

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.263167

DEVELOPMENT OF MODELS AND IMPROVEMENT OF METHODS FOR FORMALIZATION OF DESIGN PROBLEMS AND AUTOMATING TECHNICAL AND OPERATIONAL WORKS OF RAILWAY STATIONS (p. 6–16)

Yersaiyn Mailybayev

Kazakh University of Transport Communications,
Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1977-3690>

Gulzhan Muratbekova

Academy of Logistics and Transport,
Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0951-8768>

Zhanar Altayeua

Academy of Logistics and Transport,
Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8273-1488>

Orazbay Zhatkanbayev

Kazakh University of Transport Communications,
Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8623-6449>

The object of research is the processes of automation of the technical and operational assessment of railway stations (RWS).

Research solves the problem of developing models, methods and information technologies to automate the process of technical and operational assessment of the work of RWS.

As a result of the study, the following results were obtained: Analysis of scientific papers on the problem of automating the work of RWS. Development of new method and mathematical models to automate the task. Development of new descriptions for the technological processes (TechP) of the RWS based on visual programming methods. Development of simulation models for the automation of railway infrastructure management task.

The UML diagrams of state and activity have been adapted in order to represent the RWS operation technology. When formalizing the description of the RWS, the state diagrams are submitted taking into account the specifics of the description of the change in the phases of servicing objects in the process of TechP of individual objects maintenance.

It is shown that the state diagram for the RWS is a state machine (SM) that models the sequence of changing the states of an object. The detalization of the behavior of objects serviced at the RWS has been completed. Detalization is performed using diagrams of activity. The diagrams of activity are used to formally describe the technical support with objects and executors of work on the railway.

The scientific results obtained in the article, as well as new and improved models and methods, can be used in the development, improvement and formalization of the TechP of the RWS, research methods for informatization and automation objects on the railways of the Republic of Kazakhstan.

Keywords: design automation, railway station, technical and operational assessment, technological processes, automated control system.

References

- Kozachenko, D. M., Hermaniuk, Y. N., Manafov, E. K. (2019). Control organization of technological processes of railway stations on the basis of statistical methods. *Science and Transport Progress. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport*, 4 (82), 47–60. doi: <https://doi.org/10.15802/stp2019/178426>
- Giua, A., Seatzu, C. (2008). Modeling and supervisory control of railway networks using Petri nets. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 5 (3), 431–445. doi: <https://doi.org/10.1109/tase.2008.916925>
- Kozachenko, D. N. (2013). Object – oriented model of railway stations operation, *Science and Transport Progress. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport*, 46, 47–55. doi: <https://doi.org/10.15802/stp2013/16570>
- Kyrychenko, H. I. (2017). Creation principles of intelligent automated delivery management systems at the railway. *Science and progress in transport. Bulletin of the Dnipropetrovsk National University of Railway Transport*, 2 (68), 46–55. doi: <https://doi.org/10.15802/stp2017/99950>
- Ning, B., Dong, H., Gao, S., Tang, T., Zheng, W. (2018). Distributed cooperative control of multiple high-speed trains under a moving block system by nonlinear mapping-based feedback. *Science China Information Sciences*, 61 (12). doi: <https://doi.org/10.1007/s11432-018-9563-y>
- Voevoda, A. A., Romannikov, D. O. (2017). A Binary Array Asynchronous Sorting Algorithm with Using Petri Nets. *Journal of Physics: Conference Series*, 803, 012178. doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/803/1/012178>
- Bobrovskiy, V., Kozachenko, D., Vernigora, R. (2014). Functional simulation of railway stations on the basis of finite-state automate. *Transport Problems*, 9 (3), 57–65. Available at: http://eadnurt.dit.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3262/1/Bobrovskiy_Kozachenko.pdf
- Ashki, M., Vaghei, B. (2010). Modeling and supervisory control of a railway signaling systems using color Petri Net. *Quarterly Journal of Transportation Engineering*, 10 (1), 103–118. Available at: http://jte.sinaweb.net/article_50924.html
- Milinković, S., Marković, M., Vesković, S., Ivić, M., Pavlović, N. (2013). A fuzzy Petri net model to estimate train delays. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 33, 144–157. doi: <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2012.12.005>
- Mailybayev, Y., Umbetov, U., Lakhno, V., Omarov, A., Abuova, A., Amanova, M., Sauanova, K. (2021). Development of mathematical and information support for solving prediction tasks of a railway station development. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 99 (3), 583–593. Available at: <http://www.jatit.org/volumes/Vol99No3/3Vol99No3.pdf>
- Markov, A. V., Voevoda, A. A., Romannikov, D. O. (2014). Description of industrial control system of pump station with using of UML diagrams. 2014 12th International Conference on Actual Problems of Electronics Instrument Engineering (APEIE). doi: <https://doi.org/10.1109/apeie.2014.7040777>
- Borisenko, V., Ustenko, S., Ustenko, I. (2022). Devising an approach to the geometric modeling of railroad tracks along curvilinear sections. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (1 (115)), 29–35. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.251983>
- Kozachenko, D. M. (2013). Mathematical model for estimating of technical and technological indicators of railway stations operation. *Science and Transport Progress. Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport*, 3 (45), 22–28. doi: <https://doi.org/10.15802/stp2013/14540>

14. Szűcs, G. (2001). Railway Simulation with the CASSANDRA Simulation System. *Journal of Computing and Information Technology*, 9 (2), 133. doi: <https://doi.org/10.2498/cit.2001.02.04>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.262250
ESTABLISHING PATTERNS OF CHANGE IN THE EFFICIENCY OF REGULATED INTERSECTION OPERATION CONSIDERING THE PERMITTED MOVEMENT DIRECTIONS (p. 17–26)

Mykola Boikiv

Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4997-3677>

Taras Postranskyi

Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6120-9914>

Maksym Afonin

Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5850-7478>

The object of this study is a regulated intersection of city streets. The main task being solved is the reduction of queue lengths on approaches to such intersections by organizational measures. As a result of the research, patterns of change in queue lengths in front of the stop line were revealed, taking into consideration the specialization of traffic lanes and the distribution of traffic flows by directions. It was established that with an increase in the share of left-turning vehicles in the lane by 15 % and above, there is an increase in the length of the queue before the intersection from 45 to 80 m. The results indicate that when choosing a traffic pattern at the intersection, it is necessary to take into consideration not only the intensity of the flow itself but also the proportion of vehicles performing certain maneuvers (in this work, turning left is considered).

A feature of the results is that they are obtained using simulation tools. This research method has made it possible to derive the value of the length of the queue in front of the intersection, changing the load on the approach from 200 to 1000 vehicle/h and the share of left-turning vehicles from 5 to 15 %. In addition, using a simulation model, it was checked how the intersection functions under various traffic management schemes on it when the input parameters of traffic flows change.

The research results are recommended to be used in the development of traffic management schemes at regulated intersections. When determining the permitted directions of movement in the lanes, it is necessary to take into consideration the patterns of change in the length of queues before the intersection since under certain circumstances they may exceed critical values.

Keywords: traffic flow, regulated intersection, simulation modeling, queue length, traffic safety.

References

- Fornalchyk, Y., Kernytskyy, I., Hrytsun, O., Royko, Y. (2021). Choice of the rational regimes of traffic light control for traffic and pedestrian flows. *Scientific Review Engineering and Environmental Studies (SREES)*, 30 (1), 38–50. doi: <https://doi.org/10.22630/pniks.2021.30.1.4>
- Kalašová, A., Krchová, Z. (2013). Telematics applications and their influence on the human factor. *Transport Problems*, 8 (2), 89–94.
- Fornalchyk, Y., Vikovych, I., Royko, Y., Hrytsun, O. (2021). Improvement of methods for assessing the effectiveness of dedicated lanes for public transport. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (3 (109)), 29–37. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.225397>
- Wang, Y., Yang, X., Liang, H., Liu, Y. (2018). A Review of the Self-Adaptive Traffic Signal Control System Based on Future Traffic Environment. *Journal of Advanced Transportation*, 2018, 1–12. doi: <https://doi.org/10.1155/2018/1096123>
- Datta, S., Rokade, S., Rajput, S. P. S. (2020). Delay and driver turning time evaluation for uncontrolled intersections under diverse traffic operational situations. *Transportation Engineering*, 2, 100031. doi: <https://doi.org/10.1016/j.treng.2020.100031>
- Guler, S. I., Menendez, M. (2016). Methodology for estimating capacity and vehicle delays at unsignalized multimodal intersections. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 5 (4), 257–267. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijst.2017.03.002>
- Wu, N. (2011). Modelling Blockage Probability and Capacity of Shared Lanes at Signalized Intersections. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 16, 481–491. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.469>
- Abdy, Z. R., Hellings, B. R. (2008). Use of Microsimulation to Model Day-to-Day Variability of Intersection Performance. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2088 (1), 18–25. doi: <https://doi.org/10.3141/2088-03>
- Chen, P., Liu, H., Qi, H., Wang, F. (2013). Analysis of delay variability at isolated signalized intersections. *Journal of Zhejiang University SCIENCE A*, 14 (10), 691–704. doi: <https://doi.org/10.1631/jzus.a1300208>
- Jin, S., Wang, J., Jiao, J. (2013). The Study in Diamond Interchange Traffic Organization. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 96, 591–598. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.069>
- PTV Vissim 10 User manual. Available at: <https://usermanual.wiki/Document/Vissim20102020Manual.1098038624.pdf>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.263651
PREDICTION MODEL OF MOTORCYCLE ACCIDENT IN ECONOMIC AND DRIVING BEHAVIOUR FACTORS (p. 27–33)

Friska Putri

Brawijaya University, Malang, East Java, Indonesia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7718-0711>

Muhammad Arifin

Brawijaya University, Malang, East Java, Indonesia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7611-8134>

Ludfi Djakfar

Brawijaya University, Malang, East Java, Indonesia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2812-9263>

The number of motorized vehicles, especially motorcycles, is also offset by increased traffic accidents. As is known, road accidents essentially depend on four interrelated factors: human behavior, vehicle efficiency, environmental conditions, and the characteristics of the infrastructure. However, most accidents are attributable to the first three factors, almost always to improper user behavior. This study aims to determine motorcyclists' socio-economic characteristics and conduct on the intensity of accidents. The research location is on the Pandaan-Purwosari National Road, Pasuruan Regency, Section 094-098 (Surabaya-Malang). Three hundred forty respondents are motorcyclists who have experienced accidents in this segment. The research method is interviews and questionnaires – data analysis using Structure Equation Modeling (SEM), with software SmartPLS (Partial Least Square).

The result of accident modeling $Y = 0.299X_1 + 0.154X_2 + 0.077X_3 + 0.554X_4$. The first biggest influence on the chance of an acci-

dent is the characteristics of driving behavior (X4) exceeding speed (X4.10). The more often the rider exceeds the rate, the higher the chance of an accident. The second most significant influence of socio-economic characteristics (X1) is the age indicator (X1.2), the more mobility in the productive age, the higher the risk of accidents.

Keywords: traffic accidents, motorcyclist, behavior, demographics characteristics, structural equation modeling (SEM), SmartPLS (Partial Least Square).

References

- Van Elslande, P., Elvik, R. (2012). Powered two-wheelers within the traffic system. *Accident Analysis & Prevention*, 49, 1–4. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.09.007>
- Retallack, A. E., Ostendorf, B. (2020). Relationship Between Traffic Volume and Accident Frequency at Intersections. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (4), 1393. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph17041393>
- Pervez, A., Lee, J., Huang, H. (2021). Identifying Factors Contributing to the Motorcycle Crash Severity in Pakistan. *Journal of Advanced Transportation*, 2021, 1–10. doi: <https://doi.org/10.1155/2021/6636130>
- Nunn, S. (2011). Death by Motorcycle: Background, Behavioral, and Situational Correlates of Fatal Motorcycle Collisions. *Journal of Forensic Sciences*, 56 (2), 429–437. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01657.x>
- Suraji, A., Djakfar, L., Wicaksono, A., Marjono, M., Putranto, L. S., Susilo, S. H. (2021). Analysis of intercity bus public transport safety perception modeling using conjoint. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (3 (112)), 36–42. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239255>
- Najmy, A. (2018). Identification the effect of Behaviour on Traffic Accident Level with Structural Equation Modelling (SEM). *International Journal of Engineering Research And*, V7 (08). doi: <https://doi.org/10.17577/ijertv7is080012>
- Bathan, A., de Ocampo, J., Ong, J., Gutierrez, A. M. J., Seva, R., Mariano, R. (2018). A predictive model of motorcycle accident involvement using Structural Equation Modeling considering driver personality and riding behavior in Metro Manila. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. Bandung, 1783–1804. Available at: <http://ieomsociety.org/ieom2018/papers/500.pdf>
- Chavan, E., Roopa, M. (2020). Automatic crash guard for motorcycles. *International Journal of Electrical Engineering and Technology (IJEET)*, 11 (2), 17–26. Available at: <https://sdbindex.com/Documents/index/00000003/00000-04007>
- Machus, M., Sulistio, H., Wicaksono, A., Djakfar, L. (2014). Generalized Linear and Generalized Additive Models in Studies of Motorcycle Accident Prediction Models for The North-South Road Corridor in Surabaya. *The 17th FSTPT International Symposium*. Jember University, 976–986. Available at: <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/PFSTPT/article/view/2921/2347>
- Atombo, C., Wu, C., Tetteh, E. O., Agbo, A. A. (2017). Personality, socioeconomic status, attitude, intention and risky driving behavior. *Cogent Psychology*, 4 (1), 1376424. doi: <https://doi.org/10.1080/23311908.2017.1376424>
- Ding, C., Rizzi, M., Strandroth, J., Sander, U., Lubbe, N. (2019). Motorcyclist injury risk as a function of real-life crash speed and other contributing factors. *Accident Analysis & Prevention*, 123, 374–386. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.12.010>
- Suparmadi, Y., Riyadi, S., Junaidy, D. W. (2021). Indonesian Consumer Preference on Electric Motorcycle Design with Kansei Engineering Approach. *Journal of Visual Art and Design*, 13 (1), 1–17. doi: <https://doi.org/10.5614/j.vad.2021.13.1.1>
- Elvik, R. (2013). Risk of road accident associated with the use of drugs: A systematic review and meta-analysis of evidence from epidemiological studies. *Accident Analysis & Prevention*, 60, 254–267. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.06.017>
- Murphy, P., Morris, A. (2020). Quantifying accident risk and severity due to speed from the reaction point to the critical conflict in fatal motorcycle accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 141, 105548. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2020.105548>
- Mohamed, M., Bromfield, N. F. (2017). Attitudes, driving behavior, and accident involvement among young male drivers in Saudi Arabia. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 47, 59–71. doi: <https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.04.009>
- Zhang, G., Yau, K. K. W., Chen, G. (2013). Risk factors associated with traffic violations and accident severity in China. *Accident Analysis & Prevention*, 59, 18–25. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.05.004>
- Sehat, M., Naieni, K. H., Asadi-Lari, M., Foroushani, A. R., Malek-Afzali, H. (2012). Socioeconomic status and incidence of traffic accidents in Metropolitan Tehran: A population-based study. *International Journal of Preventive Medicine*, 3 (3), 181–190. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3309632/pdf/IJPVM-3-181.pdf>
- Fan, Y., Chen, J., Shirkey, G., John, R., Wu, S. R., Park, H., Shao, C. (2016). Applications of structural equation modeling (SEM) in ecological studies: an updated review. *Ecological Processes*, 5 (1). doi: <https://doi.org/10.1186/s13717-016-0063-3>
- Hassan, H. M. (2015). Investigation of the self-reported aberrant driving behavior of young male Saudi drivers: A survey-based study. *Journal of Transportation Safety & Security*, 8 (2), 113–128. doi: <https://doi.org/10.1080/19439962.2015.1017782>
- Stanojević, P., Jovanović, D., Lajunen, T. (2013). Influence of traffic enforcement on the attitudes and behavior of drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 52, 29–38. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.12.019>
- Shah, S., Ahmad, N., Shen, Y., Pirdavani, A., Basheer, M., Brijs, T. (2018). Road Safety Risk Assessment: An Analysis of Transport Policy and Management for Low-, Middle-, and High-Income Asian Countries. *Sustainability*, 10 (2), 389. doi: <https://doi.org/10.3390/su10020389>
- Arifin, M., Wicaksono, A., Sulistyono, S. (2019). Motorcycle Accident Probability Based on Characteristics of Socio-Economic, Movement and Behaviors in Surabaya City. *Proceedings of the 11th Asia Pacific Transportation and the Environment Conference (APTE 2018)*. doi: <https://doi.org/10.2991/apte-18.2019.29>
- Yuniar, D., Djakfar, L., Wicaksono, A., Efendi, A. (2021). Model of Truck Travel Timeliness Based on Driver Environment Psychology and Technical Factor: A Warp.PLS-SEM Approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1783 (1), 012100. doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1783/1/012100>
- Kim, K., Pant, P., Yamashita, E. (2011). Measuring Influence of Accessibility on Accident Severity with Structural Equation Modeling. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2236 (1), 1–10. doi: <https://doi.org/10.3141/2236-01>
- Hosking, J., Ameratunga, S., Exeter, D., Stewart, J., Bell, A. (2013). Ethnic, socioeconomic and geographical inequalities in road traffic injury rates in the Auckland region. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 37 (2), 162–167. doi: <https://doi.org/10.1111/1753-6405.12034>
- De Oña, J., de Oña, R., Eboli, L., Forciniti, C., Mazzulla, G. (2014). How to identify the key factors that affect driver perception of accident risk. A comparison between Italian and Spanish driver behavior. *Accident Analysis & Prevention*, 73, 225–235. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.09.020>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.261956
DEVISING A METHOD FOR MANAGING THE CONFIGURATION OF PRODUCTS WITHIN AN ECO-LOGISTICS SYSTEM PROJECT (p. 34–42)

Sergey Rudenko

Odessa National Maritime University, Odessa, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1671-605X>

Tetiana Kovtun

Odessa National Maritime University, Odessa, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2753-8519>

Victoriya Smrkovska

Odessa National Maritime University, Odessa, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4515-5236>

This paper considers the need to transform logistics systems into eco-logistics ones in order to achieve environmental goals of sustainable development. It was determined that one of the ways to reduce the eco-destructive impact of eco-logistics systems on the environment is the use of project management methodology tools and making changes to the project life cycle by including ecologically oriented phases. The products obtained during the life cycle of an eco-logistics system project have been identified and the links between the products of individual phases of the project have been established.

