



INFORMATION TECHNOLOGIES

DOI: 10.15587/2706-5448.2020.212752

OIL STORAGES AND MAIN OIL PIPELINES PUMPS
DATABASE DEVELOPMENT

pages 4–11

Buzovskiy Vitalii, PhD, Assistant, Department of Oil and Gas Technologies, Engineering and Heat Power Engineering, Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine, e-mail: buzovskiy.v@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6718-5001>

Kologriyov Mykhail, PhD, Associate Professor, Department of Oil and Gas Technologies, Engineering and Heat Power Engineering, Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine, e-mail: klgrvmm@rambler.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1959-8615>

Antonova Alfiia, PhD, Associate Professor, Department of Information Technologies and Cybersecurity, Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine, e-mail: allaantonova62@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3599-0983>

The object of research is a data model that characterizes the pumping units of main oil pipelines. The paper considers the creation of pumps database and their characteristics as a component of software systems designed to search for sources of energy saving in pipeline transportation of oil and oil products.

An overview of existing programs for calculating the joint operation of an oil pumping station and a pipeline is given. It is shown that most programs are inaccessible for analyzing the applied data storage technologies, or involve manual input of entry data without using databases. Comparative analysis of spreadsheets and relational databases is performed. It is shown that relational databases better meet the requirements of data convenience, availability, scalability, and performance. A physical model of a relational database is presented. The parent and child entities have been established, which make it possible to fully reflect all information about the pumping unit, namely:

- coefficients of hydraulic characteristics depending on the diameter of the impeller rotor;
- characteristics depending only on the pump make;
- classification of the pump by design or purpose.

Relationship types and referential integrity rules are defined between entities when deleting or updating data. For data management, the SQLite system is proposed, which provides data manipulation in the SQL query language and does not require the development of additional software. The analysis of possible ways of organizing multilingualism using a database is carried out. The text of the SQL query is proposed, which allows to select the pump with its characteristics by the pump make and impeller diameter. A database structure is proposed that allows storing information about equipment for oil pipelines for various purposes, which makes it possible for automated calculations of complex technological processes. The pumping unit database is an open source project that is posted on the public web service GitHub.

Keywords: oil pipeline, pumping units, hydraulic characteristic, database, entity-relationship model.

References

1. *Scheme of Ukraine's Main Oil Pipelines System*. Ukrtransnafta. Available at: <https://www.ukrtransnafta.com/en/principal-scheme-of-pp-in-ukraine/>
2. Kniazieva, V., Kanyuk, G., Mezerya, A., Andreev, A. (2019). Analysis of normative documents for ensuring efficient work of pumped installations of main oil pipelines. *Bulletin of the National Technical University «KhPI» Series: New Solutions in Modern Technologies*, 5 (1330), 27–33. doi: <http://doi.org/10.20998/2413-4295.2019.05.04>
3. Serediuk, M. D. (2019). Mathematical modeling of the characteristics of oil pumps, taking into account the viscosity of the transported oil. *Oil and Gas Power Engineering*, 1 (31), 54–64. doi: [http://doi.org/10.31471/1993-9868-2019-1\(31\)-54-64](http://doi.org/10.31471/1993-9868-2019-1(31)-54-64)
4. Serediuk, M. D., Hryhoriy, S. Ya. (2018). Vyznachennia propusknoi zdatsnosti ta enerhovytratnosti dvonytkovykh naftoprovodnykh system. *Mizhnarodnyi naukovi zhurnal Internauka*, 1 (3 (43)), 81–87.
5. Serediuk, M. D., Hanzha, M. Ye. (2017). Vybir enerhoefektyvnykh rezhymiv ekspluatatsii mahistralnykh hazoprovodiv za yikh nepovnoho zavantazhennia. *Naukovi visnyk IFNTUNH*, 1 (42), 67–72.
6. Serediuk, M. D., Hrudz, V. Ya. (2007). Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti ta zmenshennia enerhovytratnosti protsesiv transportuvannia ta zberihannia nafty i hazu. *Naftohazova enerhetyka*, 2 (3), 24–31. Available at: <http://elar.nung.edu.ua/bitstream/123456789/1329/3/1705p.pdf>
7. Kutukov, S. E. (2002). *Informatsionno-analiticheskie sistemy magistralnykh truboprovodov*. Moscow: SIP RIA, 324.
8. Kaniuk, G. I., Andreev, A. V., Mezerya, A. Iu., Kniazieva, V. N. (2015). Analiz rezervov energosberezhennia pri upravlenii nasosnymi agregatami nefteperekachivaiushchikh stantsii Ukrainy. *Integrovani tekhnologii ta energosberezhennia*, 4, 3–14. Available at: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/29242/1/ITE_2015_4_Kanyuk_Analiz_rezervov.pdf
9. Serediuk, M. D., Yakymiv, Y. V., Lisafin, V. P. (2002). *Truboprovodnyi transport nafty i naftoproduktiv*. Ivano-Frankivsk: Kremenichuk, 517.
10. McAllister, E. W. (2013). *Pipeline rules of thumb handbook: a manual of quick, accurate solutions to everyday pipeline engineering problems*. Gulf Professional Publishing, 806.
11. Bykov, L. I., Mustafin, F. M., Rafikov, S. K., Nechval, A. M., Lavrentev, A. E. (2006). *Tipovye raschety pri sooruzhenii i remonte gazonefteprovodov*. Saint Petersburg: Nedra, 824.
12. Tugunov, P. I., Novoselov, V. F., Korshak, A. A., Shammazov, M. A. (2002). *Tipovye raschety pri proektirovanii i ekspluatatsii neftebaz i nefteprovodov*. Ufa: OOO «DizainPoligrafServis», 658.
13. Serediuk, M. D., Liuta, N. V. (2004). *Tekhnologichni rozrakhunki rezhymiv roboty nasosnykh stantsii mahistralnykh truboprovodiv*. Ivano-Frankivsk: IFNTUNH, 151. Available at: <http://194.44.112.13/chytalna/473/index.html>
14. Nechval, A. M. (2005). *Osnovnye zadachi pri proektirovanii i ekspluatatsii magistralnykh nefteprovodov*. Ufa: Izd-vo UGNTU, 81.
15. Muratova, V. I. (2014). *Otsenka vliianiia protivoturbulentnykh prisadok na gidravlicheskuu effektivnost nefteproduktoprovodov*. Ufa, 162. Available at: <http://earthpapers.net/otsenka-vliya>

niya-protivoturbulentnyh-prisadok-na-gidravlicheskyu-effektivnost-nefteproduktoprovodov

