Вестник ЦЭМИ РАН. 2018-2023

ISSN 2658--3887

URL - <http://cemi.jes.su>

Все права защищены

Выпуск 3 Том 2. 2019

Ключевые тренды НИОКР в стратегических сферах инновационного развития США с использованием цифровых технологий и элементов искусственного интеллекта

Князева Алиса Алексеевна

МГИМО (У) МИД России

Москва, проспект Вернадского, 76.

Григорьев Владимир Викторович

МГИМО (У) МИД России

Москва, ул. Щепкина, д. 42

Логинов Евгений Леонидович

Ситуационно-аналитический центр Минэнерго России

Москва, ул. Щепкина, д. 42

Исмагилова Элина Азатовна

МГИМО (У) МИД России

Москва, проспект Вернадского, 76.

Ивановский Герман Сергеевич

МГИМО (У) МИД России

Москва, проспект Вернадского, 76.

Аннотация

В данной статье приводится анализ наиболее перспективных направлений исследовательской деятельности в стратегических сферах инновационного развития США с целью определения ключевых научно-технических тенденций и возможности применения новых разработок в гражданской и военной сферах. На протяжении десятилетий США занимает ведущее место в мире по показателям эффективности отраслей науки, занимающихся разработками инновационных технологий. Рассмотрена американская практика формирования стратегических программ использования цифровых технологий и элементов искусственного интеллекта в новейших разработках двойного назначения (для гражданской и военной сфер применения), которые крайне востребованы в различных отраслях и сферах предметной деятельности.

Ключевые слова: НИОКР, цифровые технологии, искусственный интеллект, США, нейротехнологии, инновации, человеко-машинные системы, кибер-физические системы, естественные и искусственные системы, виртуальная реальность

Дата публикации: 07.02.2020

Ссылка для цитирования:

Григорьев В. В. , Ивановский Г. С. , Исмагилова Э. А. , Князева А. А. , Логинов Е. Л. Ключевые тренды НИОКР в стратегических сферах инновационного развития США с использованием цифровых технологий и элементов искусственного интеллекта // Вестник ЦЭМИ РАН. – 2019. – Т. 2. – Выпуск 3. URL: <https://cemi.jes.su/s265838870008413-7-1/>. DOI: 10.33276/S265838870008413-7

¹ Введение

² В настоящее время развитие науки является одним из важнейших направлений деятельности государства [2]. Сегодня наука является важной частью фундамента, на котором держится экономическая и политическая мощь ведущих мировых держав [3]. Особенно преуспели в сфере научно-технических разработок Соединенные Штаты Америки [8]. На 2018 год ВВП США составил \$20,494 трлн., из которых около 2,7% тратится на НИОКР [6].

³ Страны ОЭСР располагают основными мировыми научными ресурсами, а расходы США на НИОКР составляют около 27% общих расходов в мире.

4 Научной деятельностью занимаются как частные или полугосударственных компании, так и государственные ведомства, в том числе Министерство обороны США [9].

5 **Перспективные исследования в сфере нейротехнологий**

6 Одним из важнейших элементов программы являются биомедицинские технологии. Этот элемент фокусируется на прикладном исследовании и взаимосвязи медицинских и информационных технологий и разрабатывает новые методы, алгоритмы и нейротехнологические структуры для улучшения эффективности сотрудников. Этому направлению необходимо уделять особое внимание, потому что качественные высокотехнологические инновации в этой области помогут бойцам быстрее и более эффективно восстанавливаться после травм, что приведет к уменьшению потерь личного состава и сохранению высококвалифицированных кадров. Новые программы в этой области включают в себя: - восстановление слуховой и зрительной функции после полученных травм; - профилактику пандемии (Pandemic Prevention), т.е. повышение устойчивости к инфекционным заболеваниям; - улучшение технологии протезирования конечностей (в этом проекте будут разрабатываться новые нейронные структуры и алгоритмы обработки данных по взаимодействию нервной системы с несколькими устройствами, что позволит управлять роботизированной технологией протезирования конечностей); - нейро-адаптивные технологии (мониторинг нейронной активности мозга для определения корреляции с поведением человека в режиме реального времени); - восстановление функций головного мозга после черепно-мозговой травм; - расширенный мониторинг здоровья солдат и прогнозирование заболеваний (в том числе выявление ранних биомаркеров инфекций для диагностики и предотвращения широкого распространения в регионе и быстрый ответ на возникновение биоугроз) [10].

7 Данные исследования направлены на разработку более совершенных методов восстановления и поддержания здоровья бойцов и, как следствие, со временем могут быть применены в гражданской сфере в области медицины, т.к. эти методики могут помочь многим людям, получившим повреждения при разных обстоятельствах.

8 Еще один блок новых программ включает в себя технологии по определению более оптимального размещения военных кадров с целью максимизации производительности и минимизации истощения человеческих ресурсов [10]. Такое распределение будет осуществляться путем анализа генотипа и фенотипа человека для выявления уникальных умственных, физических и поведенческих особенностей.

9 Таким образом, максимизация биологической способности человека с помощью данных технологий будет способствовать ускоренному и более эффективному восстановлению функций бойцов и квалифицированных кадров в военной сфере, а также может в будущем позволить коммерческим компаниям более эффективно размещать сотрудников и полностью использовать их потенциал.

10 **Перспективные разработки в области информационного обеспечения**

11 Одним из приоритетных направлений военных разработок при Министерстве обороны США является сфера информационного обеспечения управления боевыми спецоперациями. Ее главные целевые направления: (1) улучшение показателей работы компьютерной техники; (2) оптимизация функционирования беспроводных сетей (далее – БС) на основе качественно новых технологий; (3) внедрение облачной аналитики для мониторинга состояния динамических систем; (4) укрепление устойчивости информационно-технологического обеспечения современной логистики; (5) приспособление военных радиовещательных систем к нуждам гражданского информационного обеспечения; (6) разработка систем интеграции БС различного назначения с возможностью комплексной оценки ситуации и стратегического планирования в условиях динамичной и текучей среды; (7) создание сетей, которые могут взламывать сети противника и создавать на их базе собственные информационные системы.

12 Перечислим разработки компаний США, наиболее перспективные для применения в современной экономической практике. Самыми интересными проектами в этом отношении являются следующие проекты: (1) «Геопространственная облачная аