

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гавриленко С. Ю., Кучук Н. Г., Луйкова-Чуйко Н. В., Собчук В. В. Перерозподіл інформаційних потоків в хмарній системі. *Сучасні інформаційні системи*. 2019. Т. 3, № 2. С. 116-122.
2. Гора М. В., Волк М. О. Моделі управління ресурсами для забезпечення функціональної стійкості процесу розподілених обчислень. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2023. № 4. С. 244–251.
3. Гребенюк Д.С., Шиман А.П. Модель транзакційної системи для розгортання у хмарному середовищі. Проблеми інформатизації. Тези доповідей сьомої міжнародної науково-технічної конференції. Черкаси – Харків – Баку – Бельсько-Бяла, Т.1. 2019. С. 74.
4. Данкевич, В. Є., Данкевич А. Є. Інтернет речей та штучний інтелект як ключові елементи інноваційного розвитку підприємств в епоху цифрових викликів. *Актуальні проблеми економіки*. 2024. № 7. С. 165–173.
5. Досенко А. К. Хмарні технології: прикладні технології сучасних платформ. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського*. 2022. Т. 33 (72), № 1, Ч. 3. С. 257-262. DOI: <https://doi.org/10.32838/2710-4656/2022.1-3/41>
6. Дявіл, А., Ноздріна, Л. (2020). Інтернет речей як складова Індустрії 4.0: проєктний підхід. *Socio-Economic Relations in the Digital Society*, 3 (39), 85–93. [https://doi.org/10.18371/2221-755X3\(39\)2020225589](https://doi.org/10.18371/2221-755X3(39)2020225589)
7. Заковоротний О. Ю., Орлова Т. О. Порівняльний аналіз хмарних та туманних середовищ Інтернету речей. Системи управління, навігації та зв'язку. 2023. Вип. 3. С. 152-154.
8. Зубик Л. В. Моделювання управління складними інформаційними системами у реальному часі. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Техн. науки*. 2019. Вип. 1. С. 211-217.
9. Коваленко А., Ляшенко О., Даниленко О. Поведінка черг під час використання ієрархічної моделі. *Системи управління, навігації та зв'язку*.

Збірник наукових праць. Полтава: ПНТУ, 2019. Т. 2 (54). С. 110-113. DOI: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2019.2.110>.

10. Коваленко А. А., Кучук Г. А. Методи синтезу інформаційної та технічної структур системи управління об'єктом критичного застосування. *Сучасні інформаційні системи*. 2018. Т. 2, № 1. С. 22–27. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.1.04>.

11. Кожевніков Г. К., Черниш Д. С., Матяш О. Ю. Онтологічний підхід до перерозподілу навантаження Інтернету Речей. Системи управління, навігації та зв'язку. 2024. - Вип. 2. С. 111-114

12. Крайнюченко О. Ф., Єфісько Ю. Ю. Можливості та передумови використання Інтернету Речей на українських підприємствах. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія : Економіка і менеджмент. 2019. Вип. 35. С. 160-164. URL: <http://jnas.nbu.gov.ua/article/UJRN-0000989272>

13. Кучук Г. А., Коваленко А. А., Лукова-Чуйко Н. В. Метод мінімізації середньої затримки пакетів у віртуальних з'єднаннях мережі підтримки хмарного сервісу. *Системи управління, навігації та зв'язку*. Полтава . ПНТУ, 2017. Вип. 2(42). С. 117-120.

14. Кучук Н. Г. Мерлак В. Ю., Скороделов В. В. Метод зменшення часу доступу до слабкоструктурованих даних. *Сучасні інформаційні системи : щоквартальний науково-технічний журнал*. 2020. Т. 4, № 1. С. 97-102.

15. Кучук Н. Г. Синтез мережевої моделі комп'ютерної системи на гіперконвергентній платформі. *Системи управління, навігації та зв'язку*. Полтава : ПНТУ, 2020. Вип. 1(59). С. 86-93.

16. Кучук Н. Г. Метод вибору оптимального плану виконання транзакцій e-Learning. *Системи управління та зв'язку*. Полтава : ПНТУ, 2017. Вип. 5(45). С. 83-87.

17. Кучук Н. Г. Метод розрахунку максимальних інтенсивностей інформаційних потоків у гіперконвергентній системі. *Системи управління, навігації та зв'язку*. Полтава : ПНТУ, 2019. Вип. 4(56). С. 53-56.

18. Кучук Н. Г., Нечаусов С. М. Математична модель процесу оперативного перерозподілу обчислювальних ресурсів в гіперконвергентному середовищі. *Системи управління, навігації та зв'язку*. Полтава : ПНТУ, 2017. Вип. 3(43). С. 80-83.

19. Кучук Н.Г., Бульба С.С, Шиман А.П. Знаходження оптимального інформаційного навантаження компонентів СВКС за комплексним показником. Проблеми інформатизації. Тези доповідей дев'ятої міжн. науково-технічної конференції. Черкаси – Харків – Баку – Бельсько-Бяла, Т.1. 2021. С. 45.

