

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВОПРОСАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ США

Д.Б. Изюмов, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, izyumov@extech.ru

Е.Л. Кондратюк, зам. нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, kel@extech.ru

А.В. Гренчихин, ст. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, agseaman@extech.ru

А.Б. Логунов, дир. центра ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. воен. наук, logunov@extech.ru

В статье рассмотрены вопросы, связанные с использованием искусственного интеллекта (ИИ) в целях обеспечения национальной безопасности США. Представлен перечень основных документов США, в рамках которых проводятся профильные исследования и разработки. Дан обзор основных направлений деятельности в области изучения систем ИИ и представлена их краткая характеристика.

Рассмотрен опыт использования искусственного интеллекта в Российской Федерации. Представлены задачи, решаемые российскими центрами компетенции в области ИИ, и основные направления развития рассматриваемой тематики. Приведен перечень научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, проводимых в настоящее время Министерством науки и высшего образования Российской Федерации по тематике «Искусственный интеллект».

Ключевые слова: искусственный интеллект, технологии, системы вооружения, военная и специальная техника, перспективные средства, научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы, направления исследований, научно-техническая программа, стратегия, национальная безопасность, робототехника, беспилотный летательный аппарат, материалы.

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN US NATIONAL SECURITY ISSUES

D.B. Izyumov, Head of Department, SRI FRCEC, izyumov@extech.ru

E.L. Kondratyuk, Deputy Head of Department, SRI FRCEC, kel@extech.ru

A.V. Grenchikhin, Senior Researcher, SRI FRCEC, agseaman@extech.ru

A.B. Logunov, Director of Centre, SRI FRCEC, Doctor of Military Sciences, logunov@extech.ru

The article deals with issues related to the use of artificial intelligence (AI) in order to ensure US national security. A list of the main US documents in which specialized research and development is conducted is presented. An overview of the main activities in the field of studying AI systems is given and their brief description is presented.

The experience of using artificial intelligence in the Russian Federation is considered. The tasks solved by the Russian centers of competence in the field of AI, and the main directions of development of the subject matter are presented. A list of research, development and technological works currently being carried out by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation on the subject of «Artificial Intelligence» is given.

Keywords: artificial intelligence, technology, weapons systems, military and special equipment, promising means, research, developmental and technological works, research directions, scientific and technological program, strategy, national security, robotics, unmanned aerial vehicle, materials.

В настоящее время ведущим зарубежным государством в сфере создания средств вооруженной борьбы являются США. Располагаемые технические, экономические, финансовые и кад-

ровые ресурсы обеспечивают США лидерство в мире в области создания систем вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ). В связи с этим анализ программ научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), проводимых в интересах внедрения искусственного интеллекта (ИИ) в образцы и системы ВВСТ вооруженных сил (ВС) США, позволяет выявить предельный технический уровень, достижимый для других государств.

В Министерстве обороны (МО) США формирование опережающего научно-технического задела в целях создания перспективного ВВСТ осуществляется в рамках 6-й Главной научно-технической программы (далее – ГП) (аналог Программы развития базовых военных технологий – Программа ГПВ-2020 МО РФ). Эта ГП направлена на обеспечение превосходства американских систем ВВСТ, а также парирование военно-технического превосходства вероятного противника. Также в 2014 г. была утверждена «Третья офсетная стратегия» (The Defense Department’s Third Offset Strategy – TOS), направленная на сосредоточение усилий в области создания систем ВВСТ с качественно новыми свойствами. В этих целях предполагается проведение исследований и осуществление разработок в таких направлениях, как нано- и биотехнологии, новые материалы, робототехника, системы с использованием ИИ и информационно-коммуникационные технологии.

В системе нормативных и правовых актов, регламентирующих инновационную деятельность, базовым документом является «Инициатива МО США в сфере инноваций» (Defense Innovation Initiative – ДИИ) 2014 г., реализуемая в рамках «Третьей офсетной стратегии». В соответствии с этим документом МО США организует и контролирует ход проведения военных НИОКР, нацеленных на обеспечение опережающего технологического уровня американских ВС в XXI веке.

Основным направлением инновационной политики военно-политического руководства (ВПР) США в области развития научно-технологического потенциала страны является «План НИОКР на долгосрочную перспективу» (Long-Range Research and Development Planning Program – LRRDPP), предусматривающий внедрение прорывных технологий (в т. ч. систем с ИИ в перспективные образцы вооружения). Так, бюджетный запрос МО США только на исследования в области ИИ на 2018 г. составил около 15 млрд долл. (общий запрос МО США на 2018 г. – 711 млрд долл.). Также в МО США создан специальный Центр ИИ (Artificial Intelligence Center – АИС) с целью оптимизации работ, проводимых в данном направлении. В Центре осуществляется координация 592 проектов [1].

Анализ перечисленных документов позволяет сделать вывод, что системы ИИ предполагается внедрить во многих сферах ВС США.

Основные направления исследований в области систем ИИ согласно данным о финансировании по линии Управления перспективных исследовательских проектов МО США (Defense Advanced Research Projects Agency – DARPA) [2]:

1. Робототехнические средства.
2. Перспективные методы моделирования и проектирования.
3. Перспективные материалы.
4. Системы связи, управления и кибербезопасности.
5. Датчики, радиоэлектронные системы и средства радиоэлектронной борьбы (РЭБ) и радиоэлектронного противодействия (РЭП).
6. Перспективные боевые системы и вооружение.
7. Системы поддержки жизненного цикла техники.
8. Технологии создания перспективных авиакосмических систем.
9. Системы обучения военнослужащих.
10. Компьютерные технологии и программное обеспечение и т. п.

Робототехнические средства

В настоящее время в США ведутся работы по проекту одновременного использования множества беспилотных летательных аппаратов (БЛА) в больших группах, образующих

«рой» и поддерживающих алгоритм управления на уровне роевого ИИ. Совершенствование системы управления БЛА осуществляется за счет внедрения новейших достижений в области систем телеуправления, самонаведения и ИИ, и, в первую очередь, экспертных систем различного уровня, в том числе на основе нейронных сетей.

Развитие информационно-управляющих систем для управления БЛА высокой степени автономности на принципах ИИ позволит обеспечить повышение их боевой эффективности, улучшение показателей живучести, а также формировать группы разведывательных и разведывательно-ударных БЛА, функционирующих в режиме «роя».

В области противодействия управляемым боеприпасам и БЛА в сложных постоянно изменяющихся условиях применения требуется качественное возрастание уровня их «интеллекта», что предопределяет необходимость развития интеллектуальных и когнитивных технологий [3]. Также ИИ рассматривается американскими специалистами в качестве интеллектуальной технологии голосового управления робототехническими комплексами, включая методы распознавания голосовых команд независимо от уровня внешних шумов, акцента и искажений голоса при перегрузках, использования кислородной маски, средств индивидуальной защиты и т. п.

Перспективные материалы

Одним из направлений в области применения ИИ является непосредственно создание «умных» (smart) материалов, способных менять свойства по заданной человеком программе. С развитием исследований по созданию ИИ в среднесрочной перспективе вероятно появление материалов, программа изменения свойств которых будет формироваться самостоятельно, т. е. материал будет «самообучаться», а изначально заложенное в него программное обеспечение (ПО) – определять только принцип обучения [4].

Развитие этого направления нацелено на улучшение характеристик средств снижения заметности образцов ВВСТ и повышение эффективности ведения разведки. Это потребует использования самых современных технологий создания «интеллектуальных материалов», выполняющих определенную функцию под влиянием внешних воздействий. Направление имеет огромный потенциал в свете проводящихся в США программ по созданию образцов ВВСТ с использованием технологии «Стелс»¹.

Системы связи, управления и кибербезопасности, радиоэлектронные системы и средства РЭБ и РЭП

Информационная сеть МО США (Department of Defense Information Network – DoDIN) в настоящее время представляет собой не единую структуру, а несколько сетей, зачастую работающих друг с другом некорректно и имеющих большое количество уязвимых мест. Очевидно, что обеспечение защиты глобальной сети МО США требует привлечения большого количества персонала. С целью повышения ее защищенности американскими специалистами разрабатываются системы информационной безопасности с применением ИИ. Оперативное решение поставленных задач предполагает серьезные затраты в условиях большого количества фрагментированных сетей, имеющих разную архитектуру и функционирующих раздельно. В настоящее время для МО США критически важным шагом является создание единого информационного пространства (Joint Information Environment – JIE) и новых стандартов и протоколов кибербезопасности для боевых систем. Следующим шагом является создание систем с ИИ, обеспечивающих анализ и обработку больших массивов информации. Согласно заявлениям ВПР США, указанные мероприятия являются ключевыми для эффективной реализации «Третьей офсетной стратегии».

В данном проекте ИИ будет реализован на пересечении областей кибербезопасности и ведения РЭБ в виде взлома сетей и создания помех. По оценке руководства ВВС США, система ИИ будет оперативно анализировать входящие данные, выявлять угрозы и автоматически обновлять системы безопасности. Также ИИ сможет отслеживать угрозы внутри сети

¹ Стелс (Stealth, также стелс-технология) – комплекс мероприятий по снижению заметности военной техники в радиолокационном, инфракрасном и других областях спектра обнаружения.

и автоматически перенаправлять информационные потоки в обход зараженных компьютеров. Дополнительно автоматизация процессов позволит эффективнее использовать личный состав. Это особенно важно в связи с необходимостью защищать боевые системы со встроенной электроникой, а не отдельные ЭВМ. Кроме того, автоматизированные системы с ИИ позволят обеспечить максимально возможную интеграцию средств традиционного противоборства с киберсистемами, а также сконцентрировать внимание личного состава на выявление и решение более сложных задач, нежели выполнение текущих рутинных операций [5].

Реализация указанных мероприятий обеспечит превосходство ВВС США в воздушных операциях в будущем.

Системы поддержки жизненного цикла техники

В настоящее время в сухопутных войсках (СВ) США проходят испытания системы ИИ, обеспечивающие поддержку жизненного цикла техники. Предполагается, что ИИ будет предупреждать технический персонал о сроках проведения предполагаемого ремонта, технического обслуживания, а также вероятного выхода из строя той или иной детали (агрегата, узла).

В настоящее время программное обеспечение компании Uptake Technologies установлено в тестовом режиме на нескольких десятках боевых машин пехоты (БМП) Bradley M2A3. Разработчики заявляют, что ИИ позволит сократить время внепланового простоя техники, сделав ремонт и обслуживание более продуктивными и эффективными.

Интеллектуальные системы позволят контролировать такие параметры двигателя БМП, как рабочая температура, величина оборотов, количество и состояние технических жидкостей. При этом ИИ будет сравнивать полученную информацию с данными об аналогичных моделях двигателей, с которыми ранее происходила поломка. Речь идет о базе данных объемом в 1,2 млрд часов работы однотипных двигателей. Программа самостоятельно осуществляет поиск совпадений, проводит анализ и при необходимости информирует о возможной неисправности.

Стоимость испытаний, проводимых компанией Uptake Technologies, составит около 1 млн долларов. Однако в случае достижения положительных результатов в ходе испытаний затраты окупятся достаточно быстро, а СВ США внедрят данную систему во все образцы бронетанковой техники [6].

Помимо этого, разрабатываются системы с использованием ИИ для средств наземного обслуживания авиационных комплексов. Согласно заявлениям руководства ВВС США, разработка перспективных комплексов обслуживания авиационной техники (АТ) невозможна без создания систем диагностики с элементами ИИ. Так, в настоящее время проводятся исследования, направленные на:

- разработку математического аппарата совместного управления наземным обслуживанием АТ и сетями диагностируемых устройств, блоков и элементов пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов (ЛА);
- создание интеллектуальных алгоритмов наземного обслуживания АТ, например оперативного проведения предполетной подготовки в условиях частичного боевого повреждения самолета (вертолета);
- создание автоматизированной «интеллектуальной» системы выработки рекомендаций и поддержки принятия решений техническим персоналом;
- развитие интеллектуальных и когнитивных технологий для систем диагностики и управления процессами обслуживания ЛА нового поколения.

