AI Models. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.03271>
 23. Castaño, J., Martínez-Fernández, S., Franch, X., Bogner, J. (2023). Exploring the Carbon Footprint of Hugging Face's ML Models: A Repository Mining Study. *2023 ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM)*, 1–12. <https://doi.org/10.1109/esem56168.2023.10304801>
 24. Verdecchia, R., Cruz, L., Sallou, J., Lin, M., Wickenden, J., Hotellier, E. (2022). Data-Centric Green AI An Exploratory Empirical Study. *2022 International Conference on ICT for Sustainability (ICT4S)*, 35–45. <https://doi.org/10.1109/ict4s55073.2022.00015>
 25. Ghadi, Y. Y., Mazhar, T., Shah, S. F. A., Haq, I., Ahmad, W., Ouahada, K., Hamam, H. (2023). Integration of federated learning with IoT for smart cities applications, challenges, and solutions. *PeerJ Computer Science*, 9, e1657. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1657>
 26. Zastosuvannia shchuchnoho intelektu: sfery, pryklady, perevahy ta trudnoshchi (2024). *Sigma Software University*. Available at: <https://university.sigma.software/where-is-artificial-intelligence-used/>
 27. Pidhaina, Ye. (2024). Amazon, Uber, Spotify, JP Morgan, Netflix, Tesla toshcho: uspishni ta provalni keisy zaluchennia shchuchnoho intelektu. *Mind*. Available at: <https://mind.ua/publications/20275247-amazon-uber-spotify-jp-morgan-netflix-tesla-toshcho-uspishni-ta-provalni-keisy-zaluchennia-shchuchnogo>
 28. Kuzomko, V., Buranbulova, V., Buranbulova, V. (2021). Possibilities of using artificial intelligence in the activities of modern enterprises. *Economy and Society*, 32. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-32-67>
 29. Lacoste, A., Luccioni, A. S., Schmidt, V., Dandres, T. (2019). Quantifying the Carbon Emissions of Machine Learning. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1910.09700>
 30. ML CO2 Impact. Available at: <https://mlco2.github.io/impact/#home>
 31. García-Martín, E., Rodrigues, C. F., Riley, G., Grahn, H. (2019). Estimation of energy consumption in machine learning. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, 134, 75–88. <https://doi.org/10.1016/j.jpdc.2019.07.007>
 32. Krystalakos, O., Nalmpantis, C., Vrakas, D. (2018). Sliding Window Approach for Online Energy Disaggregation Using Artificial Neural Networks. *Proceedings of the 10th Hellenic Conference on Artificial Intelligence*, 1–6. <https://doi.org/10.1145/3200947.3201011>
 33. Desislavov, R., Martínez-Plumed, F., Hernández-Orallo, J. (2023). Trends in AI inference energy consumption: Beyond the performance-vs-parameter laws of deep learning. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 38, 100857. <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2023.100857>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.325623

DESIGN AND ASSESSMENT OF AI-ENABLED SUSTAINABLE HR PRACTICES AFFECTING EMPLOYEE PERFORMANCE WITH ENGAGEMENT MEDIATION AND PERSONALITY MODERATION IN THE INDIAN IT INDUSTRY (p. 78–86)

Karthikeyan Thangaraju

SRM Institute of Science and Technology, Kattankulathur, Tamilnadu, India

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2510-8839>

Poonguzhali Palani

SRM Institute of Science and Technology, Kattankulathur,
Tamilnadu, India

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9958-2527>

The object of this study is the impact of AI-enabled sustainable HR practices on employee performance in India's IT industry. The problem addressed is the lack of empirical evidence on how AI-driven HR practices influence performance, with a focus on the mediating role of employee engagement and the moderating role of conscientiousness.

The research responds to the vital question of how AI-based HR innovations, which include AI-based recruitment and development, AI-enabled performance feedback, organizational sustainability orientation, and AI-based employee empowerment, influence the performance of IT professionals.

Data were collected from 340 Indian IT professionals using structured instruments with snowball sampling method. The findings explore the impact of AI-based HR practices on employee performance in the Indian IT industry. The findings show significant positive effects of AI-driven recruitment ($\beta = 0.116$, $p = 0.007$), performance management ($\beta = 0.180$, $p < 0.001$), and training ($\beta = 0.204$, $p < 0.001$). Employee engagement mediates these relationships ($\beta = 0.136$, $p = 0.002$), while conscientiousness moderates the engagement-performance link ($\beta = 0.150$, $p = 0.006$).

From a practical point of view, the results suggest that it is important for IT managers to adopt future-oriented and viable HR digital solutions that capitalize on both technology and human elements in an effort to enhance productivity in an industry in which the pace of change is rapid.

Keywords: AI-driven HR practices, employee performance, employee engagement, conscientiousness, strategy, Indian IT sector.

References

- Ehnert, I., Parsa, S., Roper, I., Wagner, M., Muller-Camen, M. (2015). Reporting on sustainability and HRM: a comparative study of sustainability reporting practices by the world's largest companies. *The International Journal of Human Resource Management*, 27 (1), 88–108. <https://doi.org/10.1080/09585192.2015.1024157>
- Tambe, P., Cappelli, P., Yakubovich, V. (2019). Artificial Intelligence in Human Resources Management: Challenges and a Path Forward. *California Management Review*, 61 (4), 15–42. <https://doi.org/10.1177/0008125619867910>
- Renkema, M., Meijerink, J., Bondarouk, T. (2021). Routes for employee-driven innovation: how HRM supports the emergence of innovation in a formalized context. *The International Journal of Human Resource Management*, 33 (17), 3526–3559. <https://doi.org/10.1080/09585192.2021.1913625>
- Wang, L., Wang, Y., Chen, J. (2019). Assessment of the Ecological Niche of Photovoltaic Agriculture in China. *Sustainability*, 11 (8), 2268. <https://doi.org/10.3390/su11082268>
- Orlando, B., Tortora, D., Pezzi, A., Bitbol-Saba, N. (2022). The disruption of the international supply chain: Firm resilience and knowledge preparedness to tackle the COVID-19 outbreak. *Journal of International Management*, 28 (1), 100876. <https://doi.org/10.1016/j.intman.2021.100876>
- Campbell, J. P., McCloy, R. A., Oppler, S. H., Sager, C. E. (1993). A theory of performance. In *Personnel selection in organizations*. Jossey-Bass, 35–70.
- Black, J. S., van Esch, P. (2020). AI-enabled recruiting: What is it and how should a manager use it? *Business Horizons*, 63 (2), 215–226. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.12.001>
- Schaufeli, W. B., Salanova, M., González-romá, V., Bakker, A. B. (2002). The Measurement of Engagement and Burnout: A Two Sample Confirmatory Factor Analytic Approach. *Journal of Happiness Studies* 3, 71–92. <https://doi.org/10.1023/a:1015630930326>
- Donnellan, M. B., Oswald, F. L., Baird, B. M., Lucas, R. E. (2006). The Mini-IPIP Scales: Tiny-yet-effective measures of the Big Five Factors of Personality. *Psychological Assessment*, 18 (2), 192–203. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.18.2.192>
- Bakker, A. B., Demerouti, E. (2017). Job demands–resources theory: Taking stock and looking forward. *Journal of Occupational Health Psychology*, 22 (3), 273–285. <https://doi.org/10.1037/ocp0000056>
- Alkashami, M. (2025). The Integration of AI in HRM: Exploring Its Past, Present, and Future Implications. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences (PJLSS)*, 23 (1). <https://doi.org/10.57239/pjlss-2025-23.1.00525>
- Ulrich, D., Dulebohn, J. H. (2015). Are we there yet? What's next for HR? *Human Resource Management Review*, 25 (2), 188–204. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2015.01.004>
- Cruz-Cárdenas, J., González, R., del Val Núñez, M. T. (2015). The use of disliked gifts from a consumer behavior perspective. *Journal of Business Research*, 68 (7), 1635–1637. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.02.008>
- Ngima, W. M., Kyongo, J. (2013). Contribution of motivational management to employee performance. *International Journal of Humanities and Social Science*, 3 (14), 219–239. https://www.ijhssnet.com/journals/Vol_3_No_14_Special_Issue_July_2013/26.pdf
- Guest, D. E. (2017). Human resource management and employee well-being: towards a new analytic framework. *Human Resource Management Journal*, 27 (1), 22–38. <https://doi.org/10.1111/1748-8583.12139>
- Kutaula, S., Chowdhury, S., Gillani, A., Budhwar, P. S., Dey, P. K. (2024). Linking HRM with Sustainability Performance Through Sustainability Practices: Unlocking the Black Box. *British Journal of Management*, 36 (2), 615–632. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12861>
- Irer, A., N. Mathuvi, P., M. Njagi, A., G. Mwenda, E., N. Gatumu, H., M. Njagi, J. et al. (2012). Assessing Young Peoples' Momentary Thoughts About Sex: A Proposal of the Sex Envelope Game. *International Journal of Applied Psychology*, 2(3), 31–35. <https://doi.org/10.5923/j.ijap.20120203.03>
- Bürgel, T. R., Hiebl, M. R. W., Pielsticker, D. I. (2023). Digitalization and entrepreneurial firms' resilience to pandemic crises: Evidence from COVID-19 and the German Mittelstand. *Technological Forecasting and Social Change*, 186, 122135. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122135>
- Spreitzer, G. M. (1995). Psychological empowerment in the workplace: dimensions, measurement and validation. *Academy of Management Journal*, 38 (5), 1442–1465. <https://doi.org/10.2307/256865>
- Marler, J. H., Boudreau, J. W. (2016). An evidence-based review of HR Analytics. *The International Journal of Human Resource Management*, 28 (1), 3–26. <https://doi.org/10.1080/09585192.2016.1244699>
- Hemalatha, A., Kumari, P. B., Nawaz, N., Gajenderan, V. (2021). Impact of Artificial Intelligence on Recruitment and Selection of Information Technology Companies. 2021 International Conference on Artificial Intelligence and Smart Systems (ICAIS), 60–66. <https://doi.org/10.1109/icaais50930.2021.9396036>
- Garavan, T., McCarthy, A., Sheehan, M., Lai, Y., Saunders, M. N. K., Clarke, N. et al. (2019). Measuring the organizational impact of training: The need for greater methodological rigor. *Human Resource Development Quarterly*, 30 (3), 291–309. <https://doi.org/10.1002/hrdq.21345>
- Jaiswal, A., Arun, C. J., Varma, A. (2021). Rebooting employees: upskilling for artificial intelligence in multinational corporations.

24. Collins, C. J. (2020). Expanding the resource based view model of strategic human resource management. *The International Journal of Human Resource Management*, 32 (2), 331–358. <https://doi.org/10.1080/09585192.2019.1711442>
25. Ekuma, K. (2023). Artificial Intelligence and Automation in Human Resource Development: A Systematic Review. *Human Resource Development Review*, 23 (2), 199–229. <https://doi.org/10.1177/15344843231224009>
26. Giraud, L., Zaher, A., Hernandez, S., Akram, A. A. (2022). The impacts of artificial intelligence on managerial skills. *Journal of Decision Systems*, 32 (3), 566–599. <https://doi.org/10.1080/12460125.2022.2069537>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.333507

INNOVATIVE APPROACHES TO PROJECT FINANCING MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION: MICRO- AND MACRO-ASPECTS (p. 87–95)

Serghiy Radynskyy

Ternopil City Association of the All-Ukrainian Society «Prosvita»
named after Taras Shevchenko, Ternopil, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5457-0143>

Vadym Ratynskiy

Public Organization «Memory of the Future», Ternopil, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9283-6371>

Andrii Krupka

Taras Shevchenko Scientific Society, Ternopil, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1600-4076>

Svitlana Shpylyk

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9321-7596>

Halyna Pohrishchuk

Vinnitsia Education and Research Institute of Economics of the
West Ukrainian National University, Vinnitsia, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6410-0594>

Nataliia Dobizha

Vinnitsia Education and Research Institute of Economics of the
West Ukrainian National University, Vinnitsia, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8277-7977>

Nadiia Zarichna

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8844-5519>

Vitalii Pysmennyi

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7852-3627>

Iryna Piniak

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3938-7367>

Oksana Burlitska

Ukrainian Association of Marketing, Ternopil, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9720-6942>

This study's object is innovative approaches to project finance management in the context of digitalization. The need for the study relates to solving the issue of insufficient adaptation of conventional approaches to project finance management to the conditions of digitalization, which reduces the efficiency of project decision-making and, as a result, the overall level of competitiveness.

The study proves that conventional approaches to project finance management are being transformed under the influence of digitalization. A comparative characteristic of traditional and in-

novative approaches to project finance management is given. The advantages and disadvantages of innovative approaches to project finance management associated with the digitalization of this process have been highlighted. The macro- and micro-aspects of innovative approaches to project finance management in the context of digitalization have been characterized.

It was established that at the macro level, innovative approaches to project finance management are influenced by global trends in the evolution of the fintech industry. At the micro level, the implementation of innovative approaches to project finance management is associated with the active use of digital technologies. In order to determine the effectiveness of managing the process under study, a system model of innovative project finance in the context of digitalization was built. A forecast for the development of innovative project finance management over 2026–2030 has been prepared according to the basic, optimistic, and pessimistic scenarios.

The practical significance of the results is their use in the development and selection of effective strategies for innovative project finance in the context of digitalization. Quantitative assessment of the research results is meant to improve the conditions for achieving the planned indicators.

Keywords: project finance management, digitalization, digital currencies, artificial intelligence, open banking.

References

1. Liao, K., Liu, H., Liu, F. (2023). Digital transformation and enterprise inefficient investment: Under the view of financing constraints and earnings management. *Journal of Digital Economy*, 2, 289–302. <https://doi.org/10.1016/j.jdec.2023.12.001>
2. Li, M., Wei, L. (2024). The path of digital transformation driving enterprise growth: The moderating role of financing constraints. *International Review of Financial Analysis*, 96, 103536. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103536>
3. Tang, X., Ding, S., Gao, X., Zhao, T. (2022). Can digital finance help increase the value of strategic emerging enterprises? *Sustainable Cities and Society*, 81, 103829. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103829>
4. Huo, P., Wang, L. (2022). Digital economy and business investment efficiency: Inhibiting or facilitating? *Research in International Business and Finance*, 63, 101797. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101797>
5. Panagariya, A. (2022). Digital revolution, financial infrastructure and entrepreneurship: The case of India. *Asia and the Global Economy*, 2 (2), 100027. <https://doi.org/10.1016/j.aglobe.2022.100027>
6. Bastyr, S. (2024). Innovative forms of financing and capital structure transformation in the digital age. *Proceedings of the 17th International Scientific Conference INPROFORUM*, 17, 327–334. <https://doi.org/10.32725/978-80-7694-053-6.50>
7. Amjad, F., Rao, Y., Arif, M., Aftab, R., Baig, S., Rahman, A. ur. (2024). Towards strategic digital transformation: Manufacturing sustainability via crowdfunding, business model innovation, and supportive digital culture. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*. <https://doi.org/10.1177/14657503241286467>
8. Stefanelli, V., Ferilli, G. B., Boscia, V. (2022). Exploring the lending business crowdfunding to support SMEs' financing decisions. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7 (4), 100278. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100278>
9. Skare, M., Gavurova, B., Polishchuk, V. (2023). A decision-making support model for financing start-up projects by venture capital funds on a crowdfunding platform. *Journal of Business Research*, 158, 113719. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113719>
10. Liu, Q., Li, R., Wang, Y. (2024). Digital finance and capital mobility: Evidence from cross-regional investment of listed companies in

- China. *Pacific-Basin Finance Journal*, 87, 102515. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2024.102515>
11. Li, C., Wang, Y., Zhou, Z., Wang, Z., Mardani, A. (2023). Digital finance and enterprise financing constraints: Structural characteristics and mechanism identification. *Journal of Business Research*, 165, 114074. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114074>
 12. Xue, L., Dong, J., Zha, Y. (2023). How does digital finance affect firm environmental, social and governance (ESG) performance? — Evidence from Chinese listed firms. *Heliyon*, 9 (10), e20800. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20800>
 13. Zhu, X., Wu, H., Deng, Q. (2024). Quantity or quality: Novel insights into the impact of digital finance on innovation. *Finance Research Letters*, 65, 105603. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105603>
 14. Hu, J., Huang, L., Li, W., Xu, H. (2025). Financing Mechanisms and Preferences of Technology-Driven Small- and Medium-Sized Enterprises in the Digitalization Context. *Systems*, 13 (2), 68. <https://doi.org/10.3390/systems13020068>
 15. Padgaonkar, C. J., Sarkar, B., Bansal, E. (2025). Technology Transformations In Infrastructure – A Systematic Review. *Communications on Applied Nonlinear Analysis*, 32 (2), 264–282. <https://doi.org/10.52783/cana.v32.1741>
 16. Bertoni, F., Bonini, S., Capizzi, V., Colombo, M. G., Manigart, S. (2021). Digitization in the Market for Entrepreneurial Finance: Innovative Business Models and New Financing Channels. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 46 (5), 1120–1135. <https://doi.org/10.1177/10422587211038480>
 17. Marnewick, C., Marnewick, A. L. (2022). Digitalization of project management: Opportunities in research and practice. *Project Leadership and Society*, 3, 100061. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2022.100061>
 18. Pulse of Fintech H2'24. Global analysis of fintech funding (2025). KPMG. Available at: https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/nz/pdf/2025/02/pulse-of-fintech_h2_2024.pdf
 19. Kazantsev, D. (2025). Fintech v Ukraini 2025: problemy, trendy, innovatsiyi. Available at: <https://mezha.media/articles/chim-zhive-ukrajinskiy-fintech-sektor-300651/>
 20. Kucher, L. (2022). Impact of digitalization on the management of innovative projects. *Sj-Economics Scientific Journal*, 45 (2), 16–26. <https://doi.org/10.58246/sjeconomics.v45i2.273>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.332324

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ОЦІНКИ РІВНЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ЕНЕРГОПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ КОГЕРЕНТНОСТІ (с. 6–16)