The object of this study is the method of managing the configuration of products of the eco-logistics system project, which includes three stages: product parameter specification, product clustering, and structuring of the project's product clusters. A description of each stage is provided.

The specification of product parameters is to create descriptive frame models of products that contain the parameters necessary to characterize the product phase of the project, which are reflected in the content of the project's products. Product clustering involves the creation of information models of product clusters that contain information about the set of products of the project phases that have close parameter values. Structuring clusters of project products leads to the creation of a network of clusters between which connections are formed, which makes it possible to build a product configuration.

Experimental calculations confirming the adequacy of the application of the proposed method of managing the configuration of products of the eco-logistics system project are presented. As a result, a network of clusters of project products has been created, using which makes it possible to synthesize product chains that would have maximum value in terms of complying with eco-logistics rules and could minimize the negative impact on the environment.

Keywords: eco-logistics system, project life cycle, product content, project product configuration.

References

- Van Buren, N., Demmers, M., van der Heijden, R., Witlox, F. (2016). Towards a Circular Economy: The Role of Dutch Logistics Industries and Governments. *Sustainability*, 8 (7), 647. doi: <https://doi.org/10.3390/su8070647>
- Kovtun, T. (2020). A model of closed circuits forming in a logistics system with feedback. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, 4 (14), 113–120. doi: <https://doi.org/10.30837/itsi.2020.14.113>
- Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., Hanemaaijer, A. (2017). Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. Netherlands Environmental Assessment Agency, 46. Available at: <https://5dok.net/document/rz3djj7y-circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains.html>
- Ghisellini, P., Cialani, C., Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- Rudenko, S., Gogunskii, V., Kovtun, T., Smrkovska, V. (2021). Determining the influence of transformation changes in the life cycle on the assessment of effectiveness of an ecologic system project. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (3 (109)), 6–14. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.225262>
- Rudenko, S., Kovtun, T. (2021). Creation of the Eco-Logistic system project products configuration in the conditions of uncertainty. *Proceedings of the 2nd International Workshop IT Project Management (ITPM 2021)*. Vol. 2851. CEUR Workshop Proceedings. Slavsko, 195–205. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-2851/paper18.pdf>
- MIL-HDBK-61. Military Handbook. Configuration Management Guidance. Available at: [https://www.product-lifecycle-management.com/download/MIL-HDBK-61B%20\(Draft\).pdf](https://www.product-lifecycle-management.com/download/MIL-HDBK-61B%20(Draft).pdf)
- Practice Standard for Project Configuration Management (2007). Project Management Institute, 53. Available at: http://nioec.ir/Training/%D9%85%D8%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C%D8%AA%20%D9%BE%D8%B1%D9%88%DA%98%D9%87/PMI/PMI_Standard/PS_ProjectConfiguration.pdf
- Morozov, V. V., Rudnitskiy, S. I. (2013). Conceptual model of the configuration management process in projects. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (10 (61)), 187–193. Available at: <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/6766/6016>
- Sydorchuk, A., Ratushnyi, R., Shcherbachenko, A., Sivakovskaya, E. (2016). Concordance of configurations of systems-products and their projects. *Upravlinnia rozvytkom skladnykh system*, 25, 58–65. Available at: <https://repository.knuba.edu.ua/bitstream/handle/987654321/5205/9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK) – Six Edition. PMI, 574.
- Kononenko, I. V., Kolesnik, M. E., Lobach, E. V. (2014). Protsess mnogokriterial'noy optimizatsii soderzhaniya proekta pri ispol'zovanii metodologii PMBoK. *Visnyk NTU «KhPI»*. Seriya «Stratehichne upravlinnia, upravlinnia portfeliami, prohramamy ta proektamy», 2 (1045), 11–17. Available at: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/4973/1/vestnik_HPI_2014_2_Kononenko_Protsess.pdf
- Atkinson, R., Crawford, L., Ward, S. (2006). Fundamental uncertainties in projects and the scope of project management. *International Journal of Project Management*, 24 (8), 687–698. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2006.09.011>
- Kononenko, I. V., Kolesnik, M. E. (2013). Model and method of multicriteria project scope optimization with fuzzy input data. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (10 (61)), 9–13. Available at: <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/6949/5961>
- Cheng, M.-Y., Tran, D.-H., Wu, Y.-W. (2014). Using a fuzzy clustering chaotic-based differential evolution with serial method to solve resource-constrained project scheduling problems. *Automation in Construction*, 37, 88–97. doi: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2013.10.002>
- Hassanzadeh, F., Collan, M., Modarres, M. (2012). A Practical Approach to R&D Portfolio Selection Using the Fuzzy Pay-Off Method. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 20 (4), 615–622. doi: <https://doi.org/10.1109/tfuzz.2011.2180380>
- Kovtun, T. (2020). Frame models of the ecological system project. *Transport Development*, 1 (6), 17–29. doi: <https://doi.org/10.33082/td.2020.1-6.02>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.263285
DEVELOPMENT OF COMPREHENSIVE DECISION
SUPPORT TOOLS IN DISTANCE LEARNING
QUALITY MANAGEMENT PROCESSES (p. 43–50)

Anna Shaporeva

Manash Kozybayev North Kazakhstan university,
 Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6211-5634>

Oxana Kopnova

Manash Kozybayev North Kazakhstan university,
 Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6299-3728>

Irina Shmigirilova

Manash Kozybayev North Kazakhstan university,
 Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0235-1640>

Yevgeniya Kukhareenko

Manash Kozybayev North Kazakhstan university,
 Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9107-2119>

Aliya Aitymova

Manash Kozybayev North Kazakhstan university,
 Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1128-6924>

The object of this study is the quality of distance learning. The need for procedures to assess the quality of this form of education was manifested most clearly in connection with the COVID-19 pandemic, wars, and other global problems, which predetermine the relevance of the study.

The study considers the construction of a decision support model for assessing the quality of distance learning. Underlying the method is a combination of the method of expert assessments and the criterion model of data analysis, the basic method for analyzing the data obtained is the method of hierarchy analysis.

Structural and functional schemes of the quality management system for distance learning are proposed. During the study, 10 criteria and 52 indicators were selected, and the weight of each indicator was calculated. Based on the weight values obtained, a scheme of the criteria model of decision support was built to assess the quality of distance learning.

During the expert evaluation of the criteria and indicators, it was determined that the weight of indicators within the criterion ranges from 0.09953 to 0.34262. Such a difference in weight values indicates the optimality of the set of indicators within the criterion.

Due to the combination of a criteria-based approach to data analysis in combination with the method of expert assessments, the model can be easily adapted for a point assessment of individual components and finding problem areas in the implementation of distance learning and management decision-making.

The results of the study reported here may be of interest to both heads of educational institutions and employees of services involved in processing information about the organization and reporting for strategic decision-making.

Keywords: quality assurance, expert assessment, distance learning, criteria model, method of expert assessments, method of analysis of hierarchies, combination of methods.

References

- Uvalic-Trumbic, S., Martin, M. A. (2021). A New Generation of External Quality Assurance: Dynamics of change and innovative approaches. *New trends in higher education*. Paris: UNESCO, International Institute for Educational Planning, 112. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377497/PDF/377497eng.pdf.multi>

- Martin, M., Parikh, S. (2017). Quality management in higher education: developments and drivers: results from an international survey. Paris: UNESCO, International Institute for Educational Planning, 99. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260226/PDF/260226eng.pdf.multi>
- Kolyeva, N., Kopnova, O., Shaporeva, A. (2021). Adaptation Information and analytical system adaptation in the contour of the corporate system of the university. *E3S Web of Conferences*, 270, 01037. doi: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127001037>
- Noaman, A. Y., Ragab, A. H. M., Madbouly, A. I., Khedra, A. M., Fayoumi, A. G. (2017). Higher education quality assessment model: towards achieving educational quality standard. *Studies in Higher Education*, 42 (1), 23–46. doi: <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1034262>
- Ortega Naranjo, W. F., Caisa Yucailla, E. D. (2021). Indicadores de calidad: educación superior-Quito. *UNIANDÉS Episteme*, 8 (4), 522–536. Available at: <http://45.238.216.13/ojs/index.php/EPIS-TEME/article/view/2344/1848>
- Fesenko, T., Ruban, I., Karpenko, K., Fesenko, G., Kovalenko, A., Yakunin, A., Fesenko, H. (2022). Improving of the decision-making model in the processes of external quality assurance of higher education. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (3 (115)), 74–85. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.253351>
- Aitymova, A., Shaporeva, A., Kopnova, O., Kushumbayev, A., Aitymov, Z. (2022). Development and modeling of combined components of the information environment. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (2 (116)), 51–60. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.255084>
- Misut, M., Pribilova, K. (2015). Measuring of Quality in the Context of e-learning. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 177, 312–319. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.347>
- Ransom, T., Knepler, E., Zapata-Gietl, C. (2018). *New Approaches to Judging Quality in Higher Education. Profiles of Emerging Methods. Apart From Traditional Accreditation*. Washington: Council for Higher Education Accreditation, 32. Available at: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED588479.pdf>
- European, Ukrainian and Kazakh policies, strategies and practices of quality assurance in higher education in the context of WP2.1 (2021). Available at: <http://web.elth.ucv.ro/eduqas/wp-content/uploads/sites/2/2021/07/R1.-Case-study.pdf>
- Ossiannilsson, E., Williams, K., Camilleri, A. F., Brown, M. (2015). Quality models in online and open education around the globe. *State of the art and recommendations*. Oslo: International Council for Open and Distance Education, 52. doi: <https://doi.org/10.25656/01:10879>
- Vinogradova, I., Kliukas, R. (2015). Methodology for evaluating the quality of distance learning courses in consecutive stages. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 191, 1583–1589. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.364>
- Bekesiene, S., Vasiliauskas, A. V., Hošková-Mayerová, Š., Vasilienė-Vasiliauskienė, V. (2021). Comprehensive Assessment of Distance Learning Modules by Fuzzy AHP-TOPSIS Method. *Mathematics*, 9 (4), 409. doi: <https://doi.org/10.3390/math9040409>
- Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process – What it is and how it is used. *Mathematical Modelling*, 9 (3-5), 161–176. doi: [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8)
- Bolton, D. L., Smidt, E., Li, R. (2019). Assessing the quality of distance education at a university: Ensuring quality and integrity in online learning programs, 149–177. doi: <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7844-4.ch006>

16. Naveed, Q. N., Qureshi, M. R. N., Tairan, N., Mohammad, A., Shaikh, A., Alsayed, A. O. et. al. (2020). Evaluating critical success factors in implementing E-learning system using multi-criteria decision-making. *PLOS ONE*, 15 (5), e0231465. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231465>

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.263668
IMPROVING MODELS FOR SUSTAINABILITY
EVALUATION OF CONSTRUCTION PROJECTS
IN THE INITIATION AND PLANNING
PROCESSES (p. 51–66)

Tetiana Fesenko

Kharkiv National University
of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9636-9598>

The object of this study is the management processes of «sustainable construction». Sustainability is considered through the application of management processes that, in addition to the traditional tasks for construction projects, also outline the tasks of a wider context. Strategies and production practices of «sustainable construction» involve taking into account environmental, social and economic factors that affect a wide range of stakeholders and the overall condition of the built space. In this regard, the issue of applying management processes in the construction industry that ensure proper organizational and technological sustainability of projects is also being updated. This article aims to fill the existing information and methodological gap in the processes of assessing the sustainability of construction project management processes.