Компьютерные технологии и программное обеспечение

Использование ИИ в области компьютерных технологий и программного обеспечения предполагается в таких системах и комплексах, как:

- самообучающиеся компьютерные системы для обработки неструктурированной информации по современным и перспективным материалам, электронно-компонентной базе,

промышленным технологиям, отдельным деталям, узлам и агрегатам, осуществления их комплексирования, сочетания и сопряжения (энергетического, вещественного, информационного и т. п.) в образцах ВВСТ;

– высокопроизводительные вычислительные интеллектуальные системы для ускоренной разработки перспективных образцов ВВСТ с учетом информации о возможном применении новых, неизвестных ранее, средств поражения вероятного противника в угрожаемый период;

– интеллектуальные программно-технические комплексы создания средств защиты, адаптируемых к текущим параметрам окружающей обстановки и изменяющих свойства под воздействием поражающих факторов современного оружия.

При этом оценка боевой эффективности разрабатываемых и перспективных образцов ВВСТ, наиболее вероятно, будет проводиться путем интеллектуального мультиагентного моделирования.

Системы обучения военнослужащих

Ожидается использование ИИ и в области системы обучения военнослужащих. В настоящее время проводятся исследования по разработке и созданию интеллектуальных тренажеров с целью обучения операторов, водителей и летчиков управлению ВВСТ в условиях моделирования боевых действий, а также проведения оценки психофизиологического состояния обучаемых, их возможностей в аварийных и других критических ситуациях.

Таким образом, ВПР США рассматривает использование ИИ в качестве средства повышения обороноспособности страны и эффективности ведения боевых действий против вероятного противника. Внедрение ИИ предполагается в такие комплексы и системы ВВСТ, как:

- интегрированные системы наблюдения, разведки и управления;
- разведывательно-ударные комплексы;
- бортовые системы управления подвижными объектами, включая высокоточное оружие;
- робототехнические комплексы военного назначения, в том числе БЛА;
- мобильные распределенные системы боевого охранения заданных рубежей и объектов;
- комплексы противовоздушной и противоракетной обороны.

Российский опыт использования искусственного интеллекта

В Российской Федерации в качестве долгосрочной комплексной программы по созданию условий для обеспечения лидерства российских компаний на новых высокотехнологичных рынках, которые будут определять структуру мировой экономики в ближайшие 15–20 лет, выступает Национальная технологическая инициатива (НТИ). В рамках НТИ разрабатывается 150 технологических продуктов, ориентированных на новые рынки и крупные государственные компании.

Целью программы поддержки Центров компетенций (ЦК) НТИ является формирование сети инженерно-образовательных консорциумов на базе ведущих российских вузов и научных организаций для создания инновационных решений в области «сквозных» технологий, обеспечивающих глобальное лидерство компаниям, которые используют данные технологии для производства продуктов и услуг. Важным направлением работы центров также является разработка образовательных программ, направленных на подготовку специалистов в сфере новых технологий.

Государственная поддержка ЦК НТИ реализуется в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 16 октября 2017 г. № 1251 «Об утверждении Правил предоставления субсидии из федерального бюджета на оказание государственной поддержки центров Национальной технологической инициативы на базе образовательных организаций высшего образования и научных организаций и Положения о проведении конкурсного отбора на предоставление грантов на государственную поддержку центров Национальной технологической инициативы на базе образовательных организаций высшего образования и научных организаций».

По результатам конкурсного отбора, проведенного Агентством стратегических инициатив, Московский физико-технический институт (Физтех) выбран в качестве центра НТИ по направлению «Искусственный интеллект».

В рамках программы центра планируется сосредоточиться на создании новых технологий, продуктов и услуг, являющихся эффективными для предприятий и организаций реального сектора экономики в различных отраслях, в первую очередь, для развития ключевой стратегически важной инфраструктуры России: электросетевой, телекоммуникационной, железнодорожной, банковско-финансовой, инфраструктуры здравоохранения и образования.