20. Кучук Н.Г., Міхаль О.П., Шиман А.П., Науменко М.В. Динамічна відеофіксація транспортних засобів для системи моніторингу дорожнього руху у мегаполісі. Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Вип. 2 (68). 2022. С. 55-58. DOI: 10.26906/SUNZ.2022.2.055.

21. Кучук Н.Г., Шиман А.П. Інтелектуальні транспортні системи. Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. Тези доповідей тринадцятої міжнародної науково-технічної конференції. Баку – Харків – Жиліна, Т. 1. 2023. С.55.

22. Кучук Н.Г., Шиман А.П., Гребенюк Д.С. Синтез інформаційної системи на гіперконвергентній платформі. Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. Тези доповідей десятої міжнародної науково-технічної конференції. Баку – Харків – Жиліна, Т.2. 2020. С.43.

23. Кучук Н.Г., Шиман А.П., Філоненко А.М., Бульба С.С. Розрахунок ефективності використання обчислювальних ресурсів самовідновлювальної комп'ютерної системи. Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Вип. 3 (65). 2021. С. 92–95. DOI: 10.26906/SUNZ.2021.3.092

24. Петровська І. Ю., Кучук Н. Г., Панченко В. І., Філоненко А. М., Рівномірний розподіл ресурсів, що мають гіперконвергентну інфраструктуру. *Системи управління, навігації та зв'язку*. Полтава : ПНТУ, 2019. Вип. 2(54). С. 119-123.

25. Положий Д. С., Орехов О. О. Інтелектуальні системи автомобільної безпеки на основі хмарних архітектур. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2023. Вип. 4. С. 91-95.

26. Резанов Б. М., Кучук Г. А. Модель розподілу елементарних потоків даних у туманній платформі підтримки Інтернету речей. Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. 2023. № 3. С. 88-97.

27. Скоробогатько С. В., Фесенко Г. В. Перспективи використання літаючих хмарних, граничних та туманних обчислень компонентами системи моніторингу потенційно небезпечних об'єктів. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2022. Вип. 4. С. 145-152.

28. Субач І., Кучук Н., Чаузов О. Метод рішення задачі розподілу інформаційного ресурсу в АСУ спеціального призначення при варіативному розмірі інформаційних блоків. *Information Technology and Security*. Київ : НТУУ «КПІ», 2016. Т. 4, Вип. 2 (7). С. 269-276.

29. Субач І., Кучук Н., Чаузов О. Моделі розподілу інформаційного ресурсу в АСУ спеціального призначення. *Information Technology and Security*. Київ : НТУУ «КПІ», 2016. Т. 4., Вип. 1 (6). С. 75-83.

30. Петровська І. Ю., Кучук Г. А. Розподіл обчислювальних ресурсів у хмарних системах. *Системи управління, навігації та зв'язку*. Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2022. Вип. 2 (68). С. 75–78. DOI: 10.26906/SUNZ.2022.2.75.

31. Шелевер О. В., Лисак Г. О., Харлай Л. О. Технології інтернет речей в сучасній освіті: перспективи, особливості. *Інноваційна педагогіка*. 2022. № 50, т. 2. С. 210-213.

32. Шиман А.П., Кучук Н.Г., Бульба С.С., Давидов В.В. Інтелектуальні логістичні системи підтримки дорожнього руху. *Проблеми інформатизації*.

Тези доповідей десятої міжнародної науково-технічної конференції. Черкаси – Баку – Бельсько-Бяла – Харків, Т. 2. 2022. С. 115.

33. Abdelwahab, S., Hamdaoui, B., Guizani, M. and Znati, T. (2016). Replisom: Disciplined Tiny Memory Replication for Massive IoT Devices in LTE Edge Cloud. *IEEE Internet of Things Journal*, 3(3), 327–338, doi: <https://doi.org/10.1109/jiot.2015.2497263>

34. Ahmid, M. and Kazar, O. (2021), “A comprehensive review of the Internet of things security”, *Journal of Applied Security Research*, vol. 18(3), pp. 289–305, doi: <https://doi.org/10.1080/19361610.2021.1962677>

35. Aldossary M. A review of dynamic resource management in cloud computing environments. *Computer Systems Science and Engineering*. 2021. Vol. 36, no.3. P. 461–476.

36. Alwakeel, A. M. (2021), “An overview of fog computing and edge computing security and privacy issues”, *Sensors*, vol. 21(24), 8226, doi: <https://doi.org/10.3390/s21248226>

37. Atlam, H. F., Walters, R. J. and Wills, G. (2018), “Fog Computing and the Internet of Things: a review”, *Big Data and Cognitive Computing*, vol. 2(2), doi: <https://doi.org/10.3390/bdcc2020010>

38. Attar H., Khosravi M.R., Igorovich S.S., Georgievan K.N., Alhihi M. E-health communication system with multiservice data traffic evaluation based on a G/G/1 analysis method. *Current Signal Transduction Therapy*. 2021. Vol. 16(2). DOI: 10.2174/1574362415666200224094706

39. Belgacem Ali. Dynamic resource allocation in cloud computing: analysis and taxonomies. *Computing*. 2022. Vol. 104, is. 3. P .681–710. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00607-021-01045-2>

40. Breitbach, M., Schäfer, D., Edinger, J. and Becker, C. (2019), “Context-Aware Data and Task Placement in Edge Computing Environments”, *2019 IEEE Int. Conf. Pervasive Comput. Commun. PerCom*, doi: <https://doi.org/10.1109/percom.2019.8767386>

41. Bulba S. Composite application distribution methods. *Сучасні інформаційні системи*. 2018. Т. 2, № 3. P. 128–131. DOI: 10.20998/2522-9052.2018.3.22
42. Capra, L. and Köhler-Bußmeier, M. (2024), “Modular rewritable Petri nets: An efficient model for dynamic distributed systems”, *Theoretical Computer Science*, vol. 990, 1184397, doi: <https://doi.org/10.1016/j.tcs.2024.114397>
43. Castellanos Contreras, J.U. and Rodríguez Urrego, L. (2023), “Technological Developments in Control Models Using Petri Nets for Smart Grids: A Review”, *Energies*, vol. 16, is. 8, 3541, doi: <https://doi.org/10.3390/en16083541>
44. Castillo, J.A.R. and Malinao, J.A. (2024), “Model Decomposition of Robustness Diagram with Loop and Time Controls to Petri Net with Considerations on Resets”, *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 14799 LNCS, pp.193–201, doi: https://doi.org/10.1007/978-3-031-63031-6_17
45. Ch. Sanjeev Kumar Dash, Ajit Kumar Behera, Satchidananda Dehuri, Ashish Ghosh. An outliers detection and elimination framework in classification task of data mining. *Decision Analytics Journal*. Vol. 6, 2023, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100164>
46. Chen J., Wang Y. A Hybrid Method for Short-Term Host Utilization Prediction in Cloud Computing. *Journal of Electrical and Computer Engineering*. 2019. P. 1-14. DOI: 10.1155/2019/2782349
47. Chen J., Wang Y., Liu T. A proactive resource allocation method based on adaptive prediction of resource requests in cloud computing. *J Wireless Com Network*. 2021. Vol. 24. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13638-021-01912-8>
48. Chen, I., Guo, J. and Bao, F. (2016), “Trust Management for SOA-Based IoT and its application to service composition”, *IEEE Transactions on Services Computing*, vol. 9(3), pp. 482–495, doi: <https://doi.org/10.1109/tsc.2014.2365797>
49. De Donno, M., Tange, K. and Dragoni, N. (2019), “Foundations and evolution of modern computing paradigms: cloud, IoT, edge, and FOG”, *IEEE Access*, vol. 7, pp. 150.936–150.948, doi: <https://doi.org/10.1109/access.2019.2947652>

50. Farooq, M. U., Waseem, M., Khairi, A. and Mazhar, S. (2015), “A critical analysis on the security concerns of internet of things (IoT)”, *Int. Journal of Computer Appl.*, vol. 111(7), pp. 1–6, doi: <https://doi.org/10.5120/19547-1280>
51. Franti P. K-sets and k-swaps algorithms for clustering sets. *Pattern Recognition*. 2023. Vol. 139, No. 13. 109454. P. 1-29. DOI: 10.1186/s40537-018-0122-y
52. Geronimo, M. F., Martinez, E. G. H., Vazquez, E. D. F., Godoy, J. J. F. and Anaya, G. F. (2021), “A multiagent systems with Petri Net approach for simulation of urban traffic networks”, *Computers, Environment and Urban Systems*, vol. 89, 101662, doi: <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2021.101662>
53. Gião, J., Nazarenko, A. A., Ferreira, F., Gonçalves, D. and Sarraipa, J. (2022), “A framework for Service-Oriented Architecture (SOA)-Based IoT application development”, *Processes*, vol. 10(9), 1782, doi: <https://doi.org/10.3390/pr10091782>
54. Hamdan, S., Ayyash, M. and Almajali, S. (2020), “Edge-Computing Architectures for Internet of Things Applications: A survey”, *Sensors*, vol. 20(22), 6441, doi: <https://doi.org/10.3390/s20226441>
55. Hamed Dinari. A Survey on Graph Queries Processing: Techniques and Methods. *Int. Journal of Computer Network and Inf. Security (IJCNIS)*. 2017. Vol. 9, No. 4. P. 48-56. URL : <http://dx.doi.org/10.5815/ijcnis.2017.04.06>
56. He, L., Liu, G. and Zhou, M. (2023), “Petri-Net-Based Model Checking for Privacy-Critical Multiagent Systems”, *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, vol. 10, is. 2, pp. 563–576, doi: <https://doi.org/10.1109/TCSS.2022.3164052>
57. Hunko, M., Tkachov, V., Kovalenko, A. and Kuchuk, H. (2023), “Advantages of Fog Computing: A Comparative Analysis with Cloud Computing for Enhanced Edge Computing Capabilities”, *2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology*, KhPI Week 2023 - Conference Proceedings, 02-06 October 2023, Code 194480, doi: <https://doi.org/10.1109/khpiweek61412.2023.10312948>

