

Национальная безопасность / nota bene

*Правильная ссылка на статью:*

Тиханьчев О.В. Одно из направлений роботизации поля боя и его возможное влияние на развитие военных действий // Национальная безопасность / nota bene. 2025. № 3. DOI: 10.7256/2454-0668.2025.3.70820 EDN: DCQQMN URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=70820](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=70820)

## Одно из направлений роботизации поля боя и его возможное влияние на развитие военных действий

Тиханьчев Олег Васильевич

ORCID: 0000-0003-4759-2931

кандидат технических наук

заместитель начальника отдела управления перспективных разработок, ГК "Техносерв"

111395, Россия, г. Москва, ул. Юности, 13

✉ [to.technoserv@gmail.com](mailto:to.technoserv@gmail.com)



[Статья из рубрики "Научно-техническое обеспечение национальной безопасности"](#)

### DOI:

10.7256/2454-0668.2025.3.70820

### EDN:

DCQQMN

### Дата направления статьи в редакцию:

22-05-2024

**Аннотация:** Объектом исследования является процесс использования робототехники военного назначения, а конкретно, так называемых роботов-напарников в условиях современных вооруженных конфликтов, предмет исследования – влияние основных составляющих этого процесса на возможное изменение способов подготовки и ведения военных действий, подходы к созданию перспективного вооружения. Целью исследования является выявление направлений военной науки, подвергающихся влиянию изменений, определение характера этого влияния с целью формирования предложений по совершенствованию методов планирования развития вооружения и подготовки личного состава, приведению их в соответствие к реалиям современных высокотехнологичных конфликтов. Современное состояние вооруженного противоборства характеризуется активным развитием и внедрением робототехнических систем и комплексов. В статье рассматривается такой аспект роботизации, как применение роботов-напарников различных типов. В статье использованы общенаучные методы анализа и синтеза. На основе анализа практического применения конкретных

программных ассистентов и программно-технических роботов-напарников, таких как дроны типа XQ-58 и FH-97A, наземные системы MUTT-600 и другие, синтезированы предположения по влиянию на изменение способов ведения вооруженного противоборства. В статье впервые предложено разделить роботы-напарники на встроенные программные ассистенты и внешние робототехнические комплексы, что ранее не было отражено в нормативных документах, что не позволяло учесть особенности боевого применения. Основными выводами проведённых исследований является то, что, во-первых, появление технических и программных напарников существенно повлияет на развитие боевой техники в части перехода от создания «техники предельных возможностей» к повышению боевых возможностей за счёт модернизации программного обеспечения и состава напарников, что обещает существенное снижение затрат на достижение высоких боевых характеристик. Во-вторых, изменятся способы применения вооружения: отпадёт необходимость формировать разнородные тактические группы, обеспечивать сложную координацию их действий – основные виды обеспечения будут реализовываться применением «роя» роботов-напарников. В-третьих, описанные изменения существенно повлияют на процесс подготовки военнослужащих, расширяя требования к их навыкам по постановке и контролю выполнения задач. Указанные тенденции приводят к существенным изменениям в военном деле, которые необходимо учитывать для обеспечения готовности к ведению современных и перспективных конфликтов

**Ключевые слова:**

роботизация поля боя, боевые роботы, групповое применение, роботы-напарники, сетевое применение, рой роботов, встроенные роботы-напарники, внешние роботы-напарники, программно-технический комплекс, всестороннее обеспечение боя

**Введение**

Особенности ведения современных военных действий во-многом определяются тенденцией информатизации поля боя, в том числе, использованием технологий искусственного интеллекта [\[1\]](#). Развитие вооружения и техники, роботизация и информатизация поля боя порождают, в соответствии с объективными диалектическими принципами, новые тенденции в применении войск (сил) и вооружения, одна из которых является объектом исследования.

В частности, роботизация поля боя приводит к появлению целого набора новых свойств боевого пространства, как положительно влияющих на боевую эффективность, так и потенциально опасных для всех противоборствующих сторон:

- распространение разведывательных роботов кардинально повышает ситуационную осведомленность, беспилотные средства смогут проникать в опасные зоны, собирать данные в реальном времени и передавать их пользователям, интеллектуальный анализ данных позволит агрегировать данные о противнике, быстрее выявлять угрозы, успешно использовать особенности местности;
- миниатюризация и снижение заметности роботизированных средств разведки обеспечат скрытое наблюдение, делая традиционную маскировку войск менее эффективной;
- роботизированные огневые точки смогут удерживать позиции без перерывов для отдыха, без учёта угрозы собственных потерь, с более высокой точностью применения

оружия, чем у человека;

- массовое применение небольших боевых дронов с технологиями «роя» позволит подавлять ПВО противника, уничтожать технику и живую силу с минимальными потерями своих войск;
- автономные боевые бронированные машины будут действовать на первой линии атаки, принимая на себя первый удар и минимизируя потери личного состава.
- широкое внедрение боевых, разведывательных роботов требует реализации на всех уровнях средств противодействия им, от РЭБ и средств оптического, радио- и кинетического поражения, до программно-аппаратных средств воздействия на системы искусственного интеллекта (ИИ);
- использование транспортных роботов обеспечит оперативную и распределённую логистику;
- роботизированные ремонтные платформы обеспечат эвакуацию и ремонт техники в полевых условиях и т.п.

С учётом объективной потребности в оперативном принятии решений в условиях противодействия, всё большая часть боевых робототехнических комплексов (РТК) и систем становится автономными и частично автономными. В то же время, в обозримом будущем представить процесс вооружённого противоборства совсем без участия человека проблематично. Этот тезис подтверждает анализ технологических и юридических проблем, который позволяет сделать вывод, что использование полностью автономных боевых роботов, особенно в ударном исполнении, в обозримом будущем является маловероятным.

