

Человеческий фактор: воспоминания и люди

Научная статья

Статья в открытом доступе

УДК 331.101.1:004.8(945)

doi: 10.30987/2658-4026-2023-2-188-193

Санкт-Петербургское отделение Научного совета РАН по методологии искусственного интеллекта и когнитивных исследований в 2022 году

Сергей Федорович Сергеев^{1✉}

¹ Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

¹ s.f.sergeev@spbu.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6677-8320>

Аннотация.

Рассматриваются история создания, состав и направления деятельности Санкт-Петербургского отделения научного совета по методологии искусственного интеллекта и когнитивных исследований при Президиуме РАН. Показана выраженная ориентация членов отделения на практику, что связано с преобладанием в его составе ученых инженерного и естественнонаучного профиля. Совет стимулирует работы, связанные с междисциплинарным синтезом и конвергенцией гуманитарных и естественных наук при решении проблемы искусственного интеллекта.

Ключевые слова: методология и теория искусственного интеллекта, научный совет, проблемы междисциплинарного синтеза.

Для цитирования: Сергеев С.Ф. Санкт-Петербургское отделение Научного совета РАН по методологии искусственного интеллекта и когнитивных исследований в 2022 году // Эргодизайн. №2 (20). С. 188-195. <http://dx.doi.org/10.30987/2658-4026-2023-2-188-193>.

Original article

Open access article

Saint Petersburg Branch of the Scientific Council of the Russian Academy of Sciences on the Methodology of Artificial Intelligence and Cognitive Research in 2022

Sergey F. Sergeev^{1✉}

¹ Saint Petersburg State University; Saint Petersburg, Russia

¹ s.f.sergeev@spbu.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6677-8320>

Abstract.

The paper considers the history of creation, composition and activities of the St. Petersburg branch of the Scientific Council on the Methodology of Artificial Intelligence and Cognitive Research under the Presidium of the Russian Academy of Sciences. A pronounced orientation to practice of the department members is shown, which is associated with the predominance of engineering and natural science scientists in its membership. The Council stimulates work related to the interdisciplinary synthesis and convergence of the humanities and natural sciences in solving the problem of artificial intelligence.

Keywords: methodology and theory of artificial intelligence, scientific council, problems of interdisciplinary synthesis

For citation: Sergeev S.F. Saint Petersburg Branch of the Scientific Council of the Russian Academy of Sciences on the Methodology of Artificial Intelligence and Cognitive Research in 2022 // Ergodizayn [Ergodesign], 2023, No. 2 (20). Pp. 188-195. Doi: 10.30987/2658-4026-2023-2-188-193.

Введение

Постановлением президиума РАН от № 129 от 25 июня 2019 года утверждено Положение о Научном совете РАН по методологии искусственного интеллекта и когнитивных исследований (НСМИИ и КИ РАН) состоящем при президиуме РАН и утвержден его состав. Данный Совет создан с целью проведения и развития фундаментальных и прикладных исследований в области глобальных интеллектуальных систем и технологий, информационно-технологических проблем и комплексного мониторинга состояния исследований искусственного интеллекта.

Санкт-Петербургское отделение научного совета по методологии искусственного интеллекта и когнитивных исследований при президиуме РАН (НСМИИ и КИ РАН) создано 11 марта 2020 года во исполнение решения 95-го заседания НСМИИ РАН по расширению сферы деятельности Совета.

Основные направления деятельности Санкт-Петербургского отделения Совета:

– анализ современного состояния исследований, определение перспектив научных исследований в области

искусственного интеллекта и когнитивных исследований;

– обсуждение инициативных предложений, направленных на решение глобальных проблем создания и развития интеллектуальных систем, теории и практики искусственного интеллекта.

Создание региональных отделений Совета обусловлено серьезным отношением РАН и Правительства России к развитию данного направления и недопущению к деятельности в сфере ИИ неквалифицированных лиц и организаций.

Деятельность Санкт-Петербургского отделения НСМИИ и КИ при Президиуме РАН в 2022 году

В составе Санкт-Петербургского отделения НСМИИ и КИ при Президиуме РАН (Рис.1) действующие ученые, работающие в сфере методологии, теории и практики искусственного интеллекта, представляющие широкий спектр научных организаций входящих в структуру РАН, высшего образования, науки и промышленности Северо-Западного региона и Петербурга.