58. Jiang, W., Zhou, K.-Q., Sarkheyli-Hägele, A. and Zain, A.M. (2022), “Modeling, reasoning, and application of fuzzy Petri net model: a survey”, *Artificial Intelligence Review*, vol. 55(8), pp. 6567–6605, doi: <https://doi.org/10.1007/s10462-022-10161-0>
59. Ketykó, I., Kecskes, L. J., Nemes, C. and Farkas, L. (2016), “Multi-user computation offloading as Multiple Knapsack Problem for 5G Mobile Edge Computing”, *2016 Eur. Conf. Networks Commun.*, IEEE, doi: <https://doi.org/10.1109/eucnc.2016.7561037>
60. Khan, W. Z., Ahmed, E., Hakak, S., Yaqoob, I. and Ahmed, A. (2019), “Edge computing: A survey”, *Future Generation Computer Systems*, vol 97, pp. 219–235, doi: <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.02.050>
61. Khatatneh, K., Nawafleh, O. and Al-Utaibi, D. (2020), “The Emergence of Edge Computing Technology over Cloud Computing”, *International Journal of P2P Network Trends and Technology*, vol. 10(2), pp. 1–5, doi: <https://doi.org/10.14445/22492615/ijptt-v10i2p401>
62. Khudov H., Tahyan K., Chepurnyi V., Khizhnyak I., Romanenko K., Nevodnichii A., Yakovenko O. Optimization of joint search and detection of objects in technical surveillance systems. *Сучасні інформаційні системи*. 2020. Т. 4, № 2. P. 156-162. DOI: 10.20998/2522-9052.2020.2.23
63. Kolodenko Vitalii, Shyman Anna, Kalinin Yevhen, Nina Kuchuk. Synthesis of The Theory of Motion of Solid Bodies Filled With Bulk Substances For Fault-Tolerant Identification of Their Parameters. IEEE 13th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), 2023. Kharkiv. DOI: [10.1109/DESSERT61349.2023.10416449](https://doi.org/10.1109/DESSERT61349.2023.10416449)
64. Kosenko V. Mathematical model of optimal distribution of applied problems of safety-critical systems over the nodes of the information and telecommunication network. *Сучасні інформаційні системи*. 2017. Т. 1, № 2. С. 4-9. doi:<https://doi.org/10.20998/2522-9052.2017.2.01>.
65. Kovalenko A., Kuchuk H., Kuchuk N., Kostolny J. Horizontal scaling method for a hyperconverged network. *International Conference on Information*

and Digital Technologies 2021 (IDT-2021). 2021. P. 331–336. DOI: <https://doi.org/10.1109/IDT52577.2021.9497534>

66. Kuchuk G., Kovalenko A., Komari I.E., Svyrydov A., Kharchenko V. Improving big data centers energy efficiency: Traffic based model and method. *Studies in Systems, Decision and Control*, vol. 171, Kharchenko, V., Kondratenko, Y., Kacprzyk, J. (Eds.), Springer Nature Switzerland AG. 2019. P. 161-183, DOI: 10.1007/978-3-030-00253-4_8

67. Kuchuk G., Nechausov S., Kharchenko, V. Two-stage optimization of resource allocation for hybrid cloud data store. *International Conference on Information and Digital Technologies*. Zilina, 2015. P. 266-271. DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/DT.2015.7222982>

68. Kuchuk H., Kovalenko A., Ibrahim B.F., Ruban I. Adaptive compression method for video information. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. 2019. Vol. 8(1). P. 66–69, DOI: <http://dx.doi.org/10.30534/ijatcse/2019/1181.22019>.

69. Kuchuk N. H. Comprehensive performance criterion for hyper-converged infrastructure. *Телекомунікаційні та інформаційні технології : науковий журнал*. Київ : ДУТ, 2019. № 3 (64). С. 55-63.

70. Kuchuk N., Bulba S. Mathematical model of distribution of resources between composite applications. *News of science and education*. Sheffield : Science and education LTD, 2017. No. 6 (54). P. 72-80.

71. Kuchuk N., Hani A., Alhihi M., Samour M., Shmatkov S. A Mathematical Model for Managing the Distribution of Information Flows for MPLS-TE Networks under CrC. *Communications and Network*. 2018. Vol. 10, No. 2. P. 31-42.

72. Kuchuk N., Hani Attar, Mohammad R. Khosravi, Shmatkov S. Review and performance evaluation of FIFO, PQ, CQ, FQ, and WFQ algorithms in multimedia wireless sensor networks. *Int. Journal of Distributed Sensor Networks*. 2020. Vol. 16, No. 2. P. 1-9.

73. Kuchuk N., Mohammed A. S., Shyshatskyi A., Nalapko O. The method

of improving the efficiency of routes selection in networks of connection with the possibility of self-organization. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. 2019. No. 8(1). P. 1-6.

74. Kuchuk N., Mozhaiev O., Semenov S. Brusakova O. Gnusov Y. (2023). Devising a method for balancing the load on a territorially distributed foggy environment. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2023. Vol. 1(4 (121)). DOI: 48–55. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.274177>

75. Kuchuk N., Shefer O., Cherneva G., Alnaeri F. A. Determining the capacity of the self-healing network segment. *Сучасні інформаційні системи*. 2021. Т. 5, № 2. P. 114–119. DOI: 10.20998/2522-9052.2021.2.16.5.

76. Kuchuk Nina, Davydov Viacheslav, Hrebeniuk Daryna, Shyman Anna. Mathematical Model of the Information System Synthesis Process. *Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. Тези доповідей одинадцятої міжнародної науково-технічної конференції. Баку – Харків – Київ – Жиліна, Т.1. 2021. С. 21*

77. Kuchuk Nina, Shyman Anna, Shyman Maksym. Development of a Method for Synthesising Models of Real-Time Software Systemsю Проблеми інформатизації. Тези доповідей дванадцятої міжнародної науково-технічної конференції. Баку – Харків – Бельсько-Бяла, Т.2. 2024. С. 142.

78. Kuchuk Nina, Shyman Anna. A Method for Distributing Transactions to Hybrid Cloud Data Storage. *Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Вип. 4 (70). 2022. С. 100-103. DOI: 10.26906/SUNZ.2022.4.100.*

79. Kuchuk Nina, Shyman Anna. Artificial Intelligence for Traffic Data Analysis. *Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. Тези доповідей чотирнадцятої міжнародної науково-технічної конференції. Баку – Харків – Жиліна, Т.1. 2024. С.59.*

80. Kuchuk Nina, Shyman Anna. Synthesis of a Computer Network for Controlling Moving Objects. *Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник*

наукових праць. Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». Вип. 4 (74). 2023. С. 134-136. DOI: 10.26906/SUNZ.2023.4.134.

81. Kuchuk N., Mukhin V. Kosenko N., Artiukh R. Decomposition Method for Synthesizing the Computer System Architecture. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2020. Vol 938. Springer, Cham. P. 289-300.

82. Kuchuk, N., Ruban, I., Zakovorotnyi, O., Kovalenko, A., Shyshatskyi, A. and Sheviakov, I. (2023), “Traffic Modeling for the Industrial Internet of NanoThings”, *2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology*, KhPI Week 2023 – Conf. Proc., doi: <https://doi.org/10.1109/khpiweek61412.2023.10312856>

83. Landaluce, H., Arjona, L., Perallos, A., Falcone, F., Angulo, I. and Muralter, F. (2020), “A review of IoT sensing applications and challenges using RFID and wireless sensor networks”, *Sensors*, vol. 20(9), 2495, doi: <https://doi.org/10.3390/s20092495>

84. Li, J., Wang, Z., Sun, L. and Wang W. (2021), “Modeling and Analysis of Network Control System Based on Hierarchical Coloured Petri Net and Markov Chain”, *Discrete Dynamics in Nature and Society (DDNS)*, Article ID 9948855, doi: <https://doi.org/10.1155/2021/9948855>

85. Li, S., Da Xu, L. and Zhao, S. (2018), “5G Internet of Things: A survey”, *Journal of Industrial Information Integration*, vol. 10, pp. 1–9, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jii.2018.01.005>

86. Li, S., Tryfonas, T. and Li, H. (2016), “The Internet of Things: a security point of view”, *Internet Research*, vol. 26(2), pp. 337–359, doi: <https://doi.org/10.1108/intr-07-2014-0173>

87. Li, Y., Qi, F., Wang, Z., Yu, X. and Shao, S. (2020), “Distributed edge Computing offloading algorithm based on deep reinforcement learning”, *IEEE Access*, vol. 8, pp. 204–215, doi: <https://doi.org/10.1109/access.2020.2991773>

88. Lin, J., Yu, W., Zhang, N., Yang, X., Zhang, H. and Zhao, W. (2017), “A survey on Internet of things: architecture, enabling technologies, security and privacy, and applications”, *IEEE Internet of Things Journal*, vol. 4(5), pp. 1125–

1142, doi: <https://doi.org/10.1109/jiot.2017.2683200>

89. Liu, J., Mao, Y., Zhang, J. and Letaief, K. B. (2016), “Delay-optimal computation task scheduling for mobile-edge computing systems”, *2016 IEEE Int. Symp. Inf. Theory*, IEEE, doi: <https://doi.org/10.1109/isit.2016.7541539>

90. Lung-Pin Chen, Fang-Yie Leu, Hsin-Ta Chiao, and Hung-Jr Shiu. Adaptive resource management for spot workers in cloud computing environment. *Int. J. Web Grid Serv.* 2022. Vol. 18, is. 4. P. 437–452. DOI: <https://doi.org/10.1504/ijwgs.2022.126124>

91. Maurya, S. and Mukherjee, K. (2019), “An Energy Efficient Architecture of IoT based on Service Oriented Architecture (SOA)”, *Informatica*, vol. 43(1), doi: <https://doi.org/10.31449/inf.v43i1.1790>

92. Nechausov A., Mamusuê I., Kuchuk N. Synthesis of the air pollution level control system on the basis of hyperconvergent infrastructures. *Сучасні інформаційні системи*. 2017. Т. 1, № 2. P. 21–26. DOI: 10.20998/2522-9052.2017.2.04

93. Petrovska Inna, Kuchuk Heorhii. Adaptive resource allocation method for data processing and security in cloud environment. *Сучасні інформаційні системи*. Харків: НТУ «ХПІ», 2023. Т. 7, № 3, С. 67–73. DOI: 10.20998/2522-9052.2023.3.10.

94. Petrovska Inna, Kuchuk Heorhii. Static allocation method in a cloud environment with a service model IAAS. *Сучасні інформаційні системи*. Харків: НТУ «ХПІ», 2022. Т. 6, № 3, С. 99–105. DOI: 10.20998/2522-9052.2022.3.13.

95. Premsankar, G., Di Francesco, M. and Taleb, T. (2018), “Edge Computing for the Internet of Things: a case study”, *IEEE Internet of Things Journal*, vol/ 5(2), pp. 1275–1284, doi: <https://doi.org/10.1109/jiot.2018.2805263>

96. Qiu, T., Chi, J., Zhou, X., Ning, Z., Atiquzzaman, M. and Wu, D. (2020), “Edge Computing in Industrial Internet of Things: architecture, advances and challenges”, *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, vol. 22(4), pp. 2462–2488, doi: <https://doi.org/10.1109/comst.2020.3009103>

97. Ray, P. P. (2018), “A survey on Internet of Things architectures”,

Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences, vol. 30(3), pp. 291–319, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2016.10.003>

98. Rehman, M. H. U., Sun, C., Wah, T. Y., Iqbal, A. and Jayaraman, P. P. (2016), “Opportunistic Computation Offloading in Mobile Edge Cloud Computing Environments”, *2016 17th IEEE Int. Conf. Mob. Data Manag.*, IEEE, doi: <https://doi.org/10.1109/mdm.2016.40>

99. Rghioui, A., Sendra, S., Lloret, J. and Oumnad, A. (2016), “Internet of things for measuring human activities in ambient assisted living and e-Health”, *Network Prot. and Alg.*, vol. 8(3), p. 15, doi: <https://doi.org/10.5296/npa.v8i3.10146>

100. Rimal, B. P., Van, D. P. and Maier, M. (2017), “Cloudlet enhanced Fiber-Wireless access networks for Mobile-Edge Computing”, *IEEE Transactions on Wireless Communications*, vol. 16(6), pp. 3601–3618.

101. Ruban I., Kuchuk H., Kovalenko A. Redistribution of base stations load in mobile communication networks. *Innovative technologies and scientific solutions for industries*. 2017. No 1 (1). P. 75-81.

102. Semenov S., Cao Weilin. Testing process for penetration into computer systems mathematical model modification. *Сучасні інформаційні системи*. 2020. Т. 4, № 3. P. 133–138. 2020. DOI: 10.20998/2522-9052.2020.3.19

103. Semenov S., Mozhaiev O., Kuchuk N., Kuchuk H. (). Devising a procedure for defining the general criteria of abnormal behavior of a computer system based on the improved criterion of uniformity of input data samples. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. Vol. 6(4(120)). P. 40–49. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.269128>

104. Semenov S., Sira O., Gavrylenko S., Kuchuk N. Identification of the state of an object under conditions of fuzzy input data. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. Vol 1, No 4 (97). P. 22-30. DOI: 10.15587/1729-4061.2019.157085

105. Seng, K. P., Ang, L. and Ngharamike, E. (2022), “Artificial intelligence Internet of Things: A new paradigm of distributed sensor networks”, *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 18(3), 155014772110628, doi:

<https://doi.org/10.1177/15501477211062835>

106. Serrano, S. and Scarpa, M. (2023), “A Petri Net Model for Cognitive Radio Internet of Things Networks Exploiting GSM Bands”, *Future Internet*, vol. 15, is. 3, number115, doi: <https://doi.org/10.3390/fi15030115>

107. Sethi, P. and Sarangi, S. R. (2017), “Internet of Things: architectures, protocols, and applications”, *Journal of Electrical and Computer Engineering*, pp. 1–25, doi: <https://doi.org/10.1155/2017/9324035>

108. Shyman Anna, Kuchuk Nina, Filatova Anna, Bellorin-Herrera Oleksandra. Development of a Method for Assessing the Adequacy of a Computer System Model Based on Petri Nets. *Сучасні інформаційні системи. Харків: НТУ «ХПІ»*, Т. 8, № 3. 2024. С. 46-52. DOI: 10.20998/2522-9052.2024.3.05

109. Shyman Anna, Kuchuk Nina, Hrebeniuk Daryna, Davydov Viacheslav. Analysis of the Level of Automation of Traffic Management Processes. *Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. Тези доповідей дванадцятої міжнародної науково-технічної конференції. Баку – Харків – Жиліна. Т. 1. 2022. С.20*

110. Taghinezhad-Niar, A. (2024), “A Client-Centric Consistency Model for Distributed Data Stores using Colored Petri Nets”, 2024 10th Int. Conf. on Web Research, ICWR 2024, pp. 309–314, doi: <https://doi.org/10.1109/ICWR61162.2024.10533365>

111. Taha H. *Operations Research*. 10th edition. Upper Saddle River : Pearson, 2016. 848 p.

112. Uviase, O. and Kotonya, G. (2018), “IoT Architectural Framework: connection and integration framework for IoT systems”, arXiv (Cornell University), vol. 264, pp. 1–17, doi: <https://doi.org/10.4204/eptcs.264.1>

113. Vashi, S., Ram, J., Modi, J., Verma, S. and Prakash, C. (2017), “Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and security issues”, 2017 International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC), doi: <https://doi.org/10.1109/i-smac.2017.8058399>

114. Wang, F., Hu, L., Zhou, J. and Zhao, K. (2015), “A data processing

middleware based on SOA for the Internet of things”, *Journal of Sensors*, pp. 1–8, doi: <https://doi.org/10.1155/2015/827045>

115. Wang, F., Xu, J., Wang, X. and Cui, S. (2018), “Joint offloading and computing optimization in wireless powered Mobile-Edge computing systems”, *IEEE Transactions on Wireless Communications*, vol. 17(3), pp. 1784–1797, doi: <https://doi.org/10.1109/twc.2017.2785305>

116. Wang, R., Yan, J., Wang, D., Wang, H. and Yang, Q. (2018), “Knowledge-Centric edge computing based on virtualized D2D communication systems”, *IEEE Comm. Magazine*, vol. 56(5), pp. 32–38, doi: <https://doi.org/10.1109/mcom.2018.1700876>

117. Wang, Y., Sheng, M., Wang, X., Wang, L. and Li, J. (2016), “Mobile-Edge computing: Partial computation offloading using dynamic voltage scaling” *IEEE Trans. on Comm.*, 1, doi: <https://doi.org/10.1109/tcomm.2016.2599530>

118. Weyrich, M. and Ebert, C. (2016), “Reference architectures for the Internet of things”, *IEEE Software*, vol. 33(1), pp. 112–116, doi: <https://doi.org/10.1109/ms.2016.20>

119. Wiśniewski, R., Patalas-Maliszewska, J., Wojnakowski, M., Topczak, M. and Zhou, M. (2023), “Fast Verification of Petri Net-Based Model of Industrial Decision-Making Systems: A Case Study”, *Conference Proceedings - IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, pp. 3316–3322, doi: <https://doi.org/10.1109/SMC53992.2023.10394156>

120. Xiao, S., Li, T., Guo, B., Huang, Z. Retraction Note: Cloud platform wireless sensor network detection system based on data sharing. *Cluster Computing*. 2019., Vol. 22, no. 6. P. 14157-14168. DOI: 10.1007/s10586-018-2260-6

121. Xue, H., Huang, B., Qin, M., Zou, H. and Yang, H. (2020), “Edge Computing for Internet of Things: A Survey”, *2020 Int. Conf. Internet Things IEEE Green Comput. Commun. IEEE Cyber, Phys. Soc. Comput. IEEE Smart Data IEEE Congr. Cybermatics, IEEE*, doi: <https://doi.org/10.1109/ithings-greencom-cpscom-smartdata-cybermatics50389.2020.00130>

122. Yang, Y., Liu, X. and Lu, W. (2023), “A Cyber–Physical Systems-Based

Double-Layer Mapping Petri Net Model for Factory Process Flow Control”, *Applied Sciences* (Switzerland), vol. 13, is. 15, 8975, doi: <https://doi.org/10.3390/app13158975>

123. Yin, Y. and Deng, L. (2022), “A dynamic decentralized strategy of replica placement on edge computing”, *International Journal of Distributed Sensor Networks*, vol.18(8), doi: <https://doi.org/10.1177/15501329221115064>

124. Zhen Xiao, Weija Song, Qu Chen. Dynamic Resource Allocation using Virtual Machines for Cloud Computing Environment. *IEEE transaction on parallel and distributed systems*. 2013. Vol. 24, Is. 6. P. 1107–1117. DOI: 10.1109/TPDS.2012.283.v.

ДОДАТОК А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА

Наукові праці, які відображають основні наукові результати дисертації.

Статті у періодичних наукових виданнях, що увійшли до переліку наукових фахових видань України:

1. Shyman A. Development of a Method for Assessing the Adequacy of a Computer System Model Based on Petri Nets / Shyman A., Kuchuk N., Filatova A., Bellorin-Herrera O. // *Advanced Information Systems*. Kharkiv, 2024. V. 8. № 3. P. 46–52. (Scopus, Ukraine, Б)

URL: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2024.3.05>

(Наказ МОН № 612 від 07.05.2019, Б, Scopus)

2. Шиман А.П. Розрахунок ефективності використання обчислювальних ресурсів самовідновлювальної комп'ютерної системи / Кучук Н.Г., Шиман А.П., Філоненко А.М., Бульба С.С. // *Системи управління, навігації та зв'язку*. Полтава, 2021. № 3 (65). С. 92–95. (Б)

URL: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2021.3.092>

(Наказ МОН № 409 від 17.03.2020, Б, зі змінами від 24.09.2020 №1188).

3. Шиман А.П. Динамічна відеофіксація транспортних засобів для системи моніторингу дорожнього руху у мегаполісі / Кучук Н.Г., Міхаль О.П., Шиман А.П., Науменко М.В. // *Системи управління, навігації та зв'язку*. Полтава, 2022. № 2 (68). С. 55–58. (Б)

URL: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2022.2.055>

(Наказ МОН № 409 від 17.03.2020, Б, зі змінами від 24.09.2020 №1188).