Подтверждением данного тезиса является текущее состояние работ по развитию военного ИИ в разных аспектах его применения. Например, американское агентство DARPA сообщило, что разработанный по программе автономной беспилотной авиации самолет X-62A VISTA (истребитель F-16, модифицированный для тестирования и обучения ИИ) участвовал в тестовых воздушных боях с пилотом-человеком на другом F-16 во время сентябрьских испытаний 2023 года на базе ВВС Эдвардс. Всего в рамках программы Air Combat Evolution (ACE) с декабря 2022-го по сентябрь 2023 года был выполнен 21 полёт. Соотношение побед и поражений в учебных воздушных боях DARPA не раскрывает, но некоторые выводы сделать можно исходя из затянутости испытаний по времени. Учитывая отсутствие необходимости доработки планера и авионики F-16, можно сделать вывод, что невысокий темп испытаний вызван проблемами с программным обеспечением. При этом, по данным из открытых источников, полного доверия ИИ команде ACE добиться не удалось: в целях безопасности полёт условно автономного истребителя на всех этапах контролировали реальные пилоты.

Таким образом, результаты этих исследований показывают, что пока ИИ не может заменить человека в бою. Вероятно, ситуация не изменится и в обозримом будущем [\[2-6\]](#).

С другой стороны, как показывает анализ развития информатизации и робототехники, человеку, по своим психофизическим качествам, противостоять интеллектуализированным боевым средствам проблематично, особенно, когда они применяются в большом количестве.

Исходя из совокупности данных факторов, в существующих условиях разумным

представляется создание коллаборации из действий человека и интеллектуализированных систем, дополняющих и развивающих лучшие качества друг друга. Это объединение потенциально обеспечивает повышение качества алгоритмов управления РТК, то есть даёт преимущество в ведении современных боевых действий, которые часто называют, с учётом роста уровня информатизации поля боя, «войной алгоритмов» (Algorithmic warfare). И, в соответствии с законами диалектики, результат этого слияния может оказать существенное влияние на способы ведения военных действий, что делает тему, затронутую в статье, своевременной и актуальной.

В связи с тем, что данные из открытых источников, используемые при анализе особенностей применения роботов-напарников и программных ассистентов в современных конфликтах по объективным обстоятельствам неполные, выводы в статье могут быть сформулированы исключительно в обобщённом виде. В то же время, итоги анализа могут служить отображением сложившейся тенденции, на основе которой можно прогнозировать дальнейшее развитие ситуации и обеспечить выполнение цели исследования – решение научно-технической проблемы формирования предложений по приведению методов подготовки личного состава и планирования развития вооружения в соответствие с требованиями современных высокотехнологичных конфликтов, отображения этих изменений в документах управления.

### **1. Исторический анализ влияния изменения характеристик вооружения на формы ведения боевых действий**

Как показал анализ ведения современных локальных войн и вооружённых конфликтов, ситуация на поле боя и над ним изменилась в связи с активным внедрением робототехники. В этой связи можно вспомнить, что на исторической ретроспективе, тенденции влияния появления новой техники и вооружения на формы и способы применения войск наблюдаются регулярно. И, в соответствии с законами военной науки, с каждым значимым изменением форм и способов происходят организационные изменения в структуре воинских формирований, учитывающие влияние способов их применения.

Наиболее явными примерами такого влияния приводятся изменения фортификации после появления артиллерии, переход к рассыпному строю при появлении автоматического стрелкового оружия и т.п.

Существуют примеры менее заметных, но не менее значимых изменений. Более близкий к нашему времени подобный пример: до начала Второй мировой войны, боевое применение истребительной авиации организовывалось тройками машин, но с развитием авиационной техники, повышением боевых возможностей и маневренности истребителей – они начали летать парами, что обеспечивало взаимное прикрытие в бою, но меньше, чем в тройке, требовало снижения интенсивности маневрирования самолётов для оставления запаса маневра ведомому (таблица 1).

Таблица 1 – Необходимость в принудительном снижении мощности двигателя ведущего при маневрировании в группе

Количество самолётов в группе	Резерв тяги для оставления запаса ведомому
2	0,08
3	0,14
4	0,2

В развитие темы ведомых – в советском журнале «Авиация и космонавтика» в середине 80-х годов прошлого века велась дискуссия о том, что на существующем в то время техническом уровне, более эффективно одиночное применение истребителя. В рамках дискуссии эксперты утверждали: с учётом развития средств освещения обстановки и автоматизации управления, уже и пара как элемент боевого применения устарела, она заставляет занижать возможности самолётов, которые и поодиночке могут являться эффективными боевыми единицами.

Возвращаясь к периоду перед Второй мировой войной, отметим, что схожая ситуация сложилась и на земле, когда моторизация войск потребовала создания воинских формирований смешанного состава, включающего танки, мотопехоту, самоходную артиллерию, моторизованные инженерные и связные подразделения, дополняющие боевые качества друг друга. Но танки из состава этих формирований, для снижения потерь от противотанковых средств, применялись в сопровождении пехоты, замедляясь до её скорости, а ту, в свою очередь, сопровождала артиллерия, что требовало не только тщательной координации, но и намеренного снижения некоторых характеристик применяемых систем для эффективного взаимодействия. То есть, как и в любой системе сработал известный принцип «эскадра равняется по отстающему». Да и любое согласование действий разных по возможностям и назначению сил – это отвлечение части сил от основной деятельности и необходимость тщательного планирования взаимодействия, отнимающего существенное время штабов, но в итоге – не всегда успешно реализуемого в условиях высокой неопределённости условий ведения боевых действий. Понятно, что подобные решения, приводящие к потере времени и снижению эффективности, принимаются не просто так, боевой опыт подсказывал, что иначе снизить потери боевой и другой техники в ходе ведения военных действий просто не получалось.