A correlation method was applied to determine the interdependencies of the characteristics of the use of tools and methods in the processes of managing construction projects with the values of sustainable development 5P (Product, Proses, People, Planet, and Prosperity). Highlighting the characteristics of permanence in project management processes helps to explain the difference in approaches for ensuring the internal sustainability of the construction object and the sustainable management of a construction project.

A comprehensive methodology for quantitative assessment of sustainable construction project management in the initiation and planning processes under conditions of uncertainty is proposed. The relative importance of construction project management processes and subcategories of sustainable development of the construction site is taken into account. Basic mathematical models of sustainability assessment have been developed: balanced in all areas of knowledge of construction project management for each process, balanced across all construction project management processes at the «Initiation» and «Planning» phases for each category of sustainable development, and integral assessment of sustainability of construction project management processes.

Keywords: project management, construction project, sustainability, sustainable development, planning processes.

References

- Claro, P. B. de O., Esteves, N. R. (2021). Sustainability-oriented strategy and Sustainable Development Goals. *Marketing Intelligence & Planning*, 39 (4), 613–630. doi: <https://doi.org/10.1108/mip-08-2020-0365>
- Rajabi, S., El-Sayegh, S., Romdhane, L. (2022). Identification and assessment of sustainability performance indicators for construction projects. *Environmental and Sustainability Indicators*, 15, 100193. doi: <https://doi.org/10.1016/j.indic.2022.100193>
- BREEAM International New Construction. Version 6.0 (2021). BRE Global Ltd. Available at: <https://files.bregroup.com/breeam/technicalmanuals/sd/international-new-construction-version-6/>
- LEED v4.1 building design and construction: Getting started guide for beta participants (2022). Washington: U.S. Green Building Council, 300.
- Living building challenge 4.0: a visionary path to a regenerative future (2019). Seattle: Living Future Institute, 84.
- Gontar, B., Gontar, Z., Sikora-Fernandez, D. (2018). Strategiczne zarządzanie projektami transformacji inteligentnych miast. *Łódź-kiego*. doi: <https://doi.org/10.18778/8142-621-3>
- The GPM P5TM Standard for Sustainability in Project Management (2019). GPM Global. Version 2.0. Available at: <https://mosaicprojects.com.au/PDF-Gen/The-GPM-P5-Standard-for-Sustainability-in-Project-Management-v2.0.pdf>
- Fesenko, T., Minaev, D. (2014). Customer focus in the project communications management (on the example of house building). *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (3 (71)), 4–10. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2014.28032>
- Kerzner, H. (2022). *Project management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Wiley, 880. Available at: <https://www.wiley.com/en-us/Project+Management%3A+A+Systems+Approach+to+Planning%2C+Scheduling%2C+and+Controlling%2C+13th+Edition-p-9781119805373>
- A Guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide): Sixth Edition (2017). Project Management Institute, 756.
- Kivilä, J., Martinsuo, M., Vuorinen, L. (2017). Sustainable project management through project control in infrastructure projects. *International Journal of Project Management*, 35 (6), 1167–1183. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.02.009>
- Fesenko, T., Shakhov, A., Fesenko, G., Bibik, N., Tupchenko, V. (2018). Modeling of customer-oriented construction project management using the gender logic systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (3 (91)), 50–59. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.123124>
- Fesenko, T., Fesenko, G. (2017). Developing gender maturity models of project and program management system. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (3 (85)), 46–55. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.28031>
- Fesenko, T., Shakhov, A., Fesenko, G. (2017). Modeling of maturity of gender-oriented project management office. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (3 (89)), 30–38. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.110286>
- Siew, R. Y. J. (2015). Integrating sustainability into construction project portfolio management. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 20 (1), 101–108. doi: <https://doi.org/10.1007/s12205-015-0520-z>
- A Guide to the project management body of knowledge Construction (PMBOK® Guide) (2016). Project Management Institute, 489.
- Silvius, A. J. G., Schipper, R. P. J. (2014). Sustainability in project management: A literature review and impact analysis. *Social Business*, 4 (1), 63–96. doi: <https://doi.org/10.1362/204440814x13948909253866>
- Papke-Shields, K. E., Boyer-Wright, K. M. (2017). Strategic planning characteristics applied to project management. *International Journal of Project Management*, 35 (2), 169–179. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.10.015>
- Yu, W., Cheng, S., Ho, W., Chang, Y. (2018). Measuring the Sustainability of Construction Projects throughout Their Lifecycle: A Taiwan Lesson. *Sustainability*, 10 (5), 1523. doi: <https://doi.org/10.3390/su10051523>
- Stanitsas, M., Kirytopoulos, K., Leopoulos, V. (2021). Integrating sustainability indicators into project management: The case of construction industry. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123774. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123774>

21. Dabirian, S., Khanzadi, M., Taheriattar, R. (2017). Qualitative Modeling of Sustainability Performance in Construction Projects Considering Productivity Approach. *International Journal of Civil Engineering*, 15 (8), 1143–1158. doi: <https://doi.org/10.1007/s40999-017-0241-4>
22. Al-Tekreety, M. S., Beheiry, S. M., Ahmed, V. (2022). Commitment Indicators for Tracking Sustainable Design Decisions in Construction Projects. *Sustainability*, 14 (10), 6205. doi: <https://doi.org/10.3390/su14106205>
23. Yu, M., Zhu, F., Yang, X., Wang, L., Sun, X. (2018). Integrating Sustainability into Construction Engineering Projects: Perspective of Sustainable Project Planning. *Sustainability*, 10 (3), 784. doi: <https://doi.org/10.3390/su10030784>
24. Fesenko, T., Fesenko, G., Bibik, N. (2017). The safe city: developing of GIS tools for gender-oriented monitoring (on the example of Kharkiv city, Ukraine). *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (2 (87)), 25–33. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.103054>
25. Campbell, S. L., Chancelier, J.-P., Nikoukhah, R. (2010). Modeling and Simulation in Scilab. *Modeling and Simulation in Scilab/Scicos with ScicosLab 4.4*, 73–106. doi: https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5527-2_3

АНОТАЦІЇ
CONTROL PROCESSES

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.263167

РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ І ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТНИХ ЗАВДАНЬ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РОБОТ ЗАЛІЗНИЧНИХ СТАНЦІЙ (с. 6–16)

Yersayn Mailybayev, Gulzhan Muratbekova, Zhanar Altayeva, Orazbay Zhatkanbayev

Об'єктом дослідження є процеси автоматизації техніко-експлуатаційної оцінки залізничних станцій (ЗС).

