

Обзоры, конференции, рецензии

Научная статья
Статья в открытом доступе
УДК 004.8: 331.101.1
doi: 10.30987/2658-4026-2026-2-232-238

Применение искусственного интеллекта в когнитивной радиоэлектронной борьбе – новые реалии информационного противоборства // Рецензия на книгу: Когнитивная радиоэлектронная борьба. Подход с использованием искусственного интеллекта / Карен Зиты Хейг, Юлия Андрусенко // Второе издание ARTECH HOUSE.: Бостон/Лондон, 2025, 432 с.

Алексей Аркадьевич Двилянский^{1✉}, Валерий Валентинович Спасенников²

¹ МИРЭА – Российский технологический университет (РТУ МИРЭА), Россия

² Брянский государственный технический университет, Россия

¹ dvilyanskiy@mirea.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0648-3651>

² spas1956@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4378-3426>

Аннотация.

Рецензия связана с критическим анализом книги «Когнитивная радиоэлектронная борьба. Подход с использованием искусственного интеллекта», подготовленной авторами – Карен Зиты Хейг и Юлией Андрусенко.

Данная тематика в России находится в стадии раннего становления, а имеющиеся материалы не дают полноценного представления о возможности применения систем искусственного интеллекта (ИИ, AI – Artificial Intelligence) и машинного обучения (МО, ML – Machine learning) в рамках ведения радиоэлектронного противоборства в контексте новой модели информационной войны.

Достоинством книги является системное рассмотрение проблемы, так как авторы являются признанными специалистами в области изучения возможности применения искусственного интеллекта в различных областях науки и техники. Авторы достаточно подробно осветили значимые моменты применения систем AI и ML в формировании относительно нового понятия – когнитивная радиоэлектронная борьба (Cognitive electronic warfare, CogEW).

Осуществлено описание основных способов применения систем AI и ML в рамках повышения ситуационной радиоэлектронной осведомлённости в отношении электромагнитного взаимодействия систем. Книга будет полезна как молодым учёным, аспирантам, так и специалистам в области электромагнитного взаимодействия и радиоэлектронного противоборства. Несомненным достоинством рецензируемой книги является то, что она показывает, как когнитивная система воспринимает окружающую среду и учится на основе взаимодействия с ней для достижения поставленных задач.

Ключевые слова: когнитивная система, радиоэлектронная борьба, интеллектуальный агент, искусственный интеллект, машинное обучение, ситуационная осведомлённость, информационное противоборство

Для цитирования: Двилянский А.А., Спасенников В.В. Применение искусственного интеллекта в когнитивной радиоэлектронной борьбе – новые реалии информационного противоборства // Рецензия на книгу: Когнитивная радиоэлектронная борьба. Подход с использованием искусственного интеллекта / Карен Зиты Хейг, Юлия Андрусенко // Второе издание ARTECH HOUSE.: Бостон/Лондон, 2025, 432 с. // Эргодизайн. 2026. №2 (32). С. 232-238. <http://dx.doi.org/10.30987/2658-4026-2026-2-232-238>.

Original article

Artificial Intelligence in Cognitive Electronic Warfare – New Realities of Information Warfare. Book Review: Haig K.Z. Andrusenko Yu. Cognitive Electronic Warfare: An Artificial Intelligence Approach. 2nd ed. Boston, London: Artech House; 2025, 432 p.

Aleksey A. Dvilyansky¹✉, Valery V. Spasennikov²

¹ MIREA – Russian Technological University, Russia

² Bryansk State Technical University, Russia

¹ dvilyanskiy@mirea.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0648-3651>

² spas1956@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4378-3426>

Abstract.

The review is devoted to a critical analysis of the book “Cognitive Electronic Warfare: An Artificial Intelligence Approach”, authored by Karen Zita Haig and Yulia Andrusenko.

This topic is in the early stages of development in Russia, and the available materials do not provide a comprehensive understanding of the possibilities for applying artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) systems in the context of electronic warfare within the framework of a new model of information warfare.