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

Об'єктом дослідження є процес оцінки рівня інформаційного потенціалу енергопідприємств в умовах цифрової когерентності. Вирішено проблему ефективного управління інформаційним потенціалом енергопідприємств на основі розробки методики оцінки рівня інформаційного потенціалу енергопідприємств в умовах цифрової когерентності з урахуванням сучасних викликів, пов'язаних із інтеграцією цифрових систем. Методика дозволяє забезпечити точність аналізу, оперативного прийняття рішень та адаптації до динамічних умов цифрової трансформації. Розроблена методика базується на взаємопов'язаних етапах, що включають інтеграцію показників, оцінку взаємодії компонентів системи та моніторинг змін показників інформаційного потенціалу енергопідприємств. Основними етапами методики є: вибір компонентів інформаційного потенціалу, таких як рівень автоматизації, IT-інфраструктури, кадрового складу, інформаційної безпеки та цифрових систем; аналіз їх взаємодії; моніторинг та управління ризиками в реальному часі. Визначено, що застосування методики дозволяє ідентифікувати слабкі місця інформаційної системи підприємства та адаптувати її до нових викликів, включаючи кіберзагрози та необхідність технологічних оновлень. Основною особливістю є здатність методики аналізувати взаємозв'язки між компонентами інфраструктури, враховуючи цифрову когерентність, що дозволяє підвищити точність оцінки ризиків та ефективність управління інформаційним потенціалом енергопідприємства. На основі отриманих даних можна оцінити критичне зниження рівня інформаційного потенціалу Запорізької електростанції з 0,5790 до 0,3710 ум. од. та його можливі наслідки для ефективності підприємства.

Ключові слова: інформаційний потенціал, енергопідприємства, інтегральний показник, цифрова когерентність, оцінка інформаційного потенціалу.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.329998

АДАПТИВНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В ГАЛУЗІ ІННОВАЦІЙНИХ ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРОБОК: ІНТЕГРАЦІЯ WATERFALL ТА AGILE ДЛЯ ДИНАМІЧНИХ ВИМОГ (с. 17–25)

О. О. Мироненко

Об'єкт дослідження – управління проектами в галузі інноваційних інженерних розробок та управління науковими проектами в умовах динамічних вимог, високої складності та змінних строків реалізації. У дослідженні вирішувалась проблема недостатньої гнучкості методології Waterfall для адаптації до змінних умов та відсутності чітких строків виконання в методології Agile, що є критично важливим для інженерних та наукових проектів. У процесі дослідження було проаналізовано проблеми традиційних методологій, сформовано розширений перелік вхідних параметрів проекту та розроблено алгоритм аналізу, який дозволяє визначати доцільність використання елементів Waterfall та Agile на кожному етапі реалізації проекту. Використання переваг методологій Waterfall та Agile та елімінування їх недоліків можливе в рамках адаптивної моделі управління науковими та інноваційними проектами. Результати дослідження свідчать, що розроблена модель забезпечує ефективне управління ресурсами, скорочення термінів реалізації та підвищення задоволеності зацікавлених сторін. Інтеграція структурованості Waterfall та ітеративності Agile дозволяє уникнути недоліків кожної з методологій, забезпечуючи більшу адаптивність і точність у досягненні цілей. Запропонована модель сприяє оптимізації управління проектами в умовах високої невизначеності та змінних ринкових умов. Отримані результати можуть бути використані компаніями для вдосконалення управління інженерними та науковими проектами, особливо в галузях, де важлива швидка адаптація до змін та забезпечення прогнозованості результатів. Це дослідження також сприяє формуванню нового підходу до проектного менеджменту, який враховує специфіку сучасних інноваційних розробок.

Ключові слова: адаптивна модель, Waterfall, Agile, інноваційні інженерні розробки, управління науковими проектами.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.330483

РОЗРОБКА МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМ СЕРЕДОВИЩЕМ ТЕХНОПАРКУ (с. 26–34)

Javanshir Mammadov, Yusif Huseynov, Metanet Ahmadova, Galiba Mammadova, Arzu Askerov

Об'єктом дослідження є управління інформаційним середовищем технологічних парків Азербайджану, сформованого з урахуванням конкурентної специфіки технологічних парків. Розкриття проблеми якісного управління інформаційним середовищем технологічного парку вимагає аналізу маркетингової стратегії з урахуванням ключових факторів конкуренції. Необхідно враховувати ключові критерії успіху та домінуючі конкурентні умови. У статті також наведено основні результати дослідження, проведеного в регіональних університетах Азербайджану (Сумгаїтському державному університеті та Азербайджанському технологічному університеті) з метою розробки інформаційно-економічних механізмів організації та ефективної діяльності технопарків з подальшим їх застосуванням в освітньому середовищі. Серед них: модернізація під сучасні вимоги; використання

інструментів маркетингу; адаптація комунікаційної стратегії; інтеграція передових інформаційних технологій; впровадження інноваційних рішень. В епоху економічного зростання та динамізму ідеї, які здавалися мріями, стають реальністю, випереджаючи свій час. Адекватне реагування та застосування інформаційних технологій в управлінні інформаційним середовищем технологічного парку дозволяє задати напрямок маркетингової стратегії в нових умовах. У дослідженні визначено три ключові фактори, які можуть мати прямий або опосередкований вплив на організацію ефективного послідовного підходу до впровадження та використання маркетингової стратегії в управлінні технологічним парком. Отримані результати можуть бути використані в університетах Азербайджану, при цьому необхідно враховувати ключові критерії успішності та поточні умови конкурсу.