К задачам центров компетенций относятся:

- трансляция результатов фундаментальной науки в инженерные приложения;
- проведение междисциплинарных исследовательских программ, обеспечивающих «переложение» фундаментальных научных результатов и идей через прикладные исследования и разработки в конкретные технологии в интересах конкретных заказчиков;
- формирование устойчивых связей между вузами и научными организациями и партнерами;
- создание и реализация образовательных программ инженерного профиля.

Развитие рассматриваемой области будет проходить по следующим основным направлениям:

- разговорный ИИ, нейронные сети, глубокое машинное обучение;
- машинный перевод, распознавание текстов и речи, лингвистический анализ;
- экспертные, рекомендательные, информационно-аналитические системы;
- техническое зрение, обнаружение, распознавание, дешифрация и классификация изображений;
- специализированные процессоры и вычислительные системы, включая нейроморфные и квантовые, приборы и системы управления для искусственного интеллекта;
- робототехника с ИИ (беспилотный транспорт, андроидные, медицинские и другие роботы);
- интеллектуальные сети и системы в энергетике (smart grid), связи, городском хозяйстве и других отраслях, «умный дом», «умный город».

Примером организации взаимодействия между Министерством обороны Российской Федерации, Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и Российской академией наук в области перспективных разработок военного и двойного назначения в сфере ИИ стало проведение конференции «Искусственный интеллект: проблемы и пути их решения – 2018». В ходе работы рассмотрены вопросы, раскрывающие текущее состояние и основные направления развития ИИ в Российской Федерации и за рубежом. По итогам работы сформулированы следующие рекомендации:

- создание консорциума по проблемам анализа больших данных и ИИ с целью объединения усилий ведущих научных, образовательных и промышленных организаций по созданию и внедрению технологий ИИ;
- активизация работ по созданию и наполнению Фонда аналитических алгоритмов и программ в целях обеспечения качественных экспертиз предлагаемых решений в интересах автоматизированных систем различного назначения;
- внедрение государственной системы подготовки и переподготовки специалистов в области ИИ, обеспечивающей получение второго образования специалистам других областей экономики;
- открытие лаборатории для отработки перспективных программно-технических решений в области создания ИИ;
- создание Национального центра ИИ, обеспечивающего содействие формированию научного задела, развитию инновационной инфраструктуры в сфере искусственного интеллекта и реализации результатов теоретических исследований и перспективных проектов в области ИИ;

Таблица 1

Перечень научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, проводимых Министерством науки и высшего образования РФ по тематике «Искусственный интеллект»

№ п/п	Регистрационный номер НИОКТР	Наименование НИОКТР	Приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ	Критические технологии РФ	Заказчик	Исполнитель
1	АААА-А18-118062590109-4	Методы и средства моделирования рас- суждений и организации обработки зна- ний в семантической памяти интеллек- туальных систем реального времени	Информаци- онно-телеком- муникацион- ные системы (ИТКС)	Нано-, био-, Информа- ционные, когнитивные технологии	РФФИ	Национальный исследовательский ун-т «МЭИ»
2	АААА-А18-118060590021-5	Методы нелинейной динамики и искус- ственного интеллекта для обработки и анализа больших объемов нейрофизио- логических данных	ИТКС	Нано-, био-, Информа- ционные, когнитивные технологии	Министер- ство науки и высшего об- разования РФ	Саратовский гос. техн. ун-т им. Ю.А. Гагарина
3	АААА-А18-118050790074-0	Интеллектуальное судходство с моде- лью управления судном и нейросетевой обработкой информации в навигацион- ном комплексе в рамках концепции e-Navigation	Транспортные и космические системы	Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных сис- тем управления новыми видами транспорта	Гос. морской ун-т им. адм. Ф.Ф. Уша- кова	Гос. морской ун-т им. адм. Ф.Ф. Уша- кова
4	АААА-А18-118041190205-2	Интеллектуальная технология проекти- рования интегральных СВЧ усилителей с распределенным усилением	ИТКС	Технологии создания электронной компо- нентной базы и энер- гоэффективных свето- вых устройств	РФФИ	Томский гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники
5	АААА-А18-118040490024-9	Разработка и исследование алгоритмов управления многозвенными колесными мобильными роботами с применением методов искусственного интеллекта	ИТКС	Технологии создания вы- сокоскоростных транс- портных средств и ин- теллектуальных систем управления новыми ви- дами транспорта	РФФИ	Ижевский гос. техн. ун-т им. М.Т. Калашникова
6	АААА-А17-117041910156-4	Разработка теоретических основ автома- тизации комплексного моделирования сложных систем методами вычислитель- ного интеллекта	ИТКС	Нано-, био-, Информа- ционные, когнитивные технологии	Министер- ство науки и высшего об- разования РФ	Сибирский гос. ун-т науки и технологий им. ак. М.Ф. Решетнева

Окончание таблицы 1

№ п/п	Регистрационный номер НИОКТР	Наименование НИОКТР	Приоритетные направления развития науки, технологий и техники РФ	Критические технологии РФ	Заказчик	Исполнитель
7	АААА-А18-118031290081-2	Разработка моделей, методов и инструментальных программных средств интеллектуального планирования и управления построением интегрированных экспертных систем	ИТКС	Технологии информационных, управляющих, навигационных систем	РФФИ	Национальный исследовательский ядерный ун-т «МИФИ»
8	АААА-А17-117090540074-4	Исследование, разработка и моделирование методов мягкого управления робототехническими комплексами на основе адаптивных нейро-нечетких обучающих систем	ИТКС	Технологии информационных, управляющих, навигационных систем	Министерство науки и высшего образования РФ	Юго-Западный гос. ун-т
9	АААА-А17-117040450061-7	Развитие теории криптоаналитических алгоритмов в системах защиты информации на основе комбинированных биоспириванных методов и иммунных технологий искусственного интеллекта	ИТКС	Технологии и программное обеспечение распределенных и высокопроизводительных вычислительных систем	РФФИ	Донской гос. техн. ун-т
10	АААА-А17-117031050051-0	Разработка методов обеспечения живучести интеллектуальных бортовых систем управления беспилотных транспортных средств, выполняемая при сотрудничестве Юго-Западного государственного университета и БГТУ им. В.Г. Шухова	ИТКС	Технологии информационных, управляющих, навигационных систем	Министерство науки и высшего образования РФ	Юго-Западный гос. ун-т
11	АААА-А16-116022550179-5	Методы и технологии автоматизации и интеллектуализации эргатических систем управления комплексами мехатронных подвижных объектов	ИТКС	Технологии информационных, управляющих, навигационных систем	РФФИ	МИРЭА – Российский техн. ун-т
12	116021910005	Теоретическое и экспериментальное исследование оптимальной навигации штурманского аппарата на базе движителя «Циклон» с элементами искусственного интеллекта и запаздыванием в информационных каналах управления	Транспортные и космические системы	Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения	РФФИ	Волгоградский гос. техн. ун-т

– проведение исследований по всему комплексу вопросов, связанных с развитием ИИ в интересах организации полномасштабного учета долгосрочных и среднесрочных тенденций развития ИИ, а также мониторинга изменений, происходящих в этой области в других странах;

– подготовка и проведение военных игр по широкому спектру сценариев с определением влияния моделей ИИ на изменение характера ведения военных действий в различных вариантах на тактическом, оперативном и стратегическом уровне.

В табл. 1 представлен перечень научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (НИОКТР), проводимых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации по тематике «Искусственный интеллект».

Таким образом, в обозримом будущем новая мировая гонка технологий приведет к внедрению самых современных инноваций в военную сферу, включая ИИ. Военно-политические руководства ведущих мировых держав будут наращивать эту гонку, считая технологическое отставание от вероятных противников причиной повышения собственной уязвимости, которую трудно будет компенсировать обычными конвенциональными видами вооружений [7]. К тому же появление перспективных технологий может привести к заметным изменениям в стратегиях, планировании и организации деятельности ВС.