На достаточно длительном периоде развития военного искусства данную ситуацию исправить было невозможно, это была неизбежная плата за обеспечение эффективности совместного применения боевых средств с различными характеристиками. Но, в настоящее время, как показала практика, с информатизацией и роботизацией боевого пространства появились новые факторы и новые возможности. Что вновь сделало актуальной поиск путей решения проблемы взаимодействия, уточнения принципов организации и применения войск.

Исходя, в том числе, из этих фактов, учитывая изменения в технической и информационной оснащённости поля боя, отставание способов ведения современных боевых действий от развития вооружения, специалисты в наиболее развитых в военном отношении государствах начали активно заниматься исследованием проблем применения войск (сил) и оружия, в том числе, с учётом активной роботизации поля боя [\[7,8,9\]](#).

## **2. Об областях применения и вариантах классификации вспомогательных систем и роботов-напарников**

Ведение современных боевых действий существенно изменилось из-за влияния процесса информатизации и роботизации: на поле боя появились системы, использующие ИИ, автономные роботы-разведчики и ударные средства, роботы другого назначения, интеллектуализированные системы управления. Всё это сформировало предпосылки для создания человеко-машинных систем, обладающих принципиально новыми свойствами, а следовательно – нуждающихся в использовании новых принципов применения.

Существующие тенденции развития вооружения позволяют сделать вывод, что большинство перспективных боевых систем будут состоять из основного боевого

средства и вспомогательных программно-технических и программных комплексов, обеспечивающих эффективность реализации основных свойств базового средства или воинского формирования в целом. В качестве вспомогательных средств, вероятно, будут использоваться физические и/или программные роботы-помощники (ассистенты, напарники – терминология в данной области пока не закреплена официально).

Классификация таких помощников по типам вполне логично определяется требованиями по видам обеспечения боевых действий:

- разведка;
- огневая поддержка;
- защита и все аспекты обеспечения безопасности своих войск;
- логистика.

Необходимо отметить, что многие из указанных общих функций выполняются РТК уже сейчас. С дальнейшим углублением роботизации поля боя, функции роботов-помощников будут только расширяться, вероятно, в следующих направлениях:

1) боевые напарники:

- роботы огневой поддержки;
- разведчики, мини-дроны или наземные роботы, сканирующие местность в поисках противника и ведущие инженерную разведку;
- роботы-носильщики, переносящие грузы, боеприпасы и снаряжение, разгружая личный состав при решении боевых задач;

2) медицинские ассистенты:

- роботы-санитары, эвакуирующие раненых под огнём противника;
- автономные медицинские дроны, доставляющие медикаменты, а в перспективе, оказывающие первую медицинскую помощь;

3) помощники по инженерному и техническому обеспечению

- роботы-сапёры;
- роботы, обеспечивающие возведение инженерных сооружений (укрытий, навесов, переправ);
- роботы-ремонтники, обеспечивающие эвакуацию и восстановление боевой техники в полевых условиях.

Технически, функции поддержки могут быть реализованы применением двух типов систем: от простых «внутренних» программных ботов-ассистентов (copilot) до многофункциональных «внешних» автономных роботов-напарников, технически реализуемых как:

- автономные и частично автономные робототехнические средства различного назначения;
- программно-технические компоненты, встроенные непосредственно в систему

вооружения;

- программные советники (боты), устанавливаемые в систему автоматизированного управления средствами вооружением или подразделениями.

В настоящее время уже имеются примеры реализации подобных средств:

- достаточно активно используемые «внутренние» программно-технические комплексы контроля и оповещения о техническом состоянии в составе бортового оборудования современных самолётов, системы оповещения об облучении локаторами ПВО противника. По мере развития технологий подобные системы внедряются всё чаще и на большем числе уровней, вплоть до индивидуальных систем пехотинца, таких, как программные компоненты полнолицевого шлема Ronin фирмы Devtac;
- «внешние» системы менее распространены, немногочисленными примерами, которые можно привести на настоящий момент являются транспортные роботы-напарники, так называемые «мулы», типа американских MUTT 600, многоцелевая тактическая транспортная машина (Multi-Utility Tactical Transport), автономные транспортные роботы SMSS (Squad Mission Support System) и SMET (Squad Multipurpose Equipment Transport), российские роботизированные системы «Платформа-МУЛ» и «Депеша» и им подобные. В качестве напарников, при определённой доработке программного обеспечения, теоретически могут использоваться американские патрульные роботы типа «Ghost Robotics», китайский транспортно-боевой робот «Sharp Claw I», российские роботы сапёры системы «Уран» и семейство многоцелевых РТК «Пластун», хотя это не является их основным предназначением.

Основой применения подобных средств, делающих их полноценными напарниками, является использование специализированного программного обеспечения. Анализ показывает, что это обеспечение может быть построено на компонентах ИИ различного уровня сложности:

- специализированные нейронные сети (ANI) выполняющие конкретные задачи, такие как поиск информации в интернете или распознавание биометрических данных;
- универсальные нейронные сети (AGI) способные работать с широким спектром задач, воспринимать окружающий мир и изменять свое поведение в зависимости от ситуации;
- сверхинтеллект (ASI) представляющий собой концепцию, которая будет обладать интеллектом, аналогичным человеческому;
- так называемый «гибридный» искусственный интеллект, возлагающий функции по обработке данных, проведению расчётов и другим задачам обработки больших массивов информации на программные компоненты, а общий анализ и принятие решений оставляющий за человеком.

С точки зрения исследования роли роботов-напарников не важно, какой тип ассистента используется, и какая сложность реализована в его алгоритмах – главное, как его использование влияет на изменение условий применения боевых систем.

А какие из указанных функций целесообразно реализовать в каждом конкретном случае, какие характеристики у них должны быть – определяется пространственными и временными значениями характеристик основного вооружения и условиями его применения в современных и перспективных боевых действиях [\[10, 11\]](#).

### **3. Возможные изменения, возникающие в результате применения роботов-напарников в военном деле**

Проведённый анализ позволяет сделать вывод о том, что использование на поле боя роботов-напарников является одним из значимых направлений развития боевой робототехники.

Конкретное содержание разных аспектов влияния роботов-напарников на ход боевых действий определяется типом последних: программные ассистенты или физические роботы-напарники.

В целом, результаты от внедрения программных ассистентов могут быть следующими [\[12-15\]](#):

- рост эффективности принимаемых решений, как за счёт повышения информационной осведомлённости, так и за счёт выработки готовых решений средствами ИИ;
- как следствие предыдущего качества, уменьшение количества ошибок управления;
- автоматическое выявление и оценка рисков, выдача информации о них оператору;
- улучшение качества взаимодействия между различными боевыми средствами и подразделениями;
- повышение достоверности и оперативности прогнозирования изменения обстановки;
- упрощение управления техническими средствами, как индивидуальное, так и централизованное групповое.

Роботы-напарники, реализуемые технически, могут обеспечивать:

- добывание информации для работы программных средств повышения осведомлённости;
- огневую поддержку, осуществляемую автономно или по целеуказанию;
- физическую и радиоэлектронную защиту лидера, в том числе автономную;
- логистику, обслуживание и эвакуацию.

Интегральным результатом реализации данных качеств будет изменение характеристик боевых систем и оснащённости поля боя и, как следствие, изменение характера ведения военных действий, принципов применения боевых систем, структуры ведущих боевые действия сил.

В итоге, появление роботов-напарников повлияет на все составляющие боя:

- непосредственно на формы и способы ведения боевых действий;
- на содержание процесса управления боем;
- на всестороннее обеспечение боевых действий;
- на развитие вооружения и техники;
- на обучение личного состава.

*Во-первых*, роботизации поля боя, частью которой является появление напарников, изменила многие парадигмы, которые считались базовыми. Например, если раньше



информацию приходилось добывать буквально по крупицам и подтверждать её достоверность несколькими источниками, после насыщения поля боя БЛА она столь избыточна, что информацию приходится фильтровать и отсеивать. Также изменилась парадигма ПВО: раньше основной задачей было не сбивать самолёты противника, а не давать им прицельно наносить удары. Применение боевых БЛА и наземных РТК породило парадокс «храброго лётчика», в результате чего появилась потребность уничтожать БЛА и РТК противника до нанесения удара, а фокус борьбы, в идеале, перенести на поражение пунктов управления беспилотными системами. В рамках существовавшей ранее парадигмы огневого поражения, на противника приходилось выкладывать по нормативам сотни снарядов, а теперь достаточно одного попадания дрона в нужную точку под нужным углом, а то и просто постоянной угрозы применения БЛА, чтобы сковать действия противника. И таких примеров можно привести достаточно много. Соответственно, изменение базовых парадигм не может не влиять на другие составляющие военных действий.

*Во-вторых*, в рамках данных изменений, вероятно, изменятся формы и способы применения как подразделений, так и отдельных образцов техники и военнослужащих, которые за счёт автономности и самодостаточности смогут, с одной стороны решать многие задачи самостоятельно, с другой, в рамках координации с использованием компонентов ИИ будут более эффективно обмениваться информацией и решать совместные задачи в области пересечения областей их действий.

*В-третьих*, появление технических напарников и программных ассистентов существенно повлияет на развитие техники. При формировании программ вооружения не нужно будет выбирать между так называемой «техникой предельных возможностей», дорогой, но с высокими ТТХ и техникой более массовой и попроще - дополнение серийной техники напарниками легко повышает её возможности до предельных. И, что немаловажно, оставляет широкие возможности для модернизации: не нужно будет для поддержания заданных характеристик проводить дорогую доработку или замену основного образца, достаточно менять или модернизировать более дешевых роботов-напарников, а иногда просто обновлять их программное обеспечение. В части оценки стоимости такого процесса можно привести пример заявления министра (секретаря) ВВС США Фрэнка Кендалла, что ориентировочная цена закупки одного беспилотного напарника США составит от 20,5 до 27,5 млн долларов, то есть от трети до четверти от стоимости истребителя F-35. Аналогичная тенденция прослеживается и при повышении эффективности истребителя одного типа (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение стоимости достижения высокого технического уровня истребителей при использовании напарников (миллионов долларов)

Тип	Стоимость	Разница стоимости с самолётом следующего поколения	Разница стоимости при использовании ведомых роботов-напарников (из расчёта 2 на самолёт)
F-16D block 52	14-34 (в зависимости от модификации)	30-50	≈ 45
F-16 block 70/72	64	53,3-71,8	≈ 45
F-35B	135.8	-	-

A-35C	117,3	-	-
-------	-------	---	---

Таким образом, достижение предельных характеристик может обходиться существенно дешевле, если дорабатывать не сам самолёт, а его роботизированное сопровождение, даже из расчёта – два напарника на один истребитель. Или (таблица 2), можно обеспечить существенное превышение эффективности над модернизируемой системой за ту же или меньшую стоимость доработки.

*Четвёртое*, вполне вероятно, отпадёт необходимость формировать для решения задач тактические группы из подразделений разных видов и родов войск, обеспечивать сложную координацию их действий – все виды поддержки и обеспечения будут реализовываться роботами-напарниками.

*Пятое*, применение роботов-напарников не только придаст подразделениям, технике и отдельным военнослужащим многофункциональность, изменятся размеры их операционного пространства, причём сразу в нескольких измерениях. Это потребует изменения тактических нормативов, заложенных в боевых документах ведущих в военном отношении стран мира: «Боевой устав» разных уровней, полевые уставы FM-105 (Field Manuals), наставления ADP 5-0 (Army Doctrine Publication), ATTP 5-0.1 (Army tactics, techniques, and procedures) и другие.

*И последнее*, в итоге данных изменений кардинально меняется статус каждого участника боевых действий. С появлением роботов-напарников командиры низших звеньев управления и рядовые военнослужащие становятся не просто исполнителями, и даже не просто операторами БЛА и РТК – каждый военнослужащий или командир боевой машины становится начальником небольшого собственного отряда роботов-напарников, управляя которым он анализирует обстановку, принимает решения, выдаёт команды и целеуказание. Это требует новых навыков управления на всех уровнях, проявления инициативы, координации действий. То есть меняется сама парадигма подготовки военнослужащих всех уровней, не только технической, но и управленческой.

Впрочем, и сами программные напарники, основанные на технологиях ИИ могут облегчить задачу управления группами, обеспечив автоматический анализ больших данных и выработку проектов решений. А противодействие появляющимся при этом угрозам злонамеренного влияния на решения ИИ и введения в его заблуждение, может быть обеспечено использованием соответствующих защитных технологий, например соревновательных алгоритмов оценки данных [16].

Более детально содержание данных аспектов раскрыто в таблице 3.

Таблица 3 – Возможное влияние практического внедрения роботов-напарников на ведение боевых действий

Компонент боевых действий	Составляющая данного компонента	Проявление влияния применения роботов-напарников
Непосредственная организация и ведение боя	Управление	Уточнение роли командиров всех уровней и даже отдельных военнослужащих – каждый участник боевых действий теперь не только оператор оружия, в том числе роботизированного, но и командир

		отдельного подразделения роботов, от которого он получает информацию, и которому он выдаёт команды и целеуказание
		Передача части функций оценки обстановки и планирования действий программным ассистентам, использующим технологии ИИ
		Необходимость учета возможных угроз намеренного влияния на алгоритмы принятия решений ИИ со стороны противника, осуществляемого незаметно для пользователей с целью косвенного управления нашими действиями
	Взаимодействие	С одной стороны, внутренняя координация «роя» и многофункциональность в одном подразделении и даже для отдельного военнослужащего. С другой стороны – формирование частных полей боевого пространства и координация в их пересечениях
	Противовоздушная оборона и защита от наземных РТК	Изменение парадигмы ПВО от прикрытия объектов к уничтожению воздушных целей и переносу фокуса борьбы на поражение пунктов управления БЛА, требует привлечения напарников к решению задач противодействия
Всестороннее обеспечение	Разведка	Повышение информационной осведомлённости, в первую очередь за счёт автономного добывания информации роботами-напарниками, с одновременным снижением когнитивной нагрузки на операторов за счёт автоматизации обработки данных программными ассистентами.  Расширение перечня источников информации за счёт автоматического взаимодействия напарников с внешними системами
	Инженерное обеспечение	Появление собственных средств инженерной разведки и разминирования, решающих задачи по индивидуальным заявкам
	Материально-техническое обеспечение	Персонализация снабжения и повышение оперативности поставок
	РЭБ	Появление индивидуальных систем РЭБ

		появление индивидуальных систем РЭБ с одной стороны, необходимость организации защиты действий роботов-напарников от РЭБ противника – с другой
Развитие вооружения и подготовка кадров	Развитие техники и вооружения	Переход от разработки техники под заранее известные задачи к гибкому проектированию, с планированием потенциала развития за счёт наращивания перечня, структуры напарников и обновления их программного обеспечения
	Обучение персонала	На всех уровнях управления потребуется обучение расширенному функционалу: анализ разнородной информации, постановка задач и целеуказание, управление подчинёнными
	Морально-психологическая подготовка	Формирование навыков не только постановки задач личному составу, но и программным ассистентам и РТК, использующих технологии ИИ (prompt), а также навыков интерпретации результатов, выдаваемых ИИ
		Изучение границ применимости РТК-напарников, предотвращение чрезмерного доверия к результатам, выдаваемым средствами ИИ

Перечисленные в таблице 3 особенности будут реализовываться не только для подразделений (групповые напарники), но и отдельных образцов вооружения и даже отдельных военнослужащих, оснащённых «роем напарников» (персональные напарники).

Впрочем, сформулированные в таблице положения – это пока потенциальные возможности, чтобы их реализовать, необходимо учесть и разработать правила применения, как для персональных, так и для групповых роботов-напарников. Некоторые исходные данные, необходимые для реализации этого требования, описаны в данной статье.

### Заключение

В статье впервые сформулирована тенденция возможного влияния роботизации поля боя, появления персональных и групповых роботов-напарников и программных ассистентов, на базовые подходы к формированию программ подготовки личного состава и перспективных программ развития вооружения, отображения результатов изменений в документах по организации боевых действий.

Можно предположить, что результатом реализации описанных в статье тенденций будет создание автономных человеко-машинных систем, свойства и характеристики которых строятся не по принципу «равнение по отстающему», а на основе синергии лучших качеств человека, искусственного интеллекта и технических устройств. Что, впрочем, не отменяет возможности группового применения разнородных средств, но не для

подстраховки друг друга в части компенсации недостающих боевых возможностей, а как синергетическая совокупность дополняющих друг друга самодостаточных боевых систем.

Подтверждением данного вывода служит изменение программ вооружения во многих ведущих армиях мира [\[17-20\]](#). Достаточно наглядный пример – отказ в США от программы разработки истребителя шестого поколения для завоевания господства в воздухе NGAD (Next Generation Air Dominance) в пользу разработки роя беспилотников ССА (Collaborative Combat Aircraft) типа БЛА YFQ-44A, решающих во взаимодействии с существующими истребителями ту же задачу. Аналогичные исследования проводит компания Anduril, представившая беспилотник Fury, который использует свою ОС Lattice для обеспечения автономных возможностей и объединения усилий с пилотируемыми самолётами в рамках выполнения программы сочетания беспилотных и пилотируемых летательных аппаратов MUM-T (manned-unmanned team). Некоторые наработки в данной области доведены до практической реализации, хотя и в стадии прототипов: китайский «надежный ведомый» БЛА FH-97A для сопровождения истребителей J-35, американский дрон XQ-58 Valkyrie, российский дрон-напарник «Охотник». Определённым подтверждающим примером является также программа отдельной разработки платформ-носителей и их оснащения в рамках американской авиастроительной программы «Модель приобретения нового поколения» (next-gen acquisition model). Похожая тенденция реализуется и для наземной техники, подтверждением может служить оснащение перспективного танка VT4A1 HOAK двумя дронами для разведки и корректировки огня, включение в комплект боевой машины поддержки танков QN-506 разведывательного БЛА. Таким образом, техническая основа для изменений стремительно формируется, порождая необходимость принимать организационные решения.

Впрочем, пока это только тенденция, реализуемая выборочно и в рамках единичных образцов. Но важен не данный факт, а то, что принятие сформулированных в статье положений позволит уточнить алгоритм формирования требований к системам вооружения – от рассмотрения характеристик отдельных образцов к дополнительному формированию комплексных мер по обеспечению задаваемых характеристик при создании боевых платформ. А далее, как следствие и как научная закономерность – появление новых возможностей должно порождать новые способы применения.

Таким образом, учёт сформулированной в статье тенденции должен стать обязательным при развитии военной теории, принципов управления, планирования развития вооружения для любого государства, стремящегося вести современные военные действия. В связи с этим, в качестве дальнейшего направления исследований можно определить детализацию сформулированных в статье предложений по мере уточнения информации о ходе и исходе современных высокотехнологичных конфликтов, в том числе – в рамках совершенствования методологии программно-целевого подхода к развитию вооружения, реализуемого при формировании документов типа «Государственная программа вооружения» [\[21\]](#), программ боевой подготовки и боевых документов, таких как «Боевой устав».

## Библиография

1. Тиханычев О.В. Информатизация поля боя: некоторые возможности и возможные проблемы // Национальная безопасность / nota bene. 2024. № 2. С. 1-15. DOI: 10.7256/2454-0668.2024.2.36142 EDN: BSVOXP URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=36142](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=36142)
2. Recommendation № 2102, 2017. Recommendation № 2102 (2017) of Parliamentary Assembly of the Council of Europe "Technological convergence, artificial intelligence and

- human rights", 28 April 2017. URL: (дата обращения: 15.04.2020).
3. Recommendation № 2069, 2015. Recommendation № 2069 (2015) of Parliamentary Assembly of the Council of Europe "Technological convergence, artificial intelligence and human rights", 23 April 2015. URL: (дата обращения: 15.04.2020).
4. Чиров Д.С., Новак К.В. Перспективные направления развития робототехнических комплексов специального назначения // Вопросы безопасности. 2018. № 2. С. 50-59. DOI: 10.25136/2409-7543.2018.2.22737 URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=22737](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=22737)
5. Шеремет И.Б., Рудянов Н.А., Рябов А.В., Хрущев В.С. О необходимости разработки концепции построения и применения автономных робототехнических комплексов военного назначения // Экстремальная робототехника. 2016. Т. 1. № 1. С. 35-39. EDN: XERWEJ.
6. Бугаков И.А., Царьков А.Н. Интеллектуализация военной робототехники: терминологическая и технологическая проблемы // Известия Института инженерной физики. 2017. Т. 3. № 45. С. 87-93. EDN: ZGFWGZ.
7. Бабич О.А., Маклаков Д.А., Рязанцев Л.Б., Силкин А.А. Приоритетные направления совершенствования группового применения беспилотных летательных аппаратов при ведении боевых действий // Военная мысль. 2024. № 11. С. 21-29. EDN: AIVXHD.
8. Алёхин Т.Ю., Кудряшов Г.Г., Токарев А.В. Проблемные вопросы внедрения технологий искусственного интеллекта в образцы вооружения, военной и специальной техники Воздушно-космических сил и пути их решения // Военная мысль. 2025. № 3. С. 127-133. EDN: SPYKSU.
9. Таненя О.С., Данилин А.А., Абросимов В.К. Перспективное вооружение с искусственным интеллектом: задать требования, сформировать блик, изготовить, испытать и применить в бою // Военная мысль. 2025. № 3. С. 72-77. EDN: JSRRFU.
10. Tikhanychev O.V. Development of situational algorithms for the use of robotic systems. E3S Web of Conferences. 2024. No. 531. 02004. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453102004>. EDN: OAJKON.
11. Тиханычев О.В. Об уточнении понятия «доверенности» систем искусственного интеллекта // Программные системы и вычислительные методы. 2024. № 3. С. 44-54. DOI: 10.7256/2454-0714.2024.3.44097 EDN: JOPHLF URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=44097](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=44097)
12. Хрипунов С.П., Благодарящев И.В., Чиров Д.С. Военная робототехника: современные тренды и векторы развития // Тренды и управление. 2015. № 4. С. 410-422. DOI: 10.7256/2307-9118.2015.4.17117. EDN: VDGWRP.
13. US Dept of Defense. 2020. DOD Adopts Ethical Principles for Artificial Intelligence. URL: <https://www.defense.gov/Newsroom/Releases/Release/Article/2091996/dod-adopts-ethical-principles-for-artificial-intelligence> (дата обращения: 05.03.2020).
14. US Army G-8. 2015. Army Equipment Program in support of President's Budget 2016. US Army G-8. - 56 с.
15. German Federal Foreign Office. 2019. Capturing technology. Rethinking Arms Control. Conference Reader. - Берлин: German Federal Foreign Office, 2019. - 50 с.
16. Kurdenkova E.O., Cherepnina M.S., Chistyakova A.S., Arkhipenko K.V. (2022). Effect of transformations on the success of adversarial attacks for Clipped BagNet and ResNet image classifiers. Proceedings of the Institute for System Programming of the RAS. 34(6), 101-116. URL: [https://doi.org/10.15514/ISPRAS-2022-34\(6\)-7](https://doi.org/10.15514/ISPRAS-2022-34(6)-7). EDN: PGDRFQ.
17. Алгоритмы огня и стали: оружие современных войн / под ред. М.С. Барабанова. М.: ЦАСТ, 2023.
18. Щербаков В.А., Реутин В.В. Робототехнические комплексы с искусственным интеллектом и эффективность их применения // Военная мысль. 2024. № 1. С. 95-99.