Ключові слова: маркетинг, стратегія, технологічний парк, менеджмент, інформаційне середовище, ефективність, критерії успішності.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.333006

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІННОВАЦІЙНИХ ТРАНСФОРМАЦІЙ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ І РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ В ІНДУСТРІЇ 5.0 (с. 35–46)

Н. Б. Кащена, Г. Л. Чміль, О. В. Чумак, І. В. Нестеренко, А. В. Микитась, Є. Л. Чміль

Об'єктом дослідження є фінансово-економічні процеси функціонування підприємства в умовах інноваційних трансформацій соціально-економічних систем.

Проблема полягає у забезпеченні якісної аналітичної підтримки прийняття управлінських рішень через оновлення методичного інструментарію, що відображає складність взаємозв'язків між інноваційними трансформаціями, екологічними і соціальними стандартами та фінансовими показниками.

Дослідження проведено за даними 32 підприємств роздрібної торгівлі продовольчими товарами у м. Харкові та Харківській області (Україна) за 2023–2024 роки.

Розроблено науково-методичний підхід до оцінки рентабельності капіталу підприємства з урахуванням специфіки інноваційних трансформацій його соціально-економічної системи в умовах Індустрії 5.0. На основі методу головних компонент ідентифіковано ключові детермінанти (інноваційна активність, фінансування діяльності, витратність діяльності, операційна ефективність), що впливають на ефективність інноваційних трансформацій і пояснюють 77,81% дисперсії рентабельності капіталу. Побудовано економіко-математичні моделі залежності рентабельності капіталу від чинників мікросередовища. Встановлено, що рентабельність капіталу зростає на 1,0692% за рахунок інноваційної активності, фінансування діяльності та операційної ефективності, але знижується на 0,58% через зростання витратності.

Практична цінність запропонованого науково-методичного підходу полягає у можливості використання моделей для виявлення резервів підвищення фінансової результативності та формування рекомендацій щодо подолання негативних тенденцій, які перешкоджають досягненню цільових параметрів сталого розвитку підприємств в умовах Індустрії 5.0.

Ключові слова: Індустрія 5.0, підприємство, управління, інновації, трансформації, оцінка, ефективність, капітал, рентабельність, моделювання.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.329997

РОЗРОБКА МОДЕЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УНІВЕРСИТЕТІВ: МЕХАНІЗМИ ІНТЕГРАЦІЇ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ (с. 47–59)

О. М. Литвинов, Н. В. Внукова, І. О. Шевченко, Е. А. Дармофал

Об'єктом дослідження є процеси екологічної трансформації діяльності університетів, спрямовані на інтеграцію принципів сталого розвитку в освітні, наукові та управлінські аспекти їх функціонування.

Проблемою, що вирішувалась, є недостатня інтеграція принципів сталого розвитку у діяльність університетів, що обмежує їхню конкурентоспроможність на міжнародному рівні та гальмує впровадження екологічно орієнтованих освітніх і наукових ініціатив

Розроблено модель концепції екологічно орієнтованої трансформації університетів (МКЕОТ), яка забезпечує інтеграцію екологічних, соціальних та економічних аспектів у всі рівні освітнього процесу. Запропоновані механізми адаптації європейських практик дозволяють ефективно враховувати національні особливості. Впровадження моделі сприяє зростанню екологічної свідомості студентів, підвищенню якості освіти та активізації міжнародного співробітництва.

Досягнуті результати пояснюються міждисциплінарним підходом до сталого розвитку, що дозволяє університетам гнучко адаптуватися до глобальних викликів та інтегрувати екологічні ініціативи у свою діяльність.

Головною особливістю запропонованої моделі є її універсальність та можливість адаптації до різних типів університетів. Вона включає алгоритм уніфікації підходів до екологічної трансформації, що дозволяє враховувати специфіку освітніх закладів та їхнього середовища.

Розроблена модель може використовуватися в університетах різного профілю для підвищення рівня екологічної освіти, впровадження сталого розвитку та посилення міжнародної інтеграції закладів вищої освіти. Умовами ефективного впровадження є підтримка на державному рівні, фінансування екологічних ініціатив та активна співпраця між університетами та стейкхолдерами.