The book strength lies in its systematic examination of the problem, as the authors are recognized experts in the field of applying artificial intelligence in various areas of science and technology. The authors have thoroughly covered the significant aspects of using AI and ML systems in shaping the relatively new concept of cognitive electronic warfare (CogEW).

The book describes the main methods for applying AI and ML systems to enhance situational electronic awareness regarding the electromagnetic interaction of systems. This publication will be useful for both young scientists, graduate students, and specialists in the field of electromagnetic interaction and electronic warfare. An undoubted advantage of the book under review is that it demonstrates how a cognitive system perceives the environment and learns from its interaction with it to achieve set goals.

Keywords: cognitive system, electronic warfare, intelligent agent, artificial intelligence, machine learning, situational awareness, information warfare

For citation: Dvilyanskiy A.A., Spasennikov V.V. Artificial Intelligence in Cognitive Electronic Warfare – New Realities of Information Warfare. Book Review: Haig K.Z. Andrusenko Yu. Cognitive Electronic Warfare: An Artificial Intelligence Approach. 2nd ed. Boston, London: Artech House; 2025, 432 p. Ergodizayn [Ergodesign]. 2026;1(31):232-238. Doi: 10.30987/2658-4026-2026-2-232-238.

В современных условиях искусственный интеллект (ИИ, AI) представляет собой мощный инструментарий обработки полученной информации с целью её многокритериального анализа и выступает как связующее звено между иерархическими уровнями системы поддержки принятия решений в компьютерной автоматизированной системе (СППР КАС) в сложных условиях априорной неопределенности для полного и объективного анализа предметной деятельности (*Decision Support System, DSS*) с интеграцией разрозненной информации, полученной по различным каналам связи из множества систем [1], [2], [3].

В этом отношении востребованными становятся *искусственные когнитивные системы*, то есть *небиологические системы*, присущие машинам с признаками AI, обладающим когнитивной функцией, под которой, в свою очередь, понимается *«способность связывания событий во времени, построение*

пространственно-временной модели событий» [4], [5], которые базируются на сочетании нейронных сетей, машинного обучения и предиктивной аналитики в целях построения прогнозов на основе больших объёмов данных.

Понятие *«когнитивная радиоэлектронная борьба»* вошла в обиход относительно недавно, и связано это с тем, что применение систем AI и ML в радиоэлектронном противодействии (радиоэлектронной борьбе) происходит постепенно с учётом отсутствия моделей их полноценного применения в данной области. *Радиоэлектронная борьба (РЭБ)*, в свою очередь – это разновидность вооружённой борьбы, в основе которой лежит воздействие электромагнитного излучения (ЭМИ) и радиосигналов на электронику противника, целью которого является *поражение радиоэлектронных систем противника (разведки, связи, навигации, управления оружием) и защита своих систем от*

аналогичного воздействия и включает два основных компонента ([6], [7], [8]):

- *радиоэлектронное подавление (РЭП)* – активное воздействие на системы противника с помощью направленных и широкополосных помех;

- *радиоэлектронная разведка (РЭР)* – перехват, анализ и определение источников излучений противника.

Лежащие в основе РЭБ технологии, направленные на повышение осведомлённости о ситуации до, в процессе и после инцидента, не менее важны для обеспечения общественной безопасности. Однако коммуникационная среда не всегда может обеспечить необходимый информационный ресурс для принятия решений из-за несовместимости данных и отсутствия априорных данных о прогнозируемой ситуации.

В представленной книге под «когнитивной радиоэлектронной борьбой» (*Cognitive electronic warfare, CogEW*) понимается способность системы РЭП и РЭР автономно адаптироваться к радиочастотным угрозам (*ситуационная осведомленность*), включая те, которые не загружены в её библиотеку угроз и должна включать в себя:

- *применение* процессов *AI* и *ML* для выявления специфических особенностей сигналов радаров, представляющих угрозу с группированием миллионов импульсов, что позволяет выявить летальность сигнала и уязвимые места;

- *анализ сигналов в режиме реального времени (ML)*, позволяющего идентифицировать, классифицировать, распознавать образы и выявлять намерения, с целью повышения ситуационной осведомлённости, и

- *автономность решений* – интеллектуальные платформы РЭБ должны быть способны к обучению и развитию в процессе выполнения задач, даже при работе в условиях ограниченных ресурсов.

Таким образом, *CogEW* является составной частью концепции информационного противоборства (ИПБ). Как и в любой другой форме конкуренции для реализации указанной концепции, существует политика, которая формирует основу её стратегии и управляет тактическим применением технических методов воздействия. На рисунке 1 представлена концепция системы *CogEW* из рецензируемой книги (с.3).



Рис.1. Концепция системы *CogEW* заключается в том, что она может видеть сквозь помехи, анализировать сложную электромагнитную среду и учиться реагировать на новые формы волн в масштабах времени, имеющих отношение к миссии

Fig. 1. The vision of a CogEW system is one that can see through the clutter, reason about the complex electromagnetic environment, and learn how to respond to novel waveforms at mission-relevant timescales.

Подготовка к ИПБ и проведение всех фаз информационно-коммуникационных операций требует всеобъемлющей политики, стратегии реализации, а также оперативной доктрины и персонала для осуществления этой политики. Концептуальная разработка ИПБ привела к тому, что многочисленные исследовательские группы, национальные

советы и комиссии в США, России и других странах с развивающейся третьей волной информатизации начали разрабатывать политику и стратегии для подготовки к будущим наступательным информационным операциям, которые рассматриваются как операции по массовому деструктивному воздействию или защите, с потенциальными

огромными экономическими и социальными последствиями [9], [10].

В исследованиях С.И. Макаренко показано, что успехи боевых действий в тактическом звене, а также в процессе управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) во многом определяются эффективностью ведения РЭБ [11]. При этом внедрение новых технических решений формирует тактику ведения боевых действий на суше, море и воздухе. Помимо апробации и широкого внедрения интернета военных вещей [12], [13], позволяющего принимать решения в режиме реального времени, именно когнитивной РЭБ (или «интеллектуальной РЭБ») является одним из методов военного управления, который во многом будет определять исход будущих военных операций.

Основу когнитивных РЭБ, с одной стороны, составляют программно-определяемые радиотехнические средства (так называемые «SDR-технологии»), а с другой стороны, ИИ-системы, которые могут обеспечивать возможность подавления ранее неизвестных радиотехнических средств противника. В плотно связанном информационном пространстве современных боевых действий, представляющем собой «военный интернет вещей», обратная связь может быть известна на протяжении выполнения всей боевой задачи. Благодаря агрегации данных от распределённой сети сенсоров и их интеллектуальной обработки системой РЭБ, она способна адаптироваться на основе этой обратной связи в режиме реального времени. При надлежащем уровне интеллектуализации обучение системы РЭБ могут происходить быстрее, чем люди смогут принимать решения. Такая адаптация во время отдельной боевой задачи или боевого столкновения может позволить внести весомый вклад в выигрыш в бою [14], [15].

В работе К.З. Хейг и Ю. Андрусенко показано, что когнитивная система, или интеллектуальный агент воспринимает окружающую среду, анализирует то, что она увидела, и предпринимает действия для достижения своих целей.

Когнитивные системы осознают контекст, справляются с неопределённостью и самостоятельно выносят суждения. Когнитивные системы являются С.И. Макаренко [11]:

- итеративными, потому что они воспринимают, рассуждают и действуют на протяжении всего своего существования;
- интерактивными, потому что каждое действие меняет их окружение;

- обдуманно, потому что они направлены на достижение цели;
- трансформативными, потому что они учатся на своём опыте.

Когнитивные системы могут взаимодействовать, обмениваясь информацией между узлами, и могут координировать свои действия при совместном выполнении задач [1].

Авторы книги показали, что система с поддержкой ИИ может использовать методы ИИ для выполнения своих адаптивных задач. Например, система РЭБ с поддержкой ИИ может обучиться модели, которая идентифицирует различные модуляции, или сгенерировать план развёртывания ресурсов для выполнения миссии. Система, которая использует методы ИИ для понимания своего окружения или для создания плана действий, но не взаимодействует с окружением напрямую, обладает когнитивными функциями, но не является когнитивной системой. Она становится системой *CogEW* только тогда, когда мы добавляем ей возможность напрямую взаимодействовать с окружением для обновления собственного процесса принятия решений.