Дослідження вирішують завдання розробки моделей, методів та інформаційних технологій для автоматизації процесу техніко-експлуатаційної оцінки роботи ЗС.

У результаті дослідження було отримано такі результати: Аналіз наукових праць з проблем автоматизації роботи ЗС. Розробка нового методу та математичних моделей для автоматизації завдання. Розробка нових описів технологічних процесів (ТП) ЗС на основі методів візуального програмування. Розробка імітаційних моделей для вирішення задач автоматизації управління залізничною інфраструктурою.

Діаграми стану та активності UML були адаптовані для представлення технології роботи ЗС. При формалізації опису ЗС діаграми станів представляються з урахуванням специфіки опису зміни фаз обслуговування об'єктів в процесі ТП обслуговування окремих об'єктів.

Показано, що діаграма станів для ЗС є кінцевим автоматом (КА), моделюючий послідовність зміни станів об'єкта. Виконано деталізацію поведінки об'єктів, що обслуговуються на ЗС. Деталізація здійснюється з допомогою діаграм діяльності. Схеми діяльності використовуються для формального опису технічного забезпечення об'єктів та виконавців робіт на залізниці.

Наукові результати, отримані у статті, а також нові та вдосконалені моделі та методи можуть бути використані при розробці, удосконаленні та формалізації ТП ЗС, методів дослідження об'єктів інформатизації та автоматизації на залізницях Республіки Казахстан.

Ключові слова: автоматизація проектування, залізнична станція, техніко-експлуатаційна оцінка, технологічні процеси, автоматизована система керування.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.262250

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЗМІНИ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ РЕГУЛЬОВАНОВОГО ПЕРЕХРЕСТЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗВОЛЕНИХ НАПРЯМКІВ РУХУ (с. 17–26)

М. В. Бойків, Т. М. Постранський, М. О. Афонін

Об'єктом дослідження є регульоване перехрестя міських вулиць. Головною проблемою, яка вирішується, є зменшення довжин черг на підходах до таких перехресть за рахунок організаційних заходів. В результаті досліджень виявлено закономірності зміни довжин черг перед стоп-лінією з урахуванням спеціалізації смуг руху та розподілу транспортних потоків за напрямками. Встановлено, що при збільшенні частки лівоповоротних транспортних засобів по смузі руху на 15 % і вище, спостерігається ріст довжин черги перед перехрестям від 45 до 80 м. Отримані результати вказують на те, що при виборі схеми руху на перехресті необхідно враховувати не лише інтенсивність руху самого потоку, але й частку транспортних засобів, які виконують певні маневри (в цій роботі розглядається поворот ліворуч).

Особливістю результатів є те, що вони отримані за допомогою засобів імітаційного моделювання. Такий метод досліджень дозволив отримати значення довжини черги перед перехрестям, змінюючи навантаження на підхід від 200 до 1000 авто/год. та частку лівоповоротних транспортних засобів від 5 до 15 %. Також за рахунок використання імітаційної моделі перевірено, як функціонує перехрестя за різних схем організації руху на ньому при зміні вхідних параметрів транспортних потоків.

Результати досліджень рекомендовано використовувати при розробленні схем організації дорожнього руху на регульованих перехрестях. При визначенні дозволених напрямків руху по смугах необхідно враховувати закономірності зміни довжин черг перед перехрестям, оскільки за певних обставин вони можуть перевищувати критичні значення.

Ключові слова: транспортний потік, регульоване перехрестя, імітаційне моделювання, довжина черги, безпека руху.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.263651

МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД ЗА ЕКОНОМІЧНИМИ І ВОДІЙСЬКИМИ ФАКТОРАМИ (с. 27–33)

Friska Putri, Muhammad Arifin, Ludfi Djakfar

Кількість моторизованих транспортних засобів, особливо мотоциклів, також має вплив на зростання кількості дорожньо-транспортних пригод. Як відомо, дорожньо-транспортні пригоди суттєво залежать від чотирьох взаємопов'язаних факторів: поведінки людини, ефективності транспортних засобів, умов довкілля та особливостей інфраструктури. Проте більшість нещасних випадків пов'язані з першими трьома чинниками та майже завжди – з неналежною поведінкою користувачів. Це дослідження спрямоване на визначення соціально-економічних характеристик мотоциклістів та поведінки залежно від інтенсивності дорожньо-транспортних пригод. Місце дослідження знаходиться на національній дорозі Пандаан-Пурвосарі, Регентство Пасуран, ділянка 094098 (Сурабайя-Маланг). 340 респондентів – мотоциклісти, які побували в аваріях на цій ділянці. Метод дослідження – інтерв'ю та анкетування – аналіз даних із використанням моделювання структурних рівнянь з використанням програмного забезпечення SmartPLS.

Результат моделювання аварії $Y=0.299X_1+0.154X_2+0.077X_3+0.554X_4$. Перший найбільший вплив на ймовірність аварії мають характеристики поведінки при водінні (X_4), що перевищують швидкість ($X_4.10$). Чим частіше мотоцикліст перевищує норму, тим вища

ймовірність аварії. Другим за значимістю впливом соціально-економічних характеристик (X_1) є віковий показник ($X_{1.2}$), чим більша рухливість у працездатному віці, тим вищий ризик нещасних випадків

Ключові слова: дорожньо-транспортні пригоди, мотоцикліст, поведінка, демографічні характеристики, моделювання структурних рівнянь (SEM), SmartPLS (Partial Least Square).