Рис.1. Члены Санкт-Петербургского отделения НСМИИ РАН и КИ.

Fig.1. Members of the St. Petersburg Branch of the Scientific Council under the Presidium of the RAS on the methodology of AI and cognitive research.

Членами совета стали представители Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) – профессора д-р техн. наук, В. С. Заборовский, д-р техн. наук, Л. В. Уткин, д-р психол. наук С. Ф. Сергеев, д. техн. наук Л. А. Станкевич, д-р техн. наук О. С. Ипатов, канд. техн. наук С. В. Козырев; представители СПб ФИЦ РАН

(СПИИРАН) – профессор, д-р техн. наук, А. Л. Ронжин, профессор, д-р техн. наук. А. А. Карпов; представители института эволюционной физиологии и биохимии им. И. М. Сеченова РАН (ИЭФБ РАН) – д-р биол. наук. М. Л. Фирсов, канд. биол. наук, Н. В. Шемякина, канд. биол. наук. Е. И. Гальперина; представители Санкт-Петербургского

государственного университета (СПбГУ) – профессор, д-р психол. н. С. Н. Костромина, профессор, д-р физ.- мат. наук. О. Н. Граничин; представители института физиологии им. И. П. Павлова РАН (ИФ РАН) – д-р биол. наук. Е. А. Рыбникова, д-р мед. наук. Ю. Е. Шелепин, канд. техн. наук Р. О. Малашин; представитель Центрального научно-исследовательского института робототехники и технической кибернетики (ЦНИИ РТК) – канд. техн. наук А. Б. Железняков, представитель Национального медицинского исследовательского центра имени В. А. Алмазова (НМИЦ им. В. А. Алмазова) – чл. корр. РАН, д-р мед. наук, профессор А. О. Конради.

Председателем Санкт-Петербургского отделения НСМИИ и КИ РАН избран профессор, д-р психол. наук С. Ф. Сергеев, ученым секретарем отделения – канд. техн. наук С. В. Козырев. Члены отделения являются активными учеными, проводящими практические и теоретические исследования в области искусственного интеллекта и когнитивных исследований.

Приведем некоторые результаты деятельности ряда членов отделения в 2018–2022 годах.

Карпов Алексей Анатольевич работает в области многомодального человеко-машинного взаимодействия, речевых технологий, жестовых интерфейсов, обработки аудиовизуальной информации, компьютерной паралингвистики, аффективных вычислениях. Результаты исследований за последние три года приведены в публикациях [1–5].

Заборовский Владимир Сергеевич и Уткин Лев Владимирович являются специалистами в области машинного обучения (МО) и обработки данных с использованием суперкомпьютера (СК). Если кратко говорить, что они делают на поляне МО и ИИ – это поиск объективных маркеров в данных, которые указывают на признаки, позволяющие точно классифицировать объекты. Формально задачи МО рассматриваются как специальный класс «обратных задач», регуляризация которых осуществляется с использованием объяснительных суррогатных моделей. Ими введены новые термины и понятия, например, понятие «экзоинтеллект», что подчеркивает невозможность решения всех типов «обратных» задач, а также то, что «гибридные человеко-машинные системы» могут успешно

конкурировать с другими видами систем ИИ. Широко используются не только статистические методы обработки данных, но привлекается аппарат алгебраической топологии, в частности, диаграммы персистентности и топологические спектры/гистограммы. Это позволяет построить объяснительные модели «выживания» задач в очереди СК, а также дать интерпретации неопределенностей [6–13].

Станкевич Лев Александрович, профессор СПбПУ. Области профессионального интереса: Искусственный интеллект и когнитивные системы; Робототехника и гуманоидные роботы; Интерфейсы «мозг-компьютер» и нейротренажеры. Им проводились многолетние исследования в области интеллектуальных когнитивных систем, акцентируя внимание на разработку методов обучения и самообучения, а также программных средств, обеспечивающих возможность автоматического накопления знаний и их использования. Участвовал в создании первого в России антропоморфного робота по проекту АРНЭ. Создал и руководил командой робототехников, многократно участвующих в международных соревнованиях на Кубок Роботов, которая в 2004 году стала Чемпионом Мира в Лиге симуляционного футбола роботов. В области когнитивных систем управления гуманоидными роботами работы Станкевича Л. А., выполненные в 1999–2019 годах, являются приоритетными и получили признание в России и за рубежом [14–16].

Юрий Евгеньевич Шелепин, доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией физиологии зрения и заведующий отделом физиологии сенсорных систем Института физиологии им. И. П. Павлова РАН. Лауреат премии им Академика Ухтомского Президиума РАН за исследования в области нейрофизиологии зрения и зрительной работоспособности, Награжден медалями Российского оптического общества, награжден правительственными наградами. Автор 500 научных работ 10 монографий и 50 патентов [17–21].

Шемякина Наталья Вячеславовна работает в области когнитивных исследований и создании классификации ЭЭГ – паттернов воображаемых движений с использованием методов ИИ [22–27].

Граничин Олег Николаевич и Сергеев Сергей Федорович, работают в области теории и методологии создания динамических

робототехнических и эргатических систем с искусственным интеллектом [28–33].

Рыбникова Елена Александровна, проводит исследование патогенетических нейроэндокринных механизмов депрессии и посттравматического стрессового расстройства [34].

Заключение

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. **Рюмина Е.В., Рюмин Д.А., Маркитантов М.В. и др.** Метод генерации обучающих данных для компьютерной системы обнаружения защитных масок на лицах людей // Компьютерная оптика. Т. 46. № 4. 2022. С. 603-611. DOI 10.18287/2412-6179-CO-1039. EDN JBDEWW.
2. **Dresvyanskiy D., Ryumina E., Kaya H. et al.** End-to-end Modelling and Transfer Learning for Audiovisual Emotion Recognition in the Wild // Multimodal Technologies and Interaction. 2022;6(2):11. DOI 10.3390/mti6020011.
3. **Kashevnik A., Lashkov I., Axyonov A. et al.** Multimodal Corpus Design for Audio-Visual Speech Recognition in Vehicle Cabin // IEEE Access. 2021;9: 34986-35003. DOI 10.1109/ACCESS.2021.3062752.
4. **Kagirov I., Kapustin A., Kipyatkova I. et al.** Medical Exoskeleton "Remotion" with an Intelligent Control System: Modeling, Implementation, and Testing // Simulation Modelling Practice and Theory. 2021;107:102200. DOI 10.1016/j.simpat.2020.102200.
5. **Кагиров И.А., Карпов А.А., Кипяткова И.С. и др.** Интеллектуальный интерфейс для управления роботизированным медицинским экзоскелетом нижних конечностей Remotion // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2019. № 5. С. 92–98. DOI 10.21687/0233-528X-2019-53-5-92-98. EDN FIGVLU.
6. **Konstantinov A.V., Utkin L.V.** Interpretable machine learning with an ensemble of gradient boosting machines. Knowledge-Based Systems. 2021;222(106993):1-16.
7. **Konstantinov A.V., Utkin L.V.** Multi-attention multiple instance learning. Neural Computing and Applications. 2022;34:14029-14051. DOI 10.1007/s00521-022-07259-5.
8. **Konstantinov A.V., Utkin L.V.** Multiple Instance Learning through Explanation by Using a Histopathology Example. In Proceedings of the 31st Conference of Open Innovations Association (FRUCT). Helsinki, Finland. 2022;102-108. DOI 10.23919/FRUCT54823.2022.9770901.
9. **Konstantinov A.V., Utkin L.V.** Attention-like feature explanation for tabular data. International Journal of Data Science and Analytics. 2022. DOI 10.1007/s41060-022-00351-y.
10. **Utkin L.V., Zaborovsky V.S., Kovalev M.S. et al.** Uncertainty Interpretation of the Machine Learning Survival Model Predictions. IEEE Access. 2021;9:120158-120175. DOI 10.1109/ACCESS.2021.3108341.
11. **Antonov A., Zaborovskij V., Kiselev I.** Specialized reconfigurable computers in network-centric supercomputer systems. High Availability Systems. 2018;14(3):57–62. DOI 10.18127/j20729472-201803-09.
12. **Antonov A., Zaborovsky V., Polyanskiy V.** Neural computations in control problems: Aspects of computability and spatial-time characterization of cognitive

Анализ деятельности членов совета показывает ярко выраженную направленность работы Санкт-Петербургского отделения НСМИИ РАН на решение задач междисциплинарного синтеза областей теоретического и методологического знания философских, гуманитарных, инженерно-технологических и инженерно-психологических дисциплин.

REFERENCES

1. **Ryumina E.V., Ryumin D.A., Markitantov M.V., et al.** A Method for Generating Training Data for a Computer System for Protective Face Mask Detection System. Computer Optics. 2022;46(4):603-611. DOI 10.18287/2412-6179-CO-1039.
2. **Dresvyanskiy D., Ryumina E., Kaya H., et al.** End-to-End Modelling and Transfer Learning for Audiovisual Emotion Recognition in the Wild. Multimodal Technologies and Interaction. 2022;6(2):11. DOI 10.3390/mti6020011.
3. **Kashevnik A., Lashkov I., Axyonov A., et al.** Multimodal Corpus Design for Audio-Visual Speech Recognition in Vehicle Cabin. IEEE Access. 2021;9: 34986-35003. DOI 10.1109/ACCESS.2021.3062752.
4. **Kagirov I., Kapustin A., Kipyatkova I., et al.** Medical Exoskeleton "Remotion" with an Intelligent Control System: Modelling, Implementation, and Testing. Simulation Modelling Practice and Theory. 2021;107:102200. DOI 10.1016/j.simpat.2020.102200.
5. **Kagirov I.A., Karpov A.A., Kipyatkova I.S.** Intellectual Interface to Control the Robotic Medical Exoskeleton of the Lower Limbs "Remotion". Aerospace and Environmental Medicine. 2019;5:92-98. DOI 10.21687/0233-528X-2019-53-5-92-98.
6. **Konstantinov A.V., Utkin L.V.** Interpretable Machine Learning with an Ensemble of Gradient Boosting Machines. Knowledge-Based Systems. 2021;222(106993):1-16.
7. **Konstantinov A.V., Utkin L.V.** Multi-attention Multiple Instance Learning. Neural Computing and Applications. 2022;34:14029-14051. DOI 10.1007/s00521-022-07259-5.
8. **Konstantinov A.V., Utkin L.V.** Multiple Instance Learning through Explanation by Using a Histopathology Example. In: Proceedings of the 31st Conference of Open Innovations Association (FRUCT). Helsinki (Finland). 2022;102-108. DOI 10.23919/FRUCT54823.2022.9770901.
9. **Konstantinov A.V., Utkin L.V.** Attention-Like Feature Explanation for Tabular Data. International Journal of Data Science and Analytics. 2022. DOI 10.1007/s41060-022-00351-y.
10. **Utkin L.V., Zaborovsky V.S., Kovalev M.S., et al.** Uncertainty Interpretation of the Machine Learning Survival Model Predictions. IEEE Access. 2021;9:120158-120175. DOI 10.1109/ACCESS.2021.3108341.
11. **Antonov A., Zaborovskij V., Kiselev I.** The Reconfigurable Computational Modules in Network-Centric Supercomputer Systems. Highly Available Systems. 2018;14(3):57-62. DOI 10.18127/j20729472-201803-09.
12. **Antonov A., Zaborovsky V., Polyanskiy V.** Neural Computations in Control Problems: Aspects of Computability and Spatial-Time Characterization of Cognitive Functions. Journal of Physics: Conference Series. 2021;1864(1). DOI

- functions. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021;1864(1). DOI 10.1088/1742-6596/1864/1/012104.
13. **Antonov A., Kaliaev I., Zaborovskij V.** Eo-Intelligent data-driven reconfigurable computing platform. *Digital Transformation and the World Economy*. 2022:181–203. DOI 10.1007/978-3-030-89832-8_10. EDN ELZUPN.
14. **Станкевич Л.А.** Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. М.: Издательство Юрайт, 2023. 495 с. ISBN 978-5-534-16238-7.
15. **Станкевич Л.А.** Когнитивные системы и роботы. СПб.: Политех-Пресс, 2019. 631 с. ISBN 978-5-7422-6437-8.
16. **Станкевич Л.А., Бахшиев А.В., Лопота А.В.** Гуманоидные роботы: монография. СПб.: Медиапайр, 2021. 310 с. ISBN 978-5-00110-189-5.
17. **Shelepin Yu.E., Kharauzov A.K., Zhukova O.V. et al.** Masking and detection of hidden signals in dynamic images // *Journal of Optical Technology* 2020;87(10):624–632. DOI 10.1364/JOT.87.000624.
18. **Шелепин Ю.Е., Хараузов А.К., Вахрамеева О.А.** Неосознаваемые зрительные сигналы и произвольные реакции человека // *Интегративная физиология*. 2021. Т. 2. № 4. С. 352–377. DOI: 10.33910/2687-1270-2021-2-4-352-377. EDN RPOJCS.
19. **Шелепин Ю.Е., Луцив В.Р., Коротаев В.В.** Оптические технологии и зрительная картина мира: иконика и нейроиконика // *Оптический журнал*. – 2022. Т. 89. № 8. С. 3–7. DOI 10.17586/1023-5086-2022-89-08-03-07. EDN KGFPII.
20. **Lee P.-L., Lee T.-M., Lee W.-K. et al.** The Full Informational Spectral Analysis for Auditory Steady-State Responses in Human Brain Using the Combination of Canonical Correlation Analysis and Holo-Hilbert Spectral Analysis. *J. Clin. Med.* 2022;11:3868. DOI 10.3390/jcm11133868.
21. **Dick O.E., Murav'eva S.V., Lebedev V.S. et al.** Fractal Structure of Brain Electrical Activity of Patients with Mental Disorders. *Frontiers in Physiol.* 2022;13:905318. DOI 10.3389/fphys.2022.905318.
22. **Kapralov N., Nagornova Zh., Shemyakina N.** Classification methods for EEG patterns of imaginary movements. *SPIIRAS Proceedings*. 2021;20(1):94–132. DOI 10.15622/ia.2021.20.1.4. EDN KATWSZ.
23. **Шемякина Н.В., Потанов Ю.Г., Нагорнова Ж.В.** Динамика частотной структуры ЭЭГ во время эскизирования в экологических условиях и выполнения невербальных творческих задач профессиональным художником; лонгитюдное CASE STUDY // *Физиология человека*. 2022. Т. 48. № 5. С. 26–37. DOI 10.31857/S0131164622700096. EDN STNFDG.
24. **Шемякина Н.В., Нагорнова Ж.В.** Действительно ли инструкция “быть оригинальным и придумывать” влияет на ЭЭГ-корреляты выполнения творческих задач? // *Физиология человека*. 2020. Т. 46. № 6. С. 5–15. DOI 10.31857/S0131164620060090. EDN OHDATW.
25. **Shemyakina N.V., Nagornova Zh.V.** EEG “Signs” of Verbal Creative Task Fulfillment with and without Overcoming Self-Induced Stereotypes. *Behav Sci (Basel)*. 2019 Dec 29;10(1):17. DOI 10.3390/bs10010017.
26. **Sonkin K.M., Stankevich L.A., Khomenko Y.G. et al.** Neurological Classifier Committee Based on Artificial Neural Networks and Support Vector Machine for Single-Trial EEG Signal Decoding. *Advances in Neural Networks / L. Cheng et al. (Eds.):* ISSN 2016:100-107. DOI 10.1007/978-3-319-40663-3_12.
27. **Станкевич Л.А., Сонькин К.М., Шемякина Н.В.** Классификация ЭЭГ-паттернов воображаемых 10.1088/1742-6596/1864/1/012104.
13. **Antonov A., Kaliaev I., Zaborovskij V.** Eo-Intelligent Data-Driven Reconfigurable Computing Platform. *Digital Transformation and the World Economy*. 2022:181–203. DOI 10.1007/978-3-030-89832-8_10.
14. **Stankevich L.A.** Intelligent Systems and Technologies. Moscow: Yurait Publishing House; 2023. 495 p.
15. **Stankevich L.A.** Cognitive Systems and Robots. Saint Petersburg: Polytech-Press; 2019. 631 p.
16. **Stankevich L.A., Bakhshiev A.V., Lopota A.V.** Humanoid Robots. Saint Petersburg: Mediapapir; 2021. 310 p.
17. **Shelepin Yu.E., Kharauzov A.K., Zhukova O.V., et al.** Masking and Detection of Hidden Signals in Dynamic Images. *Journal of Optical Technology* 2020;87(10):624–632. DOI 10.1364/JOT.87.000624.
18. **Shelepin Yu.E., Kharauzov A.K., Vakhrameeva O.A.** Unconscious Visual Signals and Involuntary Human Reactions. *Integrative Physiology*. 2021;2(4):352–377. DOI 10.33910/2687-1270-2021-2-4-352-377.
19. **Shelepin Yu.E., Lutsiv V.R., Korotaev V.V.** Optical Technologies and Visual Picture of the World: Iconics and Neuroiconics. *Journal of Optical Technology*. 2022;89(8):3–7. DOI 10.17586/1023-5086-2022-89-08-03-07.
20. **Lee P.-L., Lee T.-M., Lee W.-K. et al.** The Full Informational Spectral Analysis for Auditory Steady-State Responses in Human Brain Using the Combination of Canonical Correlation Analysis and Holo-Hilbert Spectral Analysis. *J. Clin. Med.* 2022;11:3868. DOI 10.3390/jcm11133868.
21. **Dick O.E., Murav'eva S.V., Lebedev V.S., et al.** Fractal Structure of Brain Electrical Activity of Patients with Mental Disorders. *Frontiers in Physiol.* 2022;13:905318. DOI 10.3389/fphys.2022.905318.
22. **Kapralov N., Nagornova Zh., Shemyakina N.** Classification Methods for EEG Patterns of Imaginary Movements. *SPIIRAS Proceedings*. 2021;20(1):94–132. DOI 10.15622/ia.2021.20.1.4.
23. **Shemyakina N.V., Potapov Yu.G., Nagornova Zh.V.** Dynamics of EEG Frequency Structure during Sketching in Ecological Conditions and Non-Verbal Creative Tasks Fulfillment by a Professional Artist: Case Study. *Human Physiology*. 2022;48(5): 26–37. DOI 10.31857/S0131164622700096.
24. **Shemyakina N.V., Nagornova Zh.V.** Does the Instruction “Be Original and Invent” Really Affect the EEG Correlates of Performing Tasks? *Human Physiology*. 2020;46(6):5–15. DOI 10.31857/S0131164620060090.
25. **Shemyakina N.V., Nagornova Zh.V.** EEG “Signs” of Verbal Creative Task Fulfillment with and without Overcoming Self-Induced Stereotypes. *Behav Sci (Basel)*. 2019 Dec 29;10(1):17. DOI 10.3390/bs10010017.
26. **Sonkin K.M., Stankevich L.A., Khomenko Y.G., et al.** Neurological Classifier Committee Based on Artificial Neural Networks and Support Vector Machine for Single-Trial EEG Signal Decoding. In: Cheng L, et al., editors. *Advances in Neural Networks*; 2016. p. 100–107. DOI 10.1007/978-3-319-40663-3_12.
27. **Stankevich L.A., Sonkin K.M., Shemyakina N.V.** EEG Pattern Decoding of Rhythmic Individual Finger

движений пальцами одной руки, выполняемых в заданном ритме // Физиология человека. 2016. Т. 42. № 1. С. 40. DOI: 10.7868/S0131164616010185. EDN VHVJGZ.

28. **Граничин О.Н., Сергеев С.Ф.** Предпосылки к созданию искусственных разумных систем // Самоорганизация и искусственный интеллект в группах автономных роботов: методология, теория, практика. Под ред. О. Н. Граничина, С. Ф. Сергеева. – СПб.: Изд-во ВВМ, 2020. С. 9–34. ISBN 978-5-9651-0888-6. EDN CGARDZ.

29. **Самоорганизация и искусственный интеллект в группах автономных роботов: методология, теория, практика.** Под ред. О.Н. Граничина, С.Ф. Сергеева. СПб.: Изд-во ВВМ, 2020. 125 с. ISBN 978-5-9651-0888-6. EDN PFSUZI.

30. **Амелин К.С., Амелина Н.О., Граничин О.Н. и др.** Децентрализованное групповое управление роем автономных роботов без маршрутизации данных // Робототехника и техническая кибернетика. 2021. Т. 9. № 1. С. 42–48. DOI 10.31776/RTC.J.9105. EDN EWUTVF.

31. **Амелин К.С., Ерофеева В.А., Граничин О.Н. и др.** Протокол кооперативной самоорганизации группового поведения роботов // XIV Всероссийская мультиконференция по проблемам управления (МКПУ-2021): материалы XIV мультиконференции (Дивноморское, Геленджик, 27 сентября – 2 октября 2021 г.): в 4 т. / Южный федеральный университет [редкол.: И. А. Каляев, В. Г. Пешехонов и др.]. Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2021. Т. 2. С. 94–96. ISBN 978-5-9275-3851-5. EDN KPOOKH.