В этих условиях России для сохранения суверенитета и обороноспособности необходимо стремиться как можно скорее получить определенные преимущества или хотя бы паритет с вероятным противником в области ИИ, чтобы частично компенсировать текущую слабость российской экономики и технологическое отставание многих секторов промышленности.

Статья выполнена в ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по результатам работ в рамках Государственного задания по проекту № 2.12622.2018/12.1.

Список литературы

1. Pentagon developing artificial intelligence center. April 18, 2018. URL: <https://www.c4isrnet.com/intel-geoint/2018/04/18/pentagon-developing-artificial-intelligence-center>.
2. Justification Book of Research, Development, Test & Evaluation, Budget Estimates Department of Defense, Fiscal Year 2019.
3. Digital Trends. The sound of 103 micro drones launched from an F/A-18 will give you nightmares. URL: <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/perdix-drone-swarm>.
4. Морозов Е. Как искусственный интеллект помогает ученым находить новые материалы. 30 Апреля, 2018. URL: https://www.iguides.ru/main/other/kak_iskusstvennyy_intellekt_pomogaet_uchenym_nakhodit_novye_materialy.
5. Sydney J., Freedberg Jr. Artificial Intelligence For Air Force: Cyber & Electronic Warfare. Breaking Defense, 20 September 2016. URL: <https://breakingdefense.com/2016/09/artificial-intelligence-for-the-air-force-cyber-electronic-warfare>.
6. The Washington Post. Army to use artificial intelligence to predict which vehicles will break down. June 26, 2018. URL: https://www.washingtonpost.com/business/capitalbusiness/army-to-use-artificial-intelligence-to-predict-which-vehicles-will-break-down/2018/06/25/bfa1ef34-789f-11e8-93cc-6d3becdd7a3_story.html?noredirect=on&utm_term=.87b26afe7666.
7. Лосев А. Военный искусственный интеллект. Информационно-аналитический журнал «Арсенал Отечества». 24 Января 2018. URL: <http://arsenal-otechestva.ru/article/990-voennyj-iskusstvennyj-intellekt>.

References

1. Pentagon developing artificial intelligence center. April 18, 2018. Available at: <https://www.c4isrnet.com/intel-geoint/2018/04/18/pentagon-developing-artificial-intelligence-center>.

2. Justification Book of Research, Development, Test & Evaluation, Budget Estimates Department of Defense, Fiscal Year 2019.

3. Digital Trends. The sound of 103 micro drones launched from an F/A-18 will give you nightmares. Available at: <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/perdix-drone-swarm>.

4. Morozov E. (2018) *Kak iskusstvennyy intellekt pomogaet uchenym nakhodit' novye materialy*. 30 Aprelya, 2018 [How artificial intelligence helps scientists find new materials. 2018 April 30]. Available at: https://www.iguides.ru/main/other/kak_iskusstvennyu_intellekt_pomogaet_uchenym_nakhodit_novye_materialy.

5. Sydney J., Freedberg Jr. (2016) Artificial Intelligence For Air Force: Cyber & Electronic Warfare. Breaking Defense, 20 September 2016. Available at: <https://breakingdefense.com/2016/09/artificial-intelligence-for-the-air-force-cyber-electronic-warfare>.

6. The Washington Post. Army to use artificial intelligence to predict which vehicles will break down. June 26 2018. Available at: https://www.washingtonpost.com/business/capitalbusiness/army-to-use-artificial-intelligence-to-predict-which-vehicles-will-break-down/2018/06/25/bfa1ef34-789f-11e8-93cc-6d3becdd7a3_story.html?noredirect=on&utm_term=.87b26afe7666.

7. Losev A. (2018) *Voennyj iskusstvennyy intellekt*. *Informatsionno-analiticheskiy zhurnal «Arsenal Otechestva»*. 24 Yanvarya 2018 [Military artificial intelligence. Information and analytical magazine «Arsenal of the Fatherland». 2018 January 24]. Available at: <http://arsenal-otechestva.ru/article/990-voennyj-iskusstvennyj-intellekt>.