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.261956

РОЗРОБКА МЕТОДУ УПРАВЛІННЯ КОНФІГУРАЦІЄЮ ПРОДУКТІВ ПРОЄКТУ ЕКОЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ (с. 34–42)

С. В. Руденко, Т. А. Ковтун, В. Ю. Смирковська

Висвітлено проблему необхідності перетворення логістичних систем у екологістичні заради досягнення екологічних цілей сталого розвитку. Визначено, що одним зі шляхів зниження екодеструктивного впливу екологістичних систем на довкілля є застосування інструментарію методології управління проєктами та внесення змін у життєвий цикл проєкту шляхом включення еколого-орієнтованих фаз. Ідентифіковано продукти, що отримуються на протязі життєвого циклу проєкту екологістичної системи, та визначено зв'язки між продуктами окремих фаз проєкту.

Об'єктом дослідження є метод управління конфігурацією продуктів проєкту екологістичної системи, що включає три етапи: специфікацію параметрів продуктів, кластеризацію продуктів, структуризацію кластерів продуктів проєкту. Надано характеристику кожного з етапів.

Специфікація параметрів продуктів полягає в створенні описових фреймових моделей продуктів, які містять необхідні для характеристики продукту фази проєкту параметри, що відображаються у змісті продуктів проєкту. Кластеризація продуктів передбачає створення інформаційних моделей кластерів продуктів, які містять інформацію про множину продуктів фаз проєкту, що мають близькі значення параметрів. Структуризація кластерів продуктів проєкту призводить до створення мережі кластерів, між якими утворюються зв'язки, що дозволяє створити конфігурацію продуктів.

Представлено експериментальні розрахунки, що підтверджують адекватність застосування запропонованого методу управління конфігурацією продуктів проєкту екологістичної системи. В результаті створено мережу кластерів продуктів проєкту, використовуючи які можливо синтезувати ланцюги продуктів, що матимуть максимальну цінність з погляду виконання правил екологістики та дозволять мінімізувати негативний вплив на довкілля.

Ключові слова: екологістична система, життєвий цикл проєкту, зміст продуктів, конфігурація продуктів проєкту.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.263285

РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ПРОЦЕСАХ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ (с. 43–50)

Anna Shaporeva, Oxana Kopnova, Irina Shmigirilova, Yevgeniya Kukharenko, Aliya Aitymova

Об'єктом дослідження є якість дистанційного навчання. Потреба в методиках оцінки якості цієї форми навчання проявилася найбільш явно у зв'язку з пандемією COVID-19, війнами та іншими глобальними проблемами, що і є актуальністю дослідження.

Дослідження присвячене розробці моделі підтримки прийняття рішень з оцінки якості дистанційного навчання. Основою методу є поєднання методу експертних оцінок та критеріальної моделі аналізу даних, базовим методом для аналізу отриманих даних застосовується метод аналізу ієрархій.

Запропоновано структурну та функціональну схему системи управління якістю дистанційного навчання. У ході дослідження було відібрано 10 критеріїв та 52 показники, розраховано вагу кожного показника. На основі отриманих вагових значень було побудовано схему критеріальної моделі підтримки прийняття рішень для оцінки якості дистанційного навчання.

У ході експертної оцінки критеріїв та показників було визначено, що вага показників у межах критерію коливається від 0,09953 до 0,34262. Така відмінність вагових значень свідчить про оптимальність сукупності показників у межах критерію.

Завдяки поєднанню критеріального підходу при аналізі даних з методом експертних оцінок модель може бути легко адаптована для точкової оцінки окремих компонентів та знаходження проблемних зон під час реалізації дистанційного навчання та прийняття управлінських рішень.

Результати цього дослідження можуть бути цікавими як керівникам закладів освіти, так і співробітникам служб, які займаються обробкою інформації про організацію та поданням звітності для прийняття стратегічних рішень.

Ключові слова: забезпечення якості, експертна оцінка, дистанційне навчання, критеріальна модель, метод експертних оцінок, метод аналізу ієрархій, поєднання методів.

DOI: 10.15587/1729-4061.2022.263668

УДОСКОНАЛЕННЯ МОДЕЛЕЙ ОЦІНКИ СТАЛОГО УПРАВЛІННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЄКТІВ У ПРОЦЕСАХ ІНІЦІАЦІЇ ТА ПЛАНУВАННЯ (с. 51–66)

Т. Г. Фесенко

Об'єктом даного дослідження є процеси управління «стійким будівництвом». Сталість розглядається через застосування управлінських процесів, які, окрім традиційних завдань для будівельних проєктів, окреслюють й завдання ширшого контексту. Стратегії та виробничі практики «стійкого будівництва» передбачають врахування екологічних, соціальних та економічних факторів, які впливають на широке коло стейкхолдерів та загальний стан забудованого простору. У зв'язку з цим актуалізується й питання засто-

сування у будівельній індустрії управлінських процесів, що забезпечують належну організаційну та технологічну стійкість проєктів. Ця стаття має на меті заповнити наявну інформаційно-методичну прогалину в процесах оцінювання сталості процесів управління будівельними проєктами.

Застосовано кореляційний метод для визначення взаємозалежностей характеристик застосування інструментів та методів в процесах управління будівельними проєктами із цінностями сталого розвитку 5P (Product, Proses, People, Planet, Prosperity). Висвітлення характеристик сталості в процесах управління проєктом дозволяють пояснити відмінність підходів для забезпечення внутрішньої стійкості об'єкту будівництва та сталим управлінням будівельним проєктом.

Запропоновано комплексний інструментарій кількісного оцінювання сталого управління будівельним проєктом у процесах ініціації та планування в умовах невизначеності. Враховується відносна важливість процесів управління будівельним проєктом та субкатегорій сталого розвитку об'єкту будівництва. Розроблено базові математичні моделі оцінки сталості: збалансованої по усім областям знань управління будівельним проєктом для кожного процесу; збалансованої по усім процесам управління будівельними проєктом на фазі «Ініціація» і «Планування» для кожної категорії сталого розвитку; інтегральної оцінки сталості процесів управління будівельним проєктом.

Ключові слова: управління проєктами, будівельний проєкт, стійкість, сталий розвиток, процеси планування.