4. Shyman A. A Method for Distributing Transactions to Hybrid Cloud Data Storage / Kuchuk N., Shyman A. // *Control, Navigation and Communication Systems*. Poltava, 2022. № 4 (70). P. 100–103. (Б)

URL: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2022.4.100>

(Наказ МОН № 409 від 17.03.2020, Б, зі змінами від 24.09.2020 №1188).

5. Shyman A. Synthesis of a Computer Network for Controlling Moving Objects / Kuchuk N., Shyman A. // Control, Navigation and Communication Systems. Poltava, 2023. № 4 (74). P. 134–136. (B).

URL: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2023.4.134>

(Наказ МОН № 409 від 17.03.2020, Б, зі змінами від 24.09.2020 №1188).

Опубліковані праці апробаційного характеру:

6. Shyman A. Synthesis of The Theory of Motion of Solid Bodies Filled With Bulk Substances For Fault-Tolerant Identification of Their Parameters / Kolodenko V., Shyman A., Kalinin Y., Kuchuk N. // *IEEE 13th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT)* (Athens, Greece 13–15 October 2023). – Athens, 2023. – P. 1–6 (Scopus, Greece).

URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10416449>

7. Shyman A. The Method of Dynamic Routing in Self-Healing Networks / Shyman A., Kuchuk N., Kovalenko A., Kashkevich S., Partyka S., Yankovskyi O. // *2024 IEEE 5th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)* (Kharkiv, 07 – 11 October 2024). – Kharkiv, 2024. – P. 1–5 (Scopus, Ukraine).

URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10877971>

8. Шиман А.П. Модель транзакційної системи для розгортання у хмарному середовищі / Гребенюк Д.С., Шиман А.П. // *Проблеми інформатизації: тези доповідей сьомої міжнародної науково-технічної конференції* (м. Харків, 13–15 листопада 2019 р.). Харків, 2019 – С. 74.

URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/66589>

9. Шиман А.П. Синтез інформаційної системи на гіперконвергентній платформі / Кучук Н.Г., Шиман А.П., Гребенюк Д.С. // *Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління: тези доповідей десятої міжнародної науково-технічної конференції* (м. Харків, 09 – 10 квітня 2020 р.). – Харків, 2020 – С.43.

URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/11448/1/%D0%9A>

[%D0%9E%D0%9D%D0%A4%D0%95%D0%A0%D0%A2%D0%9E%D0%BC_2_2020_%D0%BD%D0%BE%D0%B2.pdf](#)

10. Shyman A. Mathematical Model of the Information System Synthesis Process / Kuchuk N., Davydov V., Hrebenuk D., Shyman A. // *Current Directions of Development of Information and Communication Technologies and Control Tools*: proceedings of 11-th International Scientific and Technical Conference (Kharkiv, 08 – 09 April 2021). – Kharkiv, 2021. – P. 21.

URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/58528>

11. Шиман А.П. Знаходження оптимального інформаційного навантаження компонентів СВКС за комплексним показником / Кучук Н.Г., Бульба С.С, Шиман А.П. // *Проблеми інформатизації*: тези доповідей дев'ятої міжнародної науково-технічної конференції (м. Харків, 18 – 19 листопада, 2021 р.). – Харків, 2021. – С. 45.

URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/58054>

12. Shyman A. Analysis of the Level of Automation of Traffic Management Processes / Shyman A., Kuchuk N., Hrebenuk D., Davydov V. // *Current Directions of Development of Information and Communication Technologies and Control Tools*: proceedings of 12-th International Scientific and Technical Conference (Kharkiv, 27 – 28 April 2022). – Kharkiv, 2022. – P. 20.

URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/57267>

13. Шиман А.П. Інтелектуальні логістичні системи підтримки дорожнього руху / Шиман А.П., Кучук Н.Г., Бульба С.С., Давидов В.В. // *Проблеми інформатизації*: тези доповідей десятої міжнародної науково-технічної конференції (м. Харків, 24 – 25 листопада 2022 р.). – Харків, 2022. – С. 115.

URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/59913>

14. Шиман А.П. Інтелектуальні транспортні системи / Кучук Н.Г., Шиман А.П. // *Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління*: тези доповідей тринадцятої міжнародної

науково-технічної конференції (м. Харків, 26–27 квітня 2023 р.). – Харків, 2023 – С.55.

URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/65156>

15. Shyman A. Artificial Intelligence for Traffic Data Analysis / Kuchuk N., Shyman A. // *Current Directions of Development of Information and Communication Technologies and Control Tools*: proceedings of 14-th International Scientific and Technical Conference (Kharkiv, 25 – 26 April 2024). – Kharkiv, 2024. – P. 59.

URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/76845>

16. Shyman A. Development of a Method for Synthesising Models of Real-Time Software Systems / Kuchuk N., Shyman A., Shyman M. // *Problems of Informatization*: proceedings of 12-th International Scientific and Technical Conference (Kharkiv, 21–22 November 2024). – Kharkiv, 2024. – P. 142.

URL: https://nure.ua/wp-content/uploads/2024/pi_12_vol_2.pdf