EDN: XBLYDO.

19. McDermott, R.N. The Technological Transformation of Russian Conventional Fires. The Journal of Slavic Military Studies. 2023. Т. 36, № 3. С. 241-270. URL: <https://doi.org/10.1080/13518046.2023.2283962>. EDN: SMIQME.

20. Bukkvoll, Tor, McDermott, Roger N. Russia in the Precision-Strike regime: military theory, procurement and operational impact. Norwegian Defence Research Establishment (FFI). FFI-RAPPORT. 2017. 17/00979, 1350. URL: <https://ffi-publikasjoner.archive.knowledgearc.net/handle/20.500.12242/1291>.

21. Рогозин А.Д. Стратегическое управление развитием вооружений: Программно-целевое планирование и системный инженерный подход // Арсенал Отечества, 2020. № 6(50). С. 27-32.

## Результаты процедуры рецензирования статьи

*В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.*

*Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).*

Представленная статья на тему «Одно из направлений роботизации поля боя и его возможное влияние на развитие военных действий» соответствует тематике журнала «Национальная безопасность» и посвящена актуальному вопросу – применению роботизированных систем во время проведения военных действий. В статье проанализирован набор новых свойств боевого пространства, как положительно влияющих на боевую эффективность, так и потенциально опасных для всех противоборствующих сторон. В статье авторами рассмотрен исторический аспект изменения характеристик вооружения на формы ведения боевых действий. В статье имеются ссылки на литературные российские и зарубежные источники по теме исследования.

Авторами самостоятельно проанализировано возможное влияние практического внедрения роботов-напарников на ведение боевых действий и результаты представлены в табличном виде.

Стиль и язык изложения материала является достаточно доступным для широкого круга читателей. Практическая значимость статьи обоснована.

Материал статьи изложен логично и структурировано - в наличии введение, внутреннее членение основной части (исторический анализ влияния изменения характеристик вооружения на формы ведения боевых действий; об областях применения и вариантах классификации вспомогательных систем и роботов-напарников; возможные изменения, возникающие в результате применения роботов-напарников в военном деле), заключение.

В статье представлена классификация роботов-помощников по видам обеспечения боевых действий:

- разведка;
- огневая поддержка;
- защита и все аспекты обеспечения безопасности своих войск;
- логистика.

По мнению авторов функции роботов-помощников в скором времени будут расширяться, вероятно, в следующих направлениях:

- 1) боевые напарники;
- 2) медицинские ассистенты;
- 3) помощники по инженерному и техническому обеспечению

В заключении авторы указывают что, результатом реализации описанных в статье

тенденций будет создание автономных человеко-машинных систем, свойства и характеристики которых строятся не по принципу «равнение по отстающему», а на основе синергии лучших качеств человека, искусственного интеллекта и технических устройств. Это не отменяет возможности группового применения разнородных средств, но не для подстраховки друг друга в части компенсации недостающих боевых возможностей, а как синергетическая совокупность дополняющих друг друга самодостаточных боевых систем.

К недостаткам можно отнести следующие моменты: из содержания статьи не прослеживается научная новизна. Отсутствует четкое выделение предмета, методологии и цели исследования.

Рекомендуется четко обозначить научную новизну исследования, сформулировать предмет, методологии и цели исследования. Также будет целесообразным добавить о перспективах дальнейшего исследования.

Статья «Одно из направлений роботизации поля боя и его возможное влияние на развитие военных действий» требует доработки по указанным выше замечаниям. После внесения поправок рекомендуется к повторному рассмотрению редакцией рецензируемого научного журнала.

## **Результаты процедуры повторного рецензирования статьи**

*В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.*

*Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).*

Статья посвящена анализу влияния роботизации и информатизации на современные военные действия, а также роли роботов-напарников и программных ассистентов в изменении стратегий ведения боя. Автор рассматривает возможные последствия внедрения технологий искусственного интеллекта (ИИ) и автономных систем в военную сферу.

Методологическая база статьи слабо проработана. Автор опирается на описательный анализ и примеры из открытых источников, но отсутствует четкая систематизация данных, критический анализ или сравнение различных точек зрения. Использование исторических аналогий (например, переход к рассыпному строю) не подкреплено глубоким анализом, что снижает научную ценность работы. Кроме того, отсутствуют конкретные методы исследования, такие как моделирование, эксперименты или статистический анализ, которые могли бы усилить аргументацию.