16. Al-Dandal, R. S. (2016). *Ratsionalni rezhymy ekspluatatsii mahistralnykh naftoproductoprovodiv z vykorystanniam protyturbulentnykh prysadok*. Ivano-Frankivsk, 141. Available at: <http://elar.nung.edu.ua/handle/123456789/6952>
17. Didkovskaia, A. S., Lure, M. V. (2002). *Kompiuternii praktikum po truboprovodnomu transportu nefti i nefteproduktov*. Moscow: GUP Izd-vo «Neft i gaz» RGU nefti i gaza im. I. M. Gubkina, 128.
18. *Informatsiia o paketakh kompiuternykh programm, razrabotannykh v nauchno-issledovatel'skoi laboratorii neftegazovoi gidrodinamiki RGU nefti i gaza im. I. M. Gubkina*. Available at: https://www.gubkin.ru/faculty/pipeline_network_design/chairs_and_departments/designing_and_operation_gasoil_pipeline/lurie/lab3.php?special_version=Y
19. Bakhtizin, R. N., Pirogov, A. N., Nechval, A. M., Pirogov, N. E., Sukharnikov, L. V. (2018). Modelirovanie i algoritmy gidravlicheskogo rascheta stacionarnogo rezhima raboty nefteproduktoprovodnykh sistem. *Transport i khranenie nefteproduktov i uglevodorodnogo syria*, 3, 27–31. doi: <http://doi.org/10.24411/0131-4270-2018-10302>
20. *Pump selection program*. Available at: http://www.agrovodcom.ru/prog_korvet.php
21. Linoff, G. S. (Ed.) (2015). *Data analysis using SQL and Excel*. John Wiley & Sons, 745. doi: <http://doi.org/10.1002/9781119183419>
22. Bendre, M., Wattanawaroon, T., Mack, K., Chang, K., Parameswaran, A. (2019). Anti-freeze for large and complex spreadsheets: Asynchronous formula computation. *Proceedings of the 2019 International Conference on Management of Data*. Amsterdam, 1277–1294. Available at: <https://people.eecs.berkeley.edu/~adityagp/papers/dataspread-async.pdf>
23. Bendre, M., Wattanawaroon, T., Rahman, S., Mack, K., Liu, Y., Zhu, S. et. al. (2019). Faster, higher, stronger: Redesigning spreadsheets for scale. *2019 IEEE 35th International Conference on Data Engineering (ICDE)*, 1972–1975. Available at: <https://people.eecs.berkeley.edu/~adityagp/papers/dataspread-demo2.pdf>
24. Malecha, G., Morrisett, G., Shinnar, A., Wisnesky, R. (2010). Toward a verified relational database management system. *Proceedings of the 37th annual ACM SIGPLAN-SIGACT symposium on Principles of programming languages*, 237–248. doi: <http://doi.org/10.1145/1706299.1706329>
25. Vicknair, C., Macias, M., Zhao, Z., Nan, X., Chen, Y., Wilkins, D. (2010). A comparison of a graph database and a relational database: a data provenance perspective. *Proceedings of the 48th annual Southeast regional conference*, 1–6. Available at: https://john.cs.olemiss.edu/~ychen/publications/conference/vicknair_acmse10.pdf
26. Kirillov, V. V., Gromov, G. Iu. (2009). *Vvedenie v relatsionnye bazy dannykh*. Saint Petersburg: BKHV-Peterburg, 464.
27. *Pumps database – GitHub repository*. Available at: https://github.com/Buzovskiy/equipment_database

DOI: 10.15587/2706-5448.2020.214769

USAGE OF SWARM INTELLIGENCE STRATEGIES DURING PROJECTION OF PARALLEL NEUROEVOLUTION METHODS FOR NEUROMODEL SYNTHESIS

pages 12–17

Leoshchenko Serhii, PhD student, Department of Software Tools, Zaporizhzhia Polytechnic National University, Ukraine, e-mail: sergleo.zntu@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5099-5518>

Oliinyk Andrii, PhD, Associate Professor, Department of Software Tools, Zaporizhzhia Polytechnic National University, Ukraine, e-mail: olejnikaa@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6740-6078>

Subbotin Sergey, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department of Software Tools, Zaporizhzhia Polytechnic National University, Ukraine, e-mail: subbotin@zntu.edu.ua, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5814-8268>

Zaiko Tetiana, PhD, Associate Professor, Department of Software Tools, Zaporizhzhia Polytechnic National University, Ukraine, e-mail: olejnikaa@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1800-8388>

The paper proposes the ways to apply swarm intelligence strategies to parallelize neuroevolution methods for synthesizing artificial neural networks. The proposed approaches will solve a number of problems that usually arise during designing high-performance computing related to the synthesis of neural networks. The object of research is the process of developing a parallel approach for the neuroevolution synthesis of artificial neural networks, namely, the use of swarm intelligence strategies to solve a number of problems in designing a method that would use the resources of a parallel computer system.

One of the most problematic areas is the highly adaptive nature and significant operating time of neuroevolution methods. One way to solve these problems is to use parallel computer systems and distributed computing. However, a number of questions arise when designing a parallel neuroevolution method.

During research a number of tasks were solved, which included the analysis and study of neuroevolution methods for synthesizing artificial neural networks and problems of their parallelization. Attention is also paid to swarm intelligence methods, which have gained popularity recently and show good results.

The new method developed during the work was based on strategies for organizing work with swarm particles. Thus, sub-populations distributed between threads and individuals were analyzed as individual particles that interact with each other and depend on the local environment. Classical genetic operators were modified by criterion mechanisms to improve adaptability.

During the experiments, the developed method was compared with classical methods. During the work, special attention was paid not only to the characteristics of the resulting neuromodels, but also to the load on the processor during Operation. The developed method showed acceptable results for all comparisons. The new approach has significantly improved the quality level of the parallel neuroevolution synthesis method, allowing to evenly use the capabilities of computing nodes in a parallel system.

Keywords: neuroevolution method, genetic algorithm, swarm intelligence, parallel system, high-performance computing.

References

1. Albrigtsen, S. I., Imenes, A., Goodwin, M., Jiao, L., Nunavath, V.; Pimenidis, E., Jayne, C. (Eds.) (2018). Neuroevolution of Actively Controlled Virtual Characters – An Experiment for an

- Eight-Legged Character. *Engineering Applications of Neural Networks. EANN 2018. Communications in Computer and Information Science. Vol. 893*. Cham: Springer, 94–105. doi: http://doi.org/10.1007/978-3-319-98204-5_8
2. Bohrer, J., Grisci, B., Dorn, M. (2020). *Neuroevolution of Neural Network Architectures Using CoDeepNEAT and Keras Computer Science*. Arxiv. Available at: <https://arxiv.org/abs/2002.04634>
 3. Bergel, A. (2020). *Neuroevolution. Agile Artificial Intelligence in Pharo*. Berkeley: Apress, 283–294. doi: http://doi.org/10.1007/978-1-4842-5384-7_14
 4. Mason, K., Duggan, J., Howley, E. (2018). Watershed management using neuroevolution. *Modeling Earth Systems and Environment*, 4 (4), 1445–1448. doi: <https://doi.org/10.1007/s40808-018-0508-z>
 5. Arellano, W. R., Silva, P. A., Molina, M. F., Ronquillo, S., Ortega-Zamorano, F.; Rojas, I., Joya, G., Catala, A. (Eds.). (2019). Red-Black Tree Based NeuroEvolution of Augmenting Topologies. *Advances in Computational Intelligence. IWANN 2019. Lecture Notes in Computer Science. Vol. 11507*. Cham: Springer, 678–686. doi: http://doi.org/10.1007/978-3-030-20518-8_56
 6. Gonçalves, I., Seca, M., Castelli, M.; Banzhaf, W., Goodman, E., Sheneman, L., Trujillo, L., Worzel, B. (Eds.) (2020). Explorations of the Semantic Learning Machine Neuroevolution Algorithm: Dynamic Training Data Use, Ensemble Construction Methods, and Deep Learning Perspectives. *Genetic Programming Theory and Practice XVII. Genetic and Evolutionary Computation*. Cham: Springer, 39–62. doi: http://doi.org/10.1007/978-3-030-39958-0_3
 7. Hoseini Alinodehi, S. P., Moshfe, S., Saber Zaeimian, M., Khoei, A., Hadidi, K. (2016). High-Speed General Purpose Genetic Algorithm Processor. *IEEE Transactions on Cybernetics*, 46 (7), 1551–1565. doi: <http://doi.org/10.1109/tcyb.2015.2451595>
 8. Hou, N., He, F., Zhou, Y., Chen, Y., Yan, X. (2018). A Parallel Genetic Algorithm With Dispersion Correction for HW/SW Partitioning on Multi-Core CPU and Many-Core GPU. *IEEE Access*, 6, 883–898. doi: <http://doi.org/10.1109/access.2017.2776295>
 9. Cleghorn, C. W., Engelbrecht, A. P. (2017). Particle swarm stability: a theoretical extension using the non-stagnate distribution assumption. *Swarm Intelligence*, 12 (1), 1–22. doi: <http://doi.org/10.1007/s11721-017-0141-x>
 10. Nobile, M. S., Cazzaniga, P., Besozzi, D., Colombo, R., Mauri, G., Pasi, G. (2018). Fuzzy Self-Tuning PSO: A settings-free algorithm for global optimization. *Swarm and Evolutionary Computation*, 39, 70–85. doi: <http://doi.org/10.1016/j.swevo.2017.09.001>
 11. Kim, M.-A., Park, J. S., Lee, C. W., Choi, W.-I. (2019). Pneumonia severity index in viral community acquired pneumonia in adults. *PLOS ONE*, 14 (3), e0210102. doi: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0210102>
 12. Nugroho, E. D., Wibowo, M. E., Pulungan, R. (2017). Parallel implementation of genetic algorithm for searching optimal parameters of artificial neural networks. *3rd International Conference on Science and Technology – Computer (ICST)*. Yogyakarta, 136–141. doi: <http://doi.org/10.1109/icstc.2017.8011867>
 13. *Parallel NEAT*. Python Encyclopedia. Available at: https://neat-python.readthedocs.io/en/latest/_modules/parallel.html

SYSTEMS AND CONTROL PROCESSES

DOI: 10.15587/2706-5448.2020.213225

MODELING THE PROCESS OF ASSESSING THE EFFICIENCY AND DEVELOPMENT OF PRODUCTION ACTIVITIES OF THE PASSENGER FLEET IN DIFFERENT OPERATING CONDITIONS

pages 18–22

Borovyk Svitlana, Senior Lecturer, Department of Fleet Operation and Marine Transportation Technology, Odessa National Maritime University, Ukraine, e-mail: svetlanaborovyk@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4168-8537>

The object of research is the efficiency of production activities of the passenger fleet. Assessment of the production capacity of the passenger fleet is one of the most important stages for modelling the options for its functioning and development, the process of which is currently insufficiently studied.

The functioning of the passenger fleet is influenced by such factors as the size of passenger traffic, the technical condition of ships, the level of organization of the technical and commercial operation of the fleet, methods of forming tariffs for transportation and the cost of cruises, navigation conditions, seasonality, economic and political situation in the region of operation of the fleet. It is proposed to use the indicator of the financial result and the carrying capacity of the fleet as the main indicators of the efficiency of the passenger fleet. Using the method of simulation modelling, the process of assessing the efficiency of the functioning of the passenger fleet in various operating conditions is characterized.

It is determined that provided that the passenger traffic on the routes under consideration (linear and cruise) is fully developed and there is a reserve of the fleet's carrying capacity, it is advisable for the ship-owner to master new routes. As a result of solving an economic and mathematical model for the optimal distribution of ships along existing and new routes, it becomes possible to make a decision on attracting an additional fleet on lease terms to increase the carrying capacity of the fleet. To assess the effectiveness of the functioning of our own and leased fleets, it is advisable to use an economic and mathematical model of the optimal distribution of the aggregates of the fleet – our own, leased and competitors. As a result of solving the problem, it is possible to conclude about the efficiency of the fleet and the need for modernization.

The proposed simulation model takes into account the performance of the tasks facing the ship-owner. On the one hand, this is an increase in the profit of the ship-owner, on the other, full satisfaction of the needs of passengers and tourists in water transport services due to the efficient use of the carrying capacity of the fleet in various operating conditions. This also allows the ship-owner to make decisions on the further development of production activities.

Keywords: passenger fleet, sea passenger line, operational efficiency, simulation model, technical operation.

References

1. Svistunova, V. A., Reznik, L. G., Petrov, A. I. (2010). Povyshenie effektivnosti perevoznogo protsessa, osuschestvlyаемого gorodskim passazhirskim obschestvennym transportom v surovyykh pogodnykh usloviyakh. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 6 (46), 165–168.

2. Golubtsov, A. N., Ziuzin, V. L., Suleimanov, I. G. (2012). Povyshenie effektivnosti raboty passazhirskikh transportnykh predpriiatiy regiona. *Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admirala S. O. Makarova*, 4 (16).
3. Belov, O. A. (2019). Analytical overview of sea transport efficient operation. *Tekhnicheskaya ekspluatatsiya vodnogo transporta: problemy i puti razvitiya*, 1-1, 5–9. doi: <http://doi.org/10.24411/9999-038A-2019-00001>
4. Moskalenko, M. A., Subbotin, Z. M., Zakharina, L. V. (2014). Otsenka effektivnosti modernizatsii korpusa morskikh sudov maloi tonnazhnoi gruppy. *Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admirala S. O. Makarova*, 6 (28), 88–94.
5. Vyskupaitis, A. (2003). Efficiency estimation of transport companies' activity. *Transport*, 18 (2), 61–65. doi: <https://doi.org/10.3846/16483840.2003.10414067>
6. Naletina, D., Ačkar, I., Vuletić, A., Petljak, K., Štulec, I. (2018). Development opportunities of liner maritime passenger traffic in the Republic of Croatia. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 11 (5), 182–197. doi: <http://doi.org/10.15838/esc.2018.5.59.12>
7. Maskeliūnaite, L., Siviliavichius, G. (2009). Otsenka passazhirami zheleznodorozhnogo transporta kriteriev kachestva ikh perevozok. *Vestnik Ulianoskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2 (46), 67–71.
8. Lupták, V., Drożdziel, P., Stopka, O., Stopková, M., Rybicka, I. (2019). Approach Methodology for Comprehensive Assessing the Public Passenger Transport Timetable Performances at a Regional Scale. *Sustainability*, 11 (13), 3532. doi: <http://doi.org/10.3390/su11133532>
9. Zagorskii, I. O., Volodkin, P. P. (2009). Metodika upravleniya kachestvom passazhirskikh avtomobilnykh perevozok na rynke avtotransportnykh uslug. *Vlast i upravlenie na Vostoke Rossii*, 3, 27–33.
10. Leurent, F. (2011). Transport capacity constraints on the mass transit system: a systemic analysis. *European Transport Research Review*, 3 (1), 11–21. doi: <http://doi.org/10.1007/s12544-011-0046-5>
11. Matvienko, M. V., Navrozova, Yu. O., Shcherbina, V. V. (2009). *Osnovy ekonomiky morskogo transportu*. Odessa: ONMU, 560.
12. Savin, N. I. (1962). *Planirovaniye morskikh passazhirskikh perevozok*. Moscow: Morskoi transport, 203.
13. Bakaev, V. G. (1965). *Ekspluatatsiya morskogo flota*. Moscow: Transport, 560.

DOI: 10.15587/2706-5448.2020.215394

MODELING THE PORTFOLIO STRUCTURE OF A PROJECT-ORIENTED ORGANIZATION BASED ON AN ENTROPY CONCEPT

pages 23–28

Bondar Alla, PhD, Associate Professor, Department of Logistic Systems and Projects Management, Odessa National Maritime University, Ukraine, e-mail: ocheretyankaalla@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2228-2726>

The object of research is the sustainability and value of project-oriented organizations in the framework of the entropy concept. Ensuring the sustainability of project-oriented organizations should be carried out through the formation of their portfolio of projects. At the same time, in the short term, the entropy of the organization should correspond to

a certain stability corridor. And with long-term planning, the implementation of projects should ensure an increase in the upper boundary of this corridor due to an increase in the level of the entropy barrier. The analysis of modern approaches to the formation of a portfolio of project-oriented organizations is carried out. The need for a new interpretation of the concepts of «value» and «sustainability» in the context of the entropic methodology of project management is determined. It has been established that the task of forming a portfolio of projects should be solved subject to ensuring the balance of «value-sustainability».

The research used the methods of system analysis and mathematical modeling. The concept of «sustainability of an organization» has received a new interpretation within the framework of the entropy concept, which defines sustainability as the ability to remain within the entropic barrier, which can be increased through the implementation of relevant projects. It is determined that «stability», measured by energy entropy, characterizes the state of the organization, and «value» is the result of its activities. Ensuring the balance «sustainability-value» is the essence of the main approach to project portfolio management of a project-oriented organization, that is, the achievement of certain results should not lead to an uncontrolled increase in entropy. The concept of «development project» has been expanded within the framework of the entropy methodology, which does not contradict existing approaches, but develops them, considering the result of development as an influence on entropy by influencing the parameters that form it.

A model for forming a project portfolio of a project-oriented organization has been developed. This model allows to determine the composition of the portfolio of projects of two categories – projects of current activity and development projects. Also, this model distributes them within the allocated time interval of the portfolio in order to balance the indicators of the state and results of the organization's activities. This approach ensures sustainability in an entropic context while achieving the required level of organizational value.

Keywords: project-oriented organization, value-sustainability balance, portfolio of projects, entropy of the organization, entropy barrier.

References

1. Project Management Institute (2013). *The Standard of Portfolio Management*. PMI, 189. Available at: <https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/certifications/standard-for-portfolio-management-third-edition.pdf?v=95a98c16-aebd-4f01-9e21-4769fbad4891>
2. Kendall, G., Rollins, S. (2003). *Advanced Project Portfolio Management and the PMO: Multiplying ROI at Warp Speed*. J. Ross Publishing, 448.
3. Kononenko, I. V., Bukreeva, K. S. (2010). Model and optimization method of projects portfolios of the enterprise for the planning period. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (2 (43)), 9–11. Available at: <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/2495>
4. Bender, J., Sun, X. (2019). A Closer Look at the Factor-to-Specific Risk Ratio in Factor Portfolios. *The Journal of Portfolio Management*, 46 (2), 11–23. doi: <http://doi.org/10.3905/jpm.2019.1.117>
5. Qiao, X., Yan, S., Deng, B. (2020). Downside Volatility-Managed Portfolios. *The Journal of Portfolio Management*, 46 (7), 13–29. doi: <http://doi.org/10.3905/jpm.2020.1.162>

6. Martinsuo, M., Gerdali, J. (2020). Management of project portfolios: Relationships of project portfolios with their contexts. *International Journal of Project Management*. doi: <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.02.002>
7. Ciliberti, S., Gualdi, S. (2020). Portfolio Construction Matters. *The Journal of Portfolio Management*, 46 (7), 46–57. doi: <http://doi.org/10.3905/jpm.2020.1.155>
8. Gruszka, J., Szwabiński, J. (2020). Best portfolio management strategies for synthetic and real assets. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 539, 122938. doi: <http://doi.org/10.1016/j.physa.2019.122938>
9. Ceptureanu, E. G., Ceptureanu, S. I., Popescu, D. (2017). Relationship between Entropy, Corporate Entrepreneurship and Organizational Capabilities in Romanian Medium Sized Enterprises. *Entropy*, 19 (8), 412. doi: <http://doi.org/10.3390/e19080412>
10. Bondar, A., Bushuyev, S., Onyshchenko, S., Hiroshi, H. (2020). Entropy Paradigm of Project-Oriented Organizations Management. *Proceedings of the 1st International Workshop IT Project Management (ITPM 2020)*. Lviv. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-2565/paper20.pdf>
11. Bondar, A., Onyshchenko, S., Vishnevskiy, D., Vishnevskaya, O., Glovatska, S., Zelenskiy, A. (2020). Constructing and investigating a model of the energy entropy dynamics of organizations. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (3 (105)), 50–56. doi: <http://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.206254>
12. Bondar, A. V. (2020.) Tsennost i ustoychivost organizatsii v kontekste entropiinoi metodologii upravleniia. *Österreichisches Multiscience Journal*, 33.
13. Onyshchenko, S. P., Arabadzhy, E. S. (2011). Formation of the optimal enterprise development program. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (3 (24)), 60–66. Available at: <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/2251>
14. Onyshchenko, S., Leontieva, A. (2018). Modeling of the optimal composition of the enterprise technical development program. *Technology Audit and Production Reserves*, 5 (2 (43)), 36–41. doi: <http://doi.org/10.15587/2312-8372.2018.146463>
15. Onischenko, S. P., Arabadzhi, E. S. (2012). Value of the enterprises development programs. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (12 (55)), 9–11. Available at: <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/3611>

REPORTS ON RESEARCH PROJECTS

DOI: 10.15587/2706-5448.2020.215150

RELIABILITY STUDY OF EMERGENCY MAINTENANCE OF GAS SUPPLY SYSTEMS IN THE PRIDNESTROVIAN REGION (MOLDOVA)

pages 29–32

Ivanova Svetlana, Senior Lecturer, Department of Environmental Engineering Systems, Bender Polytechnic Branch of the Pridnestrovian State University named after T. G. Shevchenko, Moldova, e-mail: ivanova-1976@mail.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1989-5513>

Burunsus Valentina, Lecturer, Department of Environmental Engineering Systems, Bender Polytechnic Branch of the Pridnestrovian State University named after T. G. Shevchenko, Moldova, e-mail: orlval@mail.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0786-7136>

The object of research is the reliability indicators of the Pridnestrovian gas transmission system (Moldova). The conducted research is based on the mass service theory.

This research is aimed at studying reliability indicators in terms of determining the quantitative composition of performers and the period of system failure elimination as the most cost-effective aspects of gas transmission organization activities. Since gas consumption facilities are growing annually, the further improvement of the reliability quality of the maintenance system is required. At the same time, as the service life of existing systems increases, the probability of its elements failure increases, which may result in reduced or complete loss of serviceability. It is the reliability indicator that reflects this process and represents a quality characteristic attributed to time. These questions can be solved by mass maintenance theory by investigating a random process and presenting it with a mathematical model of reliability.

The proposed method of mass service system research reveals that incoming flows can be considered as Poisson's (simplest) models, and in most cases it is possible to obtain satisfactory indicators of accuracy in solving the problem. As a result of the construction of a mathematical model, the analysis of existing failures in work by categories was carried out. Using the Kolmogorov criterion, it was determined that the experimental process for distributing applications is Poisson (the simplest). The average time to eliminate the system failure and the average value of the work performers were obtained, and it was also revealed that the irrational use of the calculated resources can lead to irreversible processes.

Application of the proposed mathematical model for determination of reliability indicators will be effective also at operation not only of engineering systems but also of other objects of heat and power region due to the complex approach to realization of questions on accident-free activity of objects, both at design stage and at operation.

Keywords: queuing theory, accident stages, troubleshooting team, service time.