32. **Сергеев С.Ф., Хомяков А.В.** Восприятие оператором групп динамических объектов // Оптический журнал. 2021. № 6. С. 68–75. DOI 10.17586/1023-5086-2021-88-06-68-75. EDN GFCJXK.

33. **Сергеев С.Ф.** Постнеклассическая рациональность в психологии // Психологический журнал. 2020. Том 41. № 3. С. 131–134. DOI 10.31857/S020595920009337-6. EDN LTYJXP.

34. **Ступин К.Н., Зенько М.Ю., Рыбникова Е.А.** Сравнительный анализ патобиохимических нарушений при депрессии и посттравматическом стрессовом расстройстве // Биохимия. 2021. Т. 86. Вып. 6. С. 885–893. DOI 10.31857/S0320972521060105. EDN LMLMLN.

Imaginary Movements of One Hand Human Physiology. 2016;42(1):40. DOI 10.7868/S0131164616010185.

28. **Granichin O.N., Sergeev S.F.** Prerequisites for Creating Artificial Intelligent Systems. In: Granichin O.N., Sergeeva S.F., editors. Self-Organisation and Artificial Intelligence in Groups of Autonomous Robots: Methodology, Theory, Practice. Saint Petersburg: VVM Publishing House; 2020. p. 9-34.

29. **Granichin O.N., Sergeev S.F., editors.** Self-Organisation and Artificial Intelligence in Groups of Autonomous Robots: Methodology, Theory, Practice. Saint Petersburg: VVM Publishing House; 2020. 125 p.

30. **Amelin K.S., Amelina N.O., Granichin O.N.** Decentralized Group Control of Autonomous Robots Swarm without Data Routing. Robotics and Technical Cybernetics. 2021;9(1):42-48. DOI 10.31776/RTC.J.9105.

31. **Amelin K.S., Erofeeva V.A., Granichin O.N.** Protocol of Cooperative Self-Organisation of Group Behaviour of Robots. In: Kalyaev I.A., Peshekhonov V.G., et al., editors. Proceedings of 14th All-Russian Multiconference on Control Problems (MKPU-2021) in 4 Volumes; 2021 Sep 27 – Oct 2; Divnomorskoye (Gelendzhik). Rostov-on-Don; Taganrog: Publishing House of the Southern Federal University; 2021;2:94-96.

32. **Sergeev S.F., Khomyakov A.V.** Operator's Perception of Groups of Dynamic Objects. Journal of Optical Technology. 2021;6:68-75. DOI 10.17586/1023-5086-2021-88-06-68-75.

33. **Sergeev S.F.** Post-Non-Classical Rationality in Psychology. Psikhologicheskii Zhurnal. 2020;41(3):131-134. DOI 10.31857/S020595920009337-6.

34. **Stupin K.N., Zenko M.Yu., Rybnikova E.A.** Comparative Analysis of Pathobiochemical Changes in Major Depression and Post-Traumatic Stress Disorder. Biochemistry. 2021;86(6):885-893. DOI 10.31857/S0320972521060105.

Информация об авторах:

Сергеев Сергей Федорович – доктор психологических наук, профессор Санкт-Петербургского университета, заведующий научно-исследовательской лабораторией Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, г. Санкт-Петербург
международные идентификационные номера автора: SPIN-код: 3335-3860, AuthorID: 509432

Information about the authors:

Sergeev Sergey Fedorovich – Doctor of Psychology, Professor of Saint Petersburg State University, Head of the Research Laboratory of Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg;
the author's international identification numbers: SPIN-code: 3335-3860, AuthorID: 509432

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 23.01.2023; одобрена после рецензирования 22.02.2023; принята к публикации 24.02.2023. Рецензент – Спасенников В.В., доктор психологических наук, профессор Брянского государственного технического университета, главный редактор журнала «Эргодизайн»

The paper was submitted for publication on the 23rd of January, 2023; approved after the peer review on the 22nd of February, 2023; accepted for publication on the 24th of February, 2023. Reviewer – Spasennikov V.V., Doctor of Psychology, Professor of Bryansk State Technical University, Editor-in-Chief of the journal “Ergodesign”