Ключові слова: еколого-орієнтована трансформація, цілі сталого розвитку, соціальна інтеграція, університетська мережа, екологічні ініціативи, заклади вищої освіти.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.330229

РІШЕННЯ ЩОДО ЦИФРОВОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В ІНДОНЕЗІЙСЬКИХ МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВАХ, КЕРОВАНИХ ЖІНКАМИ: ІНТЕГРОВАНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРНИХ РІВНЯНЬ ТРАНСФОРМАЦІЇ, НАВИЧОК, ІННОВАЦІЙ ТА ПОВЕДІНКОВОГО НАМІРУ (с. 60–67)

Handojo Wibawanto Soetikno, Haris Maupa, Hadi Cahyadi

Об'єктом цього дослідження є малі та середні підприємства (МСП), очолювані жінками, розташовані у п'яти районах міста Соло, Індонезія. Малі та середні підприємства (МСП) очолювані жінками в Індонезії стикаються з невирішеними прогалинами в розумінні того, як цифрова трансформація (ЦТ), тверді та м'які навички (ТМН) та інноваційні цифрові ідеї (ІЦІ) впливають на поведінкові наміри (ПН) та рішення щодо цифрового підприємництва (РЦП). Для вирішення цієї проблеми було використано комплексну структуру моделювання структурних рівнянь (МСП) для аналізу впливу ЦТ, ТМН та ІЦІ на ПН та РЦП. Результати дослідження показують, що ЦТ змінює ПН та безпосередньо керує РЦП. Навпаки, ТМН та ІЦІ значно посилюють ПН, слугуючи важливим конструктом, який перетворює ТМН та ІЦІ на конкретні рішення. ПН стало основним визначальним фактором вибору цифрового підприємництва, підкреслюючи, що розвиток компетенцій та інновації повинні доповнюватися заходами, що сприяють відданості, проактивності та стратегічній підготовці. ЦТ, ТМН та ІЦІ значно посилюють ПН, основний рушій РЦП, за допомогою ЦТ. Модель пояснила 79,1% дисперсії ПН та 57,3% дисперсії РЦП з високою прогностичною релевантністю ($Q^2 > 0,35$). Базова модель пояснює значну частку дисперсії в ПН та РЦП, підтверджуючи надійність та валідність використаних конструктів. Ці висновки підкреслюють, що малі та середні підприємства (МСП), керовані жінками, можуть ефективно впроваджувати та підтримувати цифрові ініціативи в рамках сприятливих політичних рамок та цільових навчальних програм, зосереджених на трансформації, керованій лідерством, комплексному розвитку навичок та семінарах з генерування ідей. Ця модель SEM пропонує практикам та політикам практичний посібник з визначення пріоритетів втручання, що підвищують цифрову готовність та підприємницькі наміри серед жінок-підприємців в Індонезії та аналогічних контекстах країн, що розвиваються.

Ключові слова: цифрова трансформація, навички, інновації, поведінкові наміри, підприємництво, МСП, жінки, технології, стратегія, політика.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.330586

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПІДПРИЄМСТВАМИ НА ОСНОВІ ОПТИМІЗАЦІЇ РЕСУРСОСПОЖИВАННЯ (с. 68–77)

Д. А. Антонюк, О. О. Коляда

Об'єктом дослідження є вплив використання генеративного штучного інтелекту (ШІ) на ресурсну ефективність підприємств у контексті сталого розвитку. Проблема полягає в тому, що, попри здатність генеративного ШІ оптимізувати управлінські та виробничі процеси, його використання супроводжується зростанням споживання електроенергії (мережевої, здебільшого невідновлюваної) та води, що формує нові екологічні ризики. У статті систематизовано існуючі методи опосередкованого оцінювання енергоспоживання та водоспоживання при функціонуванні генеративних моделей ШІ. На основі цього розроблено підхід до оцінювання екологічного сліду генеративного ШІ, який враховує чотири індикатори: довжину запиту, складність, тип задачі та галузеву належність. Особливістю запропонованого підходу є поєднання кількісного аналізу, регресійного моделювання та класифікації запитів для оцінки ресурсоемності. Проведене емпіричне дослідження дозволило встановити, що запити великого обсягу (аналітичні та креативні) генерують значно більші витрати ресурсів (2,1–2,3 Вт-год електроенергії та понад 0,8 л води), тоді як фактологічні запити створюють мінімальне навантаження ($< 0,12$ Вт-год). Така різниця пояснюється складністю обробки інформації та залученням значних обчислювальних потужностей у хмарних дата-центрах. Для оцінювання доцільності впровадження ШІ запропоновано індекс сталості використання, що дозволяє оцінити баланс між досягнутою ефективністю та витраченими ресурсами. Запропонований підхід може бути використаний підприємствами в умовах обмеженого доступу до енерго- і водоресурсів, зокрема під час післявоєнного відновлення та впровадження принципів сталого розвитку.