References

1. Briukhanov, O. N., Zhila, V. A., Pluzhnikov, V. A. (2017). *Gazosnabzhenie*. Moscow: RGGU, 448.
2. Zhila, V. A. (2014). *Gazosnabzhenie: uchebnik dlia studentov vuzov po spetsialnosti «Teplogazosnabzhenie i ventilatsiia»*. Moscow: Izdatelstvo ASV, 368.
3. Zatikian, S. S. (1978). *Nadezhnost proektirovaniia i ekspluatatsii raspredelitelnykh sistem gazosnabzheniia*. Moscow, 207.
4. Cheremisin, A. V. (2009). *Povyshenie tekhnologicheskoi nadezhnosti gazoraspredeletelnykh setei na osnove statisticheskogo analiza*. Voronezh, 121. Available at: <https://www.dissercat.com/content/povyshenie-tekhnologicheskoi-nadezhnosti-gazaraspredelitelnykh-setei-na-osnove-statistichesk/>
5. Fastov, L. M., Shiriaev, V. V. (1989). *Remontnye raboty na gorodskikh gazoprovodakh*. Leningrad: Nedra, 151.
6. Ionin, A. A., Zhila, V. A., Artikhovich, V. V., Pshonik, M. G. (2011). *Gazosnabzhenie*. Moscow: Izdatelstvo ASV, 472.

7. Ivanova, S. S., Dzhevetskaia, E. V. (2020). Ispolzovanie sistemy massovogo obsluzhivaniia dlia opredeleniia osnovnykh pokazatelei nadezhnosti gazosnabzhaushchikh sistem Pridnestrovskogo regiona. *Nastoiashchee i budushchee sovremennykh nauchnykh napravlenii*. Kemerovo: ZapSibNTS, 7–13.
8. Kotliarovskii, V. A., Kochetkov, K. E. et. al. (2003). *Avarii i katastrofy. Preduprezhdenie i likvidatsiia posledstviia*. Moscow: Izdatelstvo ASV, 406.
9. Prusenko, B. E., Martyniuk, V. F. (2003). *Analiz avarii i neschastnykh sluchaeov na truboprovodnom transporte Rossii*. Moscow: Analiz opasnostei, 352.
10. Ivanova, S. S., Dzhevetskaia, E. V. (2018). Sistema massovogo obsluzhivaniia obespecheniia nadezhnosti gazoraspredeletelnykh sistem pridnestrovskogo regiona. *Perspektivnye etapy razvitiia nauchnykh issledovani: teoriia i praktika*. Kemerovo: ZapSibNTS, 25–32.

DOI: 10.15587/2706-5448.2020.214187

THE CONCEPT FOR AN IMPLEMENTATION OF STATE POLICY IN THE FIELD OF LABELING AND REGULATION OF ESSENTIAL ENVIRONMENTAL PROPERTIES OF WHEELED VEHICLES

pages 33–37

Klymenko Oleksiy, PhD, Associate Professor, Research Laboratory of Fuels and Environment, Testing Center of Wheeled Vehicles for Scientific and Technical Development, State Enterprise «State Road Transport Research Institute», Kyiv, Ukraine, e-mail: aklimenko.insat@gmail.com, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2323-6839>

The object of research is the field of labeling and regulation of environmental properties of road vehicles. The research method is based on a conceptual basis for the structure of environmental labeling data of road vehicles required to ensure ecological marketing and access control to infrastructure. Several principles of effective state policy in the field of labeling and regulation of essential environmental properties of wheeled vehicles are proposed to ensure:

- reduction of emissions of toxic substances by road transport in operation and improvement of air quality in cities;
- decrease in other manifestations of man-caused pressure of road transport on the environment and people;
- in general, improving the living conditions of people in cities;
- reduction of energy consumption and greenhouse gas emissions by transport.

Terms and definitions are formulated in the part:

- current level of ecological danger of ingredient pollution, indicators of energy-efficiency and ecological marking, essential environmental properties of a wheeled vehicle in operation, and at other stages of the life cycle;
- definitions of an environmentally friendly and energy-efficient wheeled vehicle; ecological zones of regulated use of road and other infrastructure;
- single national database of the life cycle of wheeled vehicles.

The principles of state regulation in the field of essential ecological properties and ecologically favourable use of wheeled vehicles are offered, covering:

- establishment of progressive ecological requirements;

– identification and labeling of fundamental environmental properties of wheeled vehicles and bringing them to consumers;

- introduction of a progressive taxation system and the «polluter pays» principle, targeted use of resources;
- differentiation of access to the transportation market;
- introduction of advanced technologies and measures for periodic and selective control of serviceability, stimulation of economic and rational use of fuel and energy resources.

The vital conceptual provisions of the system of labeling of essential environmental properties and introduction of ecological zones of regulated use of road and other infrastructure are defined.

Keywords: road vehicles, essential environmental properties, eco-labeling, ecological zones, state regulation.

References

1. *Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease* (2016). World Health Organisation. Available at: <https://www.who.int/phe/publications/air-pollution-global-assessment/en/>
2. Ricci, A., Gaggi, S., Enei, R., Tomassini, M., Fioretto, M., Gargani, F. et. al. (2017). *Study on urban vehicle access regulations*. European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport. Available at: https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/uvar_final_report_august_28.pdf
3. *Feasibility Study: European City Pass for Low Emission Zones, Annex A: Standards and Guidance Document* (2014). ECORYS. Available at: https://urbanaccessregulations.eu/images/Reports/EU_draft_guidance_LEZ_Final_Report_Standards_and_Guidance_submitted.pdf
4. Hill, N., Windisch, E., Klimenko, A. (2016). *Development of national policy on regulation of road transport CO2 emissions and energy consumption in Ukraine*. Ricardo Energy & Environment, State Enterprise State Road Transport Research Institute, 212. Available at: <https://europa.eu/capacity4dev/climateastpolicy-project/documents/development-national-policy-regulation-road-transport-co2-emissions-and-energy-consumption>
5. Amundsen, A. H., Sundvor, I. (2018). *Low Emission Zones in Europe Requirements, enforcement and air quality*. TØI report 1666/2018. Available at: <http://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=49204>
6. Yang, Z., Zhu, L., and Bandivadekar, A. (2015). *A Review and Evaluation of Vehicle Fuel Efficiency Labeling and Consumer Information Programs*. Asia-Pacific Economic Cooperation. Energy Working Group. Available at: https://theicct.org/sites/default/files/publications/VFEL%20paper%20ICCT_%20for%20APEC%20-%202012%20Nov%202015%20FINAL.pdf
7. Haq, G., Weiss, M. (2016). CO2 labeling of passenger cars in Europe: Status, challenges, and future prospects. *Energy Policy*, 95, 324–335. doi: <http://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.04.043>
8. Holman, C., Harrison, R., Querol, X. (2015). Review of the efficacy of low emission zones to improve urban air quality in European cities. *Atmospheric Environment*, 111, 161–169. doi: <http://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.04.009>
9. Bernard, Y., Miller, J., Wappelhorst, S., Braun, C. (2020). *Impacts of the Paris low-emission zone and implications for other cities*. FIA Foundation. Available at: <https://theicct.org/sites/default/files/publications/Paris-LEV-implications-03.12.2020.pdf>
10. Donchenko, V. V., Kunin, Iu. I., Vaisblum, M. E., Gusarov, A. P., Semenikhin, A. N., Sazonova, G. M. (2016). *Perspektivy vnedreniia v Rossiiskoi Federatsii sistemy «Eko-markirovki» vnov registriruemyykh i ekspluatiruemyykh avtotransportnykh sredstv»*. Proekt PROON/GEF-Mintrans Rossii 00080462 «Sokrasche-

nie vybrossov parnikovyykh gazov ot avtomobilnogo transporta v gorodakh Rossii». Moscow, 230. Available at: https://alatransit.kz/sites/default/files/perspektivy_vnedreniya_v_rossiyskoy_federacii_sistemy_eko_-markirovki.pdf

11. *Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system* (2011). European Commission. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144&from=EN>
12. Klymenko, O. (2020). Results of research of the reduced emissions of pollutants by road vehicles of various environmental classes «Euro» as the basis of environmental hazard labeling. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (10 (103)), 43–52. doi: <http://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.196985>
13. Klimenko, O., Sotsky, V., Shchelkunov, A., Kyrychenko, R., Ageev, V., Ustymenko, V., Gutarevych, Y. (2020). About the implementation of the national system of labeling of road vehicles regarding level of environmental hazard. *Avtozhliakovykh Ukrayiny*, 1 (261), 2–13. doi: <http://doi.org/10.33868/0365-8392-2020-1-261-2-13>

DOI: 10.15587/2706-5448.2020.215052

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE METHODS OF INTENSIFICATION UNDER THE SET CONDITIONS

pages 38–40

Rubel Viktoria, PhD, Associate Professor, Department of Oil and Gas Engineering and Technologies, National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Ukraine, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6053-9337>, e-mail: veca.rubel@gmail.com

Rubel Vyacheslav, Postgraduate Student, Department of Oil and Gas Engineering and Technologies, National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Ukraine, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5418-5595>, e-mail: stanikslav1985@gmail.com

The object of research is the well stimulation processes, namely acid treatments. The studies carried out are based on the influential acids on the productive formation, which is represented by limestone, on an increase in well production, a decrease in water cut, the duration of the effect, and additional production.

The main hypothesis of research is the assumption that the effectiveness of stimulation methods is determined by the change in flow rates and water cut of wells before and after the treatments. This method of evaluating the effectiveness allows to determine the fundamental possibility and prospects of using one or another type of impact on the bottom-hole formation zone (BFZ). Regression analysis to identify the influence of geological, physical and technological factors on the efficiency of stimulation in wells is considered. Equations are shown that describe the quantitative influence of each of the considered geological and technological factors on the efficiency of well treatments. The obtained equations make it possible to select the optimal conditions for well stimulation for the given conditions in order to achieve the planned efficiency.

The sequence of changes in the studied parameters characterizes the effectiveness of various types of impact on the BFZ. However, this method does not allow determining the quantitative effect of a specific geological-physical or technological factor on the efficiency of well stimulation. In the case of two-stage treatments on high-water-cut wells, the number of parameters on which the effectiveness of the entire measure may depend, increases several times. In this case, in order to identify the degree of influence of one factor or another on the efficiency of well treatment, it is possible to determine after carrying out multivariate statistical analysis and building mathematical models.

It was found that both the increase in production rate and the volume and pressure of acid injection play an important role in the treatment of carbonate rocks with hydrochloric acid. But the most important role is played by the degree of water cut. In this paper it was suggested to use a more complex stimulation method, which will simultaneously reduce the water cut and increase the well flow rate.

Keywords: hydrochloric acid treatment, hydrolyzed polyacrylonitrile-acid treatment, reservoir rock, fluid extraction intensification, water cut, Fisher's test, multiple regression.

References

1. Antipin, Iu. V., Lysenkov, A. B., Karpov, A. A., Tukhteev, P. M., Ibraev, P. A., Stenechkin, Iu. N. (2007). Intensifikatsiya dobychi nefi iz karbonatnykh plastov. *Neftianoe khoziaistvo*, 5, 96–98.
2. Verderevskii, Iu. L., Arefev, Iu. N., Chaganov, M. S., Asmolovskii, B. C., Saifutdinov, F. Kh. (2000). Uvelichenie produktivnosti skvazhin v karbonatnykh kolektorakh sostavami na osnove soliano kisloty. *Neftianoe khoziaistvo*, 1, 39–40.
3. Galliamov, I. M., Vakhitov, T. M., Shafikova, E. A., Apkarimova, G. I., Sudakov, M. S., Samigullin, I. F. et. al. (2008). K probleme primeneniya polimernykh sostavov v usloviakh nizkikh temperatur. *Novoe v geologii i razrabotke nefiannykh mestorozhdenii Bashkortostana*. Ufa: Izd-vo Bashgeproekt, 120, 221–225.
4. Ivanov, S. I. (2006). *Intensifikatsiya pritoka nefi i gaza k skvazhinam*. Moscow: OOO Nedra-Biznestsentr, 565.
5. Gmurman, V. E. (2004). *Rukovodstvo k resheniiu zadach po teorii veroiatnostei i matematicheskoi statistike*. Moscow: Vysshaya shkola, 390.
6. Efimova, M. R., Petrova, E. V., Rumiantsev, V. N. (2006). *Obshchaya teoriya statistiki*. Moscow: INFRA-M, 416.
7. Kolganov, V. I. (2003). Vlianie treschinovatosti karbonatnykh kolektorov na pokazateli ikh razrabotki pri zavodnenii. *Neftianoe khoziaistvo*, 11, 51–54.
8. Lysenkov, A. B., Antipin, Iu. V., Stenichkin, Iu. N. (2009). Intensifikatsiya pritoka nefi iz gidrofobizirovannykh karbonatnykh kolektorov s vysokoi obvodnennosti. *Neftianoe khoziaistvo*, 6, 36–39.
9. Mischenko, I. T., Sagdiev, R. F. (2003). Ustanovlenie rezhima ekspluatatsii dobyvaushei skvazhiny pri zaboinom davlenii nizhe davleniya nasyscheniya. *Neftianoe khoziaistvo*, 4, 104–106.
10. Orlov, G. A., Musabirov, M. Kh., Denisov, D. G. (2003). Sistemnoe primeneniye tekhnologii kislotnoi stimulatsii skvazhin i povysheniya nefteotdachi plastov v karbonatnykh kolektorakh. *Interval*, 9, 27–31.
11. Ross, S. (2017). *Introductory statistics*. London: Elsevier. Available at: https://www.academia.edu/7196922/Ross_S_Introductory_statistics



INFORMATION TECHNOLOGIES

DOI: 10.15587/2706-5448.2020.212752

РОЗРОБЛЕННЯ БАЗИ ДАНИХ НАСОСІВ НАФТОБАЗ І МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОВІДІВ сторінки 4–11**Бузовський В. П., Кологривов М. М., Антонова А. Р.**

Об'єктом досліджень є модель даних, що характеризують насосні агрегати магістральних нафтопроводів. В роботі розглядається створення бази даних насосів і їх характеристик як складової частини програмних комплексів, призначених для пошуку джерел енергозбереження на трубопроводному транспорті нафти та нафтопродуктів.

Наведено огляд існуючих комп'ютерних програм для розрахунку спільної роботи нафтоперекачувальної станції та трубопроводу. Показано, що більшість програм є недоступними для аналізу застосовуваних технологій зберігання даних, або припускають введення вхідних даних вручну без використання баз даних. Виконано порівняльний аналіз електронних таблиць і реляційних баз даних. Показано, що реляційні бази даних в більшій мірі відповідають вимогам зручності роботи з даними, доступності, масштабованості та продуктивності. Представлена фізична модель реляційної бази даних. Встановлено батьківські та дочірні сутності, які дозволяють повністю відобразити всю інформацію про насосний агрегат, а саме:

- коефіцієнти гідравлічної характеристики в залежності від діаметра ротора робочого колеса;
- характеристики, що залежать тільки від марки насоса;

– класифікацію насоса за конструктивними особливостями або призначенням. Між сутностями визначено типи зв'язків і правила посилювальної цілісності при видаленні або оновленні даних. Для управління даними запропонована система SQLite, що забезпечує маніпулювання даними на мові запитів SQL і не вимагає розробки додаткового програмного забезпечення. Виконано аналіз можливих способів організації багатомовності за рахунок бази даних. Запропоновано текст SQL-запиту, що дозволяє вибрати насос з його характеристиками по марці та діаметру робочого колеса. Запропоновано структуру бази даних, яка дозволяє зберігати інформацію про обладнання нафтопроводів різного призначення, що створює можливості для автоматизованих розрахунків складних технологічних процесів. База даних насосних агрегатів є проектом з відкритим вихідним кодом, який викладений на загальнодоступний веб-сервіс GitHub.

Ключові слова: магістральний нафтопровід, нафтовий насос, гідравлічна характеристика, база даних, модель сутність-зв'язок.

DOI: 10.15587/2706-5448.2020.214769

ЗАСТОСУВАННЯ СТРАТЕГІЙ РОЙОВОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ПАРАЛЕЛЬНИХ НЕЙРОЕВОЛЮЦІЙНИХ МЕТОДІВ СИНТЕЗУ НЕЙРОМОДЕЛЕЙ сторінки 12–17**Леоценко С. Д., Олійник А. О., Субботін С. О., Зайко Т. А.**

У роботі запропоновано способи застосування стратегій ройового інтелекту для паралелізації нейроеволюційних методів синтезу штучних нейронних мереж. Запропоновані підходи дозволять вирішити ряд проблем, які зазвичай виникають при проектуванні високопродуктивних обчислень, пов'язаних з синтезом нейронних мереж. Об'єктом дослідження є процес розроблення паралельного підходу для нейроеволюційного синтезу штучних нейронних мереж, а саме використання стратегій ройового інтелекту для вирішення низки проблем при проектуванні такого методу, що використовував би ресурси паралельної комп'ютерної системи.

Одними з найбільш проблемних місць є високоітеративна природа та значний час роботи нейроеволюційних методів. Одним із способів вирішення цих проблем є використання паралельних комп'ютерних систем та розподілених обчислень. Проте ряд питань виникає при проектуванні паралельного нейроеволюційного методу. В ході дослідження було вирішено ряд завдань, які включали аналіз та дослідження нейроеволюційних методів синтезу штучних нейронних мереж та проблем їх паралелізації. Також увагу приділено методам ройового інтелекту, що набули популярності останнім часом та демонструють гарні результати роботи.

Новий метод, що розроблявся під час роботи, базувався на стратегіях організації роботи із ройовими частинками. Так, розподілені між ядрами під-популяції та окремі індивіди аналізувалися в якості окремих частинок, які взаємодіють між один одним та залежать від локального середовища. Класичні генетичні оператори були модифіковані критеріальними механізмами для підвищення адаптивності.

Під час експериментів розроблюваний метод порівнювався із класичними методами. Під час роботи особливу увагу було приділено не тільки характеристикам отриманих результуючих нейромоделей, але й навантаженню на процесор під час роботи. Розроблюваний метод продемонстрував прийнятні результати за всіма порівняннями. Новий підхід допоміг значно підвищити рівень якості роботи паралельного нейроеволюційного методу синтезу, дозволяючи рівномірно використовувати можливості обчислювальних вузлів паралельної системи.

Ключові слова: нейроеволюційний метод, генетичний алгоритм, ройовий інтелект, паралельна система, високопродуктивні обчислення.

SYSTEMS AND CONTROL PROCESSES

DOI: 10.15587/2706-5448.2020.213225

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА РОЗВИТКУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПАСАЖИРСЬКОГО ФЛОТУ В РІЗНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ сторінки 18–22**Боровик С. С.**

Об'єктом дослідження виступає ефективність виробничої діяльності пасажирського флоту. Оцінка виробничої потужності пасажирського флоту є одним із найважливіших етапів для моделювання варіантів його функціонування та розвитку, процес якого на даний час вивчений недостатньо.

На функціонування пасажирського флоту впливають такі фактори, як величина пасажиропотоків, технічний стан суден, рівень організації технічної та комерційної експлуатації флоту. А також методи формування тарифів на перевезення та вартості круїзів, навігаційні умови, сезонність, економічна та політична ситуація в регіоні експлуатації флоту. В якості основних показників ефективності функціонування пасажирського флоту запропоновано використовувати показник фінансового результату та провізної здатності флоту. За допомогою метода імітаційного моделювання охарактеризовано процес оцінки ефективності функціонування пасажирського флоту в різних умовах експлуатації. Визначено, що за умови повного освоєння пасажиропотоків на розглянутих маршрутах (лінійних і круїзних) і наявності резерву провізної здатності флоту, судновласнику доцільно освоювати нові маршрути. В результаті рішення економіко-математичної моделі оптимального розподілу суден по вже існуючим і новим маршрутам стає можливим прийняття рішення про залучення флоту на орендних умовах для збільшення його провізної здатності. Для оцінки ефективності функціонування власного та орендованого флоту, доцільно використовувати економіко-математичну модель оптимального розподілу сукупностей флоту – власного, орендованого та конкурентів. В результаті рішення задачі можна зробити висновок про ефективності функціонування власного та орендованого флоту в порівнянні із флотом конкурентів і необхідності проведення модернізації.

Запропонована імітаційна модель враховує виконання завдань, які стоять перед судновласником. З одного боку, це збільшення прибутку судновласника, з іншого, повне задоволення потреб пасажирів і туристів в послугах водного транспорту, за рахунок ефективного використання провізної здатності флоту в різних умовах експлуатації. Це також дозволяє судновласнику приймати рішення щодо подальшого розвитку його виробничої діяльності.

Ключові слова: пасажирський флот, морська пасажирська лінія, ефективність функціонування, імітаційна модель, технічна експлуатація.

DOI: 10.15587/2706-5448.2020.215394

МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ ПОРТФЕЛЮ ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ НА БАЗІ ЕНТРОПІЙНОЇ КОНЦЕПЦІЇ сторінки 23–28

Бондар А. В.

Об'єктом дослідження є стійкість і цінність проектно-орієнтованих організацій в рамках ентропійної концепції. Забезпечення стійкості проектно-орієнтованих організацій має здійснюватися шляхом формування їх портфеля проектів. При цьому, в короткостроковій перспективі ентропія організації повинна відповідати певному коридору стійкості. А при довгостроковому плануванні реалізація проектів повинна забезпечувати підвищення верхньої межі цього коридору завдяки підвищенню рівня ентропійного бар'єру. Проведено аналіз сучасних підходів до формування портфеля проектно-орієнтованих організацій. Визначено необхідність нової інтерпретації понять «цінність» і «стійкість» в контексті ентропійної методології управління проектами. Встановлено, що задача формування портфеля проектів повинна вирішуватися за умови забезпечення балансу «цінність-стійкість».

В ході дослідження використані методи системного аналізу та математичного моделювання. Отримало нову інтерпретацію поняття «стійкість організації» в рамках ентропійної концепції, що визначає стійкість як здатність залишатися в рамках ентропійного бар'єра, який може бути підвищений завдяки реалізації відповідних проектів. Визначено, що «стійкість», яка вимірюється енергоентропією, характеризує стан організації, а «цінність» – результат її діяльності. Забезпечення балансу «стійкість-цінність» є суттю основного підходу до управління портфелем проектів проектно-орієнтованої організації, тобто досягнення певних результатів не повинно призводити до неконтрольованого зростання ентропії. Розширено поняття «проект розвитку» в рамках ентропійної методології, що не суперечить існуючим підходам, а розвиває їх, спостерігаючи результат розвитку як вплив на ентропію за допомогою впливу на формуючі її параметри.