Работы отечественных и зарубежных авторов по ИИ и машинному обучению [3], [5], [11], [13], [16] подтверждают, что, как и физика, математика и инженерия, ИИ состоит из многих подразделов. Четыре ключевые области исследований составляют основу деятельности в области ИИ:

- Управление знаниями организует знания в структурированной системе, которая связывает связанную с событием (событиями) информацию. Оно контекстуализирует информацию для конкретных нужд. Ключевые задачи включают приобретение знаний, организацию неструктурированных данных, обеспечение качества данных, масштабируемость и адаптацию знаний к специальным требованиям.
- Оценка ситуации – это понимание элементов и событий окружающей среды с учётом времени или пространства, осознания их значения и прогнозирование их будущего состояния. Это важнейшая основа для успешного принятия решений. Ключевыми этапами являются сбор исходных данных, проверка наблюдений, объединение данных в концепции более высокого уровня, анализ воздействия ситуации и вывод о намерениях пользователей (как дружественных, так и враждебных). Мониторинг выполнения – это деятельность в рамках оценки ситуации, которая сосредоточена на оценке того,

насколько хорошо запланированные действия увенчались успехом. Ключевые проблемы для модуля оценки ситуации включают разнообразие данных, задержку при получении данных и степень наблюдаемости окружающей среды.

- Принятие решений включает в себя постановку целей и определение возможных методов их достижения. Когнитивная система должна расставлять приоритеты между целями, понимать выгоды и издержки различных действий и разрешать конфликты. Ключевые задачи включают управление ресурсами, множеством участников и недетерминированными действиями, особенно в областях решения проблем, где окружающая среда постоянно меняется.

- Машинное обучение (*ML*) извлекает информацию из предыдущего опыта для улучшения будущих результатов. Методы *ML* могут извлекать правила интерпретации наблюдений или поведения, а также создавать функции, которые приближают результаты к данным, а также обновляет статические модели, извлекая информацию из наблюдений динамичной среды. Ключевые задачи включают неоднородность данных, отсутствующие данные и управление смещением.

Книга Карен Зита Хейг и Юлии Андрусенко будет полезна в рамках оказания помощи в выборе решений с использованием *AI* и *ML* применительно к практике ведения РЭБ в современных условиях. Авторы расширяют список наборов данных для радиочастотной идентификации, на основе включения в них семантики, метаданных и схем, что позволяет системам оптимизировать стратегии создания помех и перехвата в режиме реального времени.

В этом контексте, представленная в работе интегрированная модель *CogEW*, предусматривает сотрудничество в военной, гражданской, а также в частных сферах с применением технологии осведомленности о ситуации в реальном времени (*Real-Time Situation Awareness, RTSA*), основанной на пространственном контексте, временном масштабе и визуальном подтверждении – сборе и анализ данных (видеоданные, доступ как к статическим, так и к динамическим датчикам, а также состоянию коммуникационных сетей) об оперативной обстановке, их объединение и преобразование

в полезную информацию в конкретный момент времени с использованием адаптивных, автономных технологий, способных воспринимать, обучаться и динамически реагировать на сложные электромагнитные условия. В книге дано базовое понимание *AI* и *ML*, которое служит основой для дальнейшего подробного изучения целевых функций *CogEW*, каждая из которой уникальна.

По мере изложения материала всё более очевидным становится потенциал *CogEW* при его работе со спектрами неизвестных сигналов на основе интеграции адаптивности *AI*, ускорения с помощью программных логических интегральных схемах (ПЛИС) и программно-определяемых архитектур (*software-defined architectures, SDA*), открывает новые возможности для более интеллектуальной и эффективной обработки сигналов и механизмов защиты. Это позволит создавать более устойчивые, интеллектуальные и адаптивные решения в области спектроскопии, уделяя особое внимание скорости, надёжности и обоснованности принятия верных, в том числе децентрализованных (автономных), решений с учётом ситуационной спектральной осведомлённости и классификации сигналов и будет способствовать развитию безопасности связи, отказоустойчивости сетевых операций и адаптивному управлению радиочастотным спектром в будущем.

Научная терминология, представленная в книге, соответствует общепринятой. Списки литературы, представленные после каждого раздела, показывают глубину проработки научного материала, однако авторы не включили в материалы своей книги важные результаты патентной аналитики НАТО по проблеме [12], [16].

Книга К.З. Хейг и Ю. Андрусенко содержит актуальную и важную информацию о когнитивной РЭБ для экспертов из различных секторов, включая значительные обновления по технологиям на базе *AI/ML* и адаптивным системам, которые были продемонстрированы во время военных действий на Украине. Эта основополагающая работа подчёркивает важную роль когнитивной РЭБ в современных и будущих сценариях боевых действий против вероятных противников. Актуальная, важная и обязательная к прочтению информация для специалистов в области РЭБ и когнитивного моделирования.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Mark A, Elder A, Colgrove C, et al. Integrated Data Analysis. Patent US 11803532 B2 [Internet]; 2023 Oct

REFERENCES

1. Mark A, Elder A, Colgrove C, et al. Integrated Data Analysis. Patent US 11803532 B2 [Internet]; 2023 Oct 31

- 31 [cited 2026 Mar 28]. Available from: <https://patents.google.com/patent/US11803532B2/en>; <https://patentimages.storage.googleapis.com/6a/72/7b/41fee240cdd712/US11803532.pdf>.
2. **Стариковская Н.А., Куш М.В.** Искусственный интеллект в проектировании ПО: Ожидания, реальность, перспективы // ИТ-Стандарт. 2022. № 2(31). С. 34-39. EDN OJHNY.
3. **Ватьян А.С., Гусарова Н.Ф., Добренко Н.В.** Системы искусственного интеллекта. СПб: Университет ИТМО, 2022. 186 с. ISBN 978-5-7577-0669-6
4. **Ковальчук А.В.** Когнитивная система как системная архитектура. Центр оптико-нейронных технологий Научно-исследовательского института системных исследований Российской академии наук. URL: <https://web.archive.org/web/20131029203812/http://www.niisi.ru/iont/ni/NI11/WS/Kovalchuk.pdf> (дата обращения 03.03.2026).
5. **Хомякова Е.Г.** Информационная-когнитивная система и ее актуализация в языке // Коммуникация и образование : сборник статей , Санкт-Петербург, 19 ноября 2004 года / Редакционная коллегия: Дудник Сергей Иванович (ответственный редактор), Перов Юрий Валерианович, Марков Борис Васильевич, Мигунов Анатолий Иванович. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургское философское общество, 2004. С. 180-197. EDN UHQVOB.
6. **Информационная война и защита информации / Словарь основных терминов и определений /** Центр стратегических оценок и прогнозов, www.csef.ru. Москва – 2011.
7. **Осипов А.С.** Военно-техническая подготовка. Военно-технические основы построения средств и комплексов РЭП : учебник / под науч. ред. Е.Н. Гарина. Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2013. 344 с. ISBN 978-5-7638-2736-1
8. **Добыкин В.Д., Куприянов А.И. Пономарев В.Г. и др.** Радиоэлектронная борьба. Силовое поражение радиоэлектронных систем. Под ред. А.И. Куприянова. Москва: Вузовская книга, 2004. 468 с.: ил. ISBN 978-5-9502-0244-5.
9. **Иванов В.А., Двилянский А.А., Иванов И.В. и др.** Роль и место электромагнитного оружия при реализации наступательной стратегии в информационной специальной операции // Техника средств связи. 2022. № 3(159). С. 62-73. DOI 10.24412/2782-2141-2022-3-62-73. EDN VHLCQA.
10. **Двилянский А.А., Иванов В.А., Коньшев М.Ю.** Эргооптимизация системы обеспечения функциональной устойчивости объектов критической информационной инфраструктуры в условиях деструктивного электромагнитного воздействия // Эргодизайн. 2021. № 2(12). С. 118-125. DOI 10.30987/2658-4026-2021-2-118-125. EDN KOMXTU.
11. **Макаренко С.И., Козлов К.В.** Автоматизированная система управления совместными действиями морских робототехнических комплексов, безэкипажных судов и катеров // Системы управления, связи и безопасности. 2026. № 1. С. 1-34. DOI 10.24412/2410-9916-2026-1-001-034.
12. **Понкин И.В.** Цифра и тенденции развития военных технологий и соответствующей регуляторики: взгляд на зарубежный опыт // International Journal of Open Information Technologies. 2024. Т. 12, № 2. С. 75-83. EDN SUCCBS.
13. **Sharma P.K., Park J., Park J.H., Cho K.** Wearable Computing for Defence Automation: Opportunities and Challenges in 5G Network. IEEE Access. 2020;8:65993-66002. DOI 10.1109/access.2020.2985313. EDN CXIEDB.
- [cited 2026 Mar 28]. Available from: <https://patents.google.com/patent/US11803532B2/en>; <https://patentimages.storage.googleapis.com/6a/72/7b/41fee240cdd712/US11803532.pdf>.
2. **Starikovskaya N.A., Kush M.V.** Artificial Intelligence in Software Design: Expectations, Reality, Prospects. IT-Standard. 2022;2(31):34-39.
3. **Vatyan A.S., Gusarova N.F., Dobrenko N.V.** Artificial Intelligence Systems. Saint Petersburg: ITMO University; 2022. 186 p.
4. **Kovalchuk A.V.** A Cognitive System As a System Architecture [Internet]. Center for Optical Neural Technologies, Research Institute for System Studies of the Russian Academy of Sciences [cited 2026 Mar 03]. Available from: <https://web.archive.org/web/20131029203812/http://www.niisi.ru/iont/ni/NI11/WS/Kovalchuk.pdf>.
5. **Khomyakova E.G.** Information-Cognitive System and Its Actualization in Language. In: Dudnik SI, editor. Proceedings on Communication and Education; 2004 Nov 19; Saint Petersburg. Saint Petersburg: Saint Petersburg Philosophical Society; 2004. p. 180-197.
6. **Information Warfare and Information Protection: Glossary of Key Terms and Definitions.** Moscow: Center for Strategic Assessments and Forecasts; 2011.
7. **Osipov A.S.** Military Engineering Training. Military-Technical Foundations of the Construction of REP Facilities and Complexes. Krasnoyarsk: Siberian Federal University; 2013. 344 p.
8. **Dobykin V.D., Kupriyanov A.I., Ponomarev V.G., et al.** Electronic Warfare: Powe Defeat of Radio-Electronic Systems. Moscow: Vuzovskaya Kniga; 2004. 468 p.
9. **Ivanov V.A., Dvilyanskiy A.A., Ivanov I.V., et al.** The Role and Place of Electromagnetic Weapons in the Implementation of the Offensive Strategy in the Information Special Operation. Means of Communication Equipment. 2022;3(159):62-73. DOI 10.24412/2782-2141-2022-3-62-73.
10. **Dvilyanskiy A.A., Ivanov V.A., Konyshev M.Yu.** Ergo Optimization of the System for Ensuring Functional Stability of Objects of Critical Information Infrastructure in Conditions of Destructive Electromagnetic Impact. Ergodesign. 2021;2(12):118-125. DOI 10.30987/2658-4026-2021-2-118-125.
11. **Makarenko S.I., Kozlov K.V.** Automated Control System for Joint Actions of Marine Robotic Complexes, and Unmanned Vessels. Systems of Control, Communication and Security. 2026;1:1-34. DOI 10.24412/2410-9916-2026-1-001-034.
12. **Ponkin I.V.** The Digital and the Trends in Military Technology and Related Regulatory Developments: Look at Foreign Experience. International Journal of Open Information Technologies. 2024;12(2):75-83.
13. **Sharma P.K., Park J., Park J.H., et al.** Wearable Computing for Defence Automation: Opportunities and Challenges in 5G network. IEEE Access. 2020;8:65993-66002. DOI 10.1109/ACCESS.2020.2985313.

14. **Спасенников В.В.** Человеческий фактор в эргономических исследованиях: прошлое, настоящее, будущее (теоретический обзор) // Эргодизайн. 2025. № 3(29). С. 373-397. DOI 10.30987/2658-4026-2025-3-373-397. EDN VKMBML.

15. **Интеллектуальные технологии в эргодизайне и когнитивных науках:** сборник материалов всероссийской научно-практической онлайн-конференции с международным участием, Брянск, 10–11 июня 2025 года. Брянск: Брянский государственный технический университет, 2025. 305 с. ISBN 978-5-907958-16-6. EDN NKTLCZ.

16. **Спасенников В.В., Логвинов Д.В.** Эргономическое обеспечение разработки и применения автоматизированных систем военного управления полного цикла с применением искусственного интеллекта в евроатлантической обороне: обзор патентных публикаций и открытых документов // Системы управления, связи и безопасности. 2026. № 2. С. 155-172. DOI: 10.24412/2410-9916-2026-2-155-172.

Информация об авторах:

Двилянский Алексей Аркадьевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры геоинформационных систем ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА), 119454, ЦФО, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78. Тел. 8 499 600 80 80 (доб. 20776), e-mail: dvilyanskiy@mirea.ru. ORCID : 0000-0002-0648-3651

Спасенников Валерий Валентинович - профессор, доктор психологических наук, профессор кафедры «ГиСД» БГТУ, действительный член (академик) Международной академии проблем человеческого фактора, международные идентификационные номера автора: Scopus-Author ID 6507-1966-32, Research-ID-Web of Science G-2314-2016, SPIN-код:1524-9224, AuthorID: 106270

14. **Spasennikov V.V.** Human Factors in Ergonomic Research: Past, Present, Future (Theoretical Review). Ergodesign. 2025;3(29):373-397. DOI 10.30987/2658-4026-2025-3-373-397.

15. **Intelligent Technologies in Ergodesign and Cognitive Sciences:** Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Online Conference with International Participation. Bryansk: Bryansk State Technical University; 2025. 305 p.

16. **Spasennikov V.V., Logvinov D.V.** Ergonomic support for the development and application of full-cycle automated military command-and-control systems using artificial intelligence in Euro-Atlantic defense: a review of patent publications and open documents. Systems of Control, Communication and Security. 2026;2:155-172. DOI: 10.24412/2410-9916-2026-2-155-172 (in Russian).

Information about the authors:

Dvilyansky Aleksey Arkadyevich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Geoinformation Systems of MIREA – Russian Technological University (RTU MIREA), 78 Vernadsky Prospect, Moscow, CFD 119454. Ph.: +7 499 600 80 80 (ext. 20776). Email: dvilyanskiy@mirea.ru, ORCID: 0000-0002-0648-3651

Spasennikov Valery Valentinovich – Professor, Doctor of Psychology, Professor at the Department of Humanities and Social Sciences of Bryansk State Technical University, Full Member (Academician) of the International Academy of Human Factor Problems; the author's international identifiers: Scopus-Author ID: 6507-1966-32, Research-ID-Web of Science: G-2314-2016, SPIN-Code: 1524-9224, AuthorID: 106270

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 04.05.2026; одобрена после рецензирования 18.05.2026; принята к публикации 19.05.2026.

The paper was submitted for publication on the 4th of May 2026; approved after the peer review on the 18th of May 2026; accepted for publication on the 19th of May 2026.

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Брянский государственный технический университет"

Адрес редакции и издателя: 241035, Брянская область, г. Брянск, бульвар 50 лет Октября, 7
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Телефон редакции журнала: 8-960-549-95-94, 8-(4832) 58-82-80. E-mail: ergodizain@yandex.ru
Компьютерный набор, редактирование К.Ю. Андросов. Научный перевод Ю.А. Воронцова

Подписано в печать 15.06.2026. Выход в свет 30.06.2026.

Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 15.81.

Тираж 500 экз. Свободная цена.

Отпечатано в лаборатории оперативной полиграфии

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Брянский государственный технический университет". Зав. лабораторией Д.Ю. Тулаев
241035, Брянская область, г. Брянск, ул. Институтская, 16

12+