Ключові слова: генеративний штучний інтелект, GPT-моделі, сталий розвиток, енергоефективність, екологічний слід.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.325623

РОЗРОБКА ТА ОЦІНКА СТАЛИХ HR-ПРАКТИК НА ОСНОВІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОБОТИ СПІВРОБІТНИКІВ, ЗА ДОПОМОГОЮ МЕДІАЦІЇ ЗАЛУЧЕННЯ ТА МОДЕРАЦІЇ ОСОБИСТОСТІ В ІНДІЙСЬКІЙ ІТ-ГАЛУЗІ (с. 78–86)

Karthikeyan Thangaraju, Poonguzhali Palani

Об'єктом цього дослідження є вплив практик сталого управління персоналом на основі штучного інтелекту на продуктивність працівників в ІТ-індустрії Індії. Проблема, що розглядається, полягає в відсутності емпіричних доказів того, як практики управління персоналом на основі штучного інтелекту впливають на продуктивність, з акцентом на посередницькій ролі залученості працівників та модераторській ролі сумлінності.

Дослідження відповідає на важливе питання про те, як інновації в управлінні персоналом на основі штучного інтелекту, включаючи підбір та розвиток персоналу на основі штучного інтелекту, зворотний зв'язок щодо продуктивності на основі штучного інтелекту, орієнтацію на організаційну стійкість та розширення прав і можливостей працівників на основі штучного інтелекту, впливають на продуктивність ІТ-фахівців.

Дані були зібрані від 340 індійських ІТ-фахівців за допомогою структурованих інструментів з методом снігової кулі. Результати дослідження впливу практик управління персоналом на основі штучного інтелекту на продуктивність працівників в ІТ-індустрії

Індії. Результати показують значний позитивний вплив підбору персоналу на основі штучного інтелекту ($\beta = 0,116$, $p = 0,007$), управління продуктивністю ($\beta = 0,180$, $p < 0,001$) та навчання ($\beta = 0,204$, $p < 0,001$). Залученість співробітників опосередковує ці взаємозв'язки ($\beta = 0,136$, $p = 0,002$), тоді як сумлінність пом'якшує зв'язок між залученістю та ефективністю ($\beta = 0,150$, $p = 0,006$).

З практичної точки зору, результати свідчать про те, що для ІТ-менеджерів важливо впроваджувати орієнтовані на майбутнє та життєздатні цифрові HR-рішення, які використовують як технологічні, так і людські фактори, щоб підвищити продуктивність у галузі, де темпи змін є швидкими.

Ключові слова: HR-практики на основі штучного інтелекту, ефективність співробітників, залученість співробітників, сумлінність, стратегія, індійський ІТ-сектор.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.333507

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТНИМ ФІНАНСУВАННЯМ В КОНТЕКСТІ ЦИФРОВІЗАЦІЇ: МІКРО- ТА МАКРОАСПЕКТ (с. 87–95)

С. В. Радинський, В. В. Ратинський, А. Я. Крупка, С. В. Шпилик, Г. Б. Погрішук, Н. В. Добіжа, Н. З. Зарічна, В. В. Письменний, І. Л. Піняк, О. П. Бурліцька

Об'єктом дослідження виступають інноваційні підходи до управління проєктним фінансуванням в контексті цифровізації. Необхідність дослідження зумовлена вирішенням проблеми недостатнього рівня адаптації традиційних підходів до управління проєктним фінансуванням до умов цифровізації, що знижує ефективність прийняття проєктних рішень, та, як наслідок, загальний рівень конкурентоспроможності. Проведене дослідження доводить, що під впливом цифровізації трансформуються традиційні підходи до управління проєктним фінансуванням. Наведено порівняльну характеристику традиційних і інноваційних підходів до управління проєктним фінансуванням. Виокремлено переваги і недоліки інноваційних підходів до управління проєктним фінансуванням, пов'язані з цифровізацією цього процесу. Охарактеризовано макро- та мікроаспекти інноваційних підходів до управління проєктним фінансуванням в умовах цифровізації. Встановлено, що на макрорівні на інноваційні підходи до управління проєктним фінансуванням впливають глобальні тренди розвитку фінтех-галузі. На мікрорівні впровадження інноваційних підходів до управління проєктним фінансуванням пов'язано з активним використанням цифрових технологій. З метою визначення підвищення ефективності управління досліджуваними процесом розроблено системну модель інноваційного проєктного фінансування в контексті цифровізації. Здійснено прогноз розвитку інноваційного управління проєктним фінансуванням в 2026–2030 роках за базовим, оптимістичним і песимістичним сценаріями. Практичне значення отриманих результатів полягає у їх використанні під час розроблення і вибору ефективних стратегій інноваційного проєктного фінансування в умовах цифровізації. Кількісна оцінка результатів дослідження полягає в удосконаленні умов досягнення запланованих показників.

Ключові слова: управління проєктним фінансуванням, цифровізація, цифрові валюти, штучний інтелект, відкритий банкінг.