Розроблено модель формування портфеля проектів проектно-орієнтованої організації. Дана модель дозволяє визначати склад портфеля проектів двох категорій – проектів поточної діяльності та проектів розвитку. Також дана модель розподіляє їх в рамках виділеного проміжку часу портфеля з метою балансування показників стану та результатів діяльності організації. Такий підхід забезпечує стійкість в ентропійному контексті при досягненні необхідного рівня цінності організації.

Ключові слова: проектно-орієнтована організація, баланс «цінність-стійкість», портфель проектів, ентропія організації, ентропійний бар'єр.

REPORTS ON RESEARCH PROJECTS

DOI: 10.15587/2706-5448.2020.215150

ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ АВАРІЙНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ГАЗОПОСТАЧАЛЬНИХ СИСТЕМ ПРИДНІСТРОВЬСЬКОГО РЕГІОНУ (МОЛДОВА) сторінки 29–32

Іванова С. С., Бурункус В. Р.

Об'єктом дослідження є показники надійності газотранспортної системи Придністровського регіону (Молдова). Проведені дослідження ґрунтуються на положеннях теорії масового обслуговування.

Дана робота спрямована на вивчення показників надійності в частині визначення кількісного складу виконавців та терміну ліквідації відмови в роботі системи, як найбільш економічно ефективних аспектів діяльності газотранспортної організації. Так як зростання об'єктів газоспоживання щорічно зростає, то потрібно і подальше підвищення якості надійності обслуговуючої системи. У той же час, зі збільшенням терміну експлуатації існуючих систем, ймовірність відмови її елементів збільшується, що може привести до зниження або повної втрати працездатності. Саме показник надійності відображає цей процес і являє собою характеристику якості, віднесена до часу. Дані питання може вирішити теорія масового обслуговування, дослідивши випадковий процес і представивши його математичною моделлю надійності.

Запропонований метод дослідження за системою масового обслуговування виявляє, що потоки, що входять, можна розглядати як пуассоновські (найпростіші) моделі, при цьому в більшості випадків можна отримати задовільні показники по точності вирішення поставленого завдання. В результаті побудови математичної моделі проведено аналіз існуючих відмов у роботі за категоріями. За допомогою критерію Колмогорова визначено, що експериментальний процес розподілу заявок є пуассоновським (найпростішим).

Було отримано середній час обслуговування відмови в роботі системи та середньочисельний склад виконавців робіт, а також виявлено, що нерациональне використання розрахованих ресурсів може привести до незворотних процесів.

Застосування запропонованої математичної моделі за визначенням показників надійності буде ефективно і при експлуатації не тільки інженерних систем, а й інших об'єктів теплоенергетичної галузі. Все це завдяки комплексному підходу до реалізації питань з безаварійної діяльності об'єктів, як на етапі проектування, так і на стадії експлуатації.

Ключові слова: теорія масового обслуговування, стадії аварій, склад виконавців по ліквідації неполадок, час обслуговування.

DOI: 10.15587/2706-5448.2020.214187

КОНЦЕПЦІЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ У СФЕРІ МАРКУВАННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ІСТОТНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ сторінки 33–37

Клименко О. А.

Об'єктом дослідження є сфера маркування та регулювання екологічних властивостей дорожніх транспортних засобів. Метод дослідження базується на концептуальній основі щодо структури даних екологічного маркування дорожніх транспортних засобів, необхідних для забезпечення екологічного маркетингу та управління доступом до інфраструктури. Запропоновано ряд принципів ефективної державної політики у сфері маркування та регулювання істотних екологічних властивостей колісних транспортних засобів для забезпечення:

- зменшення викидів токсичних речовин дорожнім транспортом в експлуатації та покращення якості атмосферного повітря міст;
- зменшення інших проявів техногенного тиску дорожнього транспорту на довкілля та людину;
- в цілому покращення умов проживання людей в містах;
- зменшення споживання транспортом енергетичних ресурсів та викидів парникових газів.

Сформульовано терміни та визначення в частині:

- поточного рівня екологічної небезпеки інгредієнтного забруднення, показників ефективності використання енергії та екологічного маркування, істотних екологічних властивостей колісного транспортного засобу в експлуатації, та на інших етапах життєвого циклу;
- визначень екологічно сприятливого та енергоефективного колісного транспортного засобу;
- екологічних зон регульованого користування дорожньою та іншою інфраструктурою;
- єдиної національної бази даних життєвого циклу колісних транспортних засобів.

Запропоновано засади державного регулювання у сфері істотних екологічних властивостей та екологічно сприятливого використання колісних транспортних засобів, що охоплюють:

- встановлення прогресивних екологічних вимог;
- визначення та маркування істотних екологічних властивостей колісних транспортних засобів та доведення їх до споживачів;
- впровадження прогресивної системи оподаткування та принципу «забруднювач платить», цільового використання ресурсів;
- диференціації доступу до ринку перевезень;
- впровадження прогресивних технологій та заходів щодо періодичного та вибіркового контролю придатності до експлуатації,

стимулювання економного та раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів.

Визначено ключові концептуальні положення системи маркування істотних екологічних властивостей та впровадження екологічних зон регульованого користування дорожньою та іншою інфраструктурою.

Ключові слова: дорожні транспортні засоби, істотні екологічні властивості, екомаркування, екологічні зони, державне регулювання.

DOI: 10.15587/2706-5448.2020.215052

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ В ЗАДАНИХ УМОВАХ сторінки 38–40

Рубель В. П., Рубель В. В.

Об'єктом дослідження є процеси інтенсифікації свердловин, а саме кислотні обробки. Проведені в роботі дослідження базуються на впливі кислоти на продуктивний пласт, який представлений вапняками, на збільшенні дебіту свердловини, на зниженні ступеня обводнення, на тривалості ефекту та на додатковому видобутку.

Основна гіпотеза дослідження полягає в припущенні, що ефективність методів інтенсифікації визначається по зміні дебітів і обводненості свердловин до та після проведення обробок. Цей метод оцінки ефективності дозволяє визначити принципову можливість і перспективність застосування того чи іншого виду впливу на привибійну зону пласта (ПЗП). А також послідовність зміни досліджуваних параметрів, що характеризують ефективність різних видів впливу на ПЗП. Однак цей метод не дозволяє визначити кількісного впливу конкретного геолого-фізичного або технологічного фактору на ефективність інтенсифікації свердловин. У разі проведення на високообводнених свердловинах двостадійних обробок, кількість параметрів, від яких може залежати ефективність всього заходу, зростає в кілька разів. У цьому випадку виявлення ступеня впливу того чи іншого фактору на ефективність обробки свердловин можна визначити після проведення багатofакторного статистичного аналізу та побудови математичних моделей.

Розглянуто регресійний аналіз з виявлення впливу геолого-фізичних і технологічних факторів на ефективність проведення інтенсифікації на свердловинах. Показано рівняння, що описують кількісний вплив кожного з розглянутих геолого-технологічних факторів на ефективність обробок свердловин. Отримані рівняння дозволяють підібрати оптимальні умови проведення інтенсифікації свердловин для заданих умов з метою досягнення планованої ефективності.

Показано, що важливу роль при обробці карбонатних порід соляною кислотою відіграє як приріст дебіту, так і об'єм, і тиск закачування кислоти. Але найважливішу роль відіграє ступінь обводнення. У роботі запропоновано використовувати більш складний метод інтенсифікації, який дозволить одночасно зменшити обводненість продукції та збільшити дебіт свердловини.

Ключові слова: соляно-кислотна обробка, гіпано-кислотна обробка, порода колектор, інтенсифікація видобутку флюїду, обводненість, критерій Фішера, множинна регресія.