Тема статьи, безусловно, актуальна, учитывая rapid-развитие военных технологий и возрастающую роль ИИ в современном мире. Однако актуальность не компенсирует недостатки в подаче материала. Автор не предлагает новых решений или прогнозов, ограничиваясь общими рассуждениями, которые уже широко обсуждаются в научной литературе.

Научная новизна статьи минимальна. Большая часть представленных идей и примеров (например, применение БЛА или автономных транспортных роботов) уже известна и подробно описана в других исследованиях. Автор не предлагает оригинальных концепций или гипотез, а лишь повторяет уже существующие тенденции без их углубленного анализа.

Выводы статьи слабо аргументированы и не соответствуют заявленным целям. Автор утверждает, что роботизация изменит парадигму военных действий, но не предлагает конкретных механизмов или сценариев реализации этих изменений. Заключение носит декларативный характер и не подкреплено доказательствами.

Статья может представлять интерес для узкого круга специалистов, изучающих военную



робототехнику, но даже для них она не предложит новых идей. Для широкой аудитории текст слишком специализирован и плохо структурирован, что снижает его привлекательность.

Для повышения научной ценности статьи автору следует углубить анализ, перейдя от общих описаний к конкретным исследованиям. Важно включить данные экспериментальных или статистических методов, например, сравнение эффективности автономных систем в реальных конфликтах или моделирование их применения в различных сценариях. Это придаст работе доказательную базу и снимет обвинения в умозрительности.

Структуру необходимо переработать, обеспечив логическую связность разделов. Введение должно четко формулировать проблему, а последующие части – последовательно раскрывать ее, избегая повторов. Таблицы и схемы стоит дополнить конкретными примерами и данными, а не ограничиваться декларативными утверждениями.

Научную новизну можно усилить, предложив оригинальные классификации роботов-напарников или критерии их эффективности, которых нет в существующих исследованиях. Критический разбор противоречивых аспектов, например, этики применения автономных систем или их уязвимостей к кибератакам, добавит глубины.

Стиль изложения требует упрощения: технические термины должны поясняться, а сложные формулировки – заменяться ясными и емкими. Это сделает статью доступной не только для узких специалистов, но и для широкой аудитории, интересующейся военными технологиями.

Наконец, выводы следует пересмотреть, связав их с конкретными результатами анализа. Важно показать, как предлагаемые идеи могут быть реализованы на практике, и обозначить направления для дальнейших исследований. Только так работа сможет претендовать на публикацию.

## **Результаты процедуры окончательного рецензирования статьи**

*В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.*

*Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).*

Предметом исследования в рецензируемой статье выступает роботизация поля боя и применение вспомогательных средств, физических и/или программных роботов-помощников (ассистентов, напарников), а также их влияние на развитие военных действий.

Методология работы базируется на изучении литературных источников, обобщении опыта ведения боевых действий и анализе процессов их роботизации.

Актуальность работы авторы связывают с тем, что развитие вооружения и техники, роботизация и информатизация поля боя порождают новые тенденции в применении войск и вооружения при ведении современных военных действий, с тенденцией информатизации поля боя и использованием технологий искусственного интеллекта.

Научная новизна: сформулированы тенденции возможного влияния роботизации поля боя, появления персональных и групповых роботов-напарников и программных ассистентов, на базовые подходы к формированию программ подготовки личного состава и перспективных программ развития вооружения, на организацию боевых действий.

Структурно в тексте статьи выделены следующие разделы: Введение, Исторический анализ влияния изменения характеристик вооружения на формы ведения боевых действий, Об областях применения и вариантах классификации вспомогательных систем

и роботов-напарников, Возможные изменения, возникающие в результате применения роботов-напарников в военном деле, Заключение и Библиография.

В публикации отражены новые свойства боевого пространства, как положительно влияющие на боевую эффективность, так и потенциально опасные для всех противоборствующих сторон. Авторы отмечают, что пока искусственный интеллект не может заменить человека в бою, анализ развития информатизации и робототехники свидетельствует, что человеку в силу психофизических качеств проблематично противостоять интеллектуализированным боевым средствам, особенно, когда они применяются в большом количестве. Поэтому в существующих условиях, по мнению авторов, разумным будет создание коллаборации из действий человека и интеллектуализированных систем, дополняющих и развивающих лучшие качества друг друга. Отмечено, что ведение современных боевых действий существенно изменилось из-за влияния процесса информатизации и роботизации: на поле боя появились системы, использующие искусственный интеллект, автономные роботы-разведчики и ударные средства, интеллектуализированные системы управления. В статье рассмотрена классификация роботов-помощников по видам обеспечения боевых действий, отмечены возможные направления расширения функций таких роботов, а также приведены примеры роботизации: программно-технические комплексы контроля и оповещения о техническом состоянии в составе бортового оборудования современных самолётов, системы оповещения об облучении локаторами ПВО противника, транспортные роботы-напарники. Авторы приходят к выводу о том, что использование на поле боя роботов-напарников является одним из значимых направлений развития боевой робототехники, поскольку приводит к изменению базовых парадигм военных действий, способов применения подразделений и отдельных образцов техники и военнослужащих, а также оказывает влияние на развитие самой боевой техники, ее удешевление и пригодность к дальнейшей модернизации. Возможное влияние практического внедрения роботов-напарников на ведение боевых действий отражено в отдельной таблице.

Библиографический список включает 21 источник – научные публикации российских и зарубежных авторов по рассматриваемой теме на русском и иностранных языках, а также рекомендации Парламентской ассамблеи Совета Европы о технологической конвергенции, искусственном интеллекте и правах человека. В тексте публикации имеются адресные отсылки к списку литературы, подтверждающие наличие апелляции к оппонентам.

Тема статьи актуальна, материал соответствует тематике журнала «Национальная безопасность / nota bene», рекомендуется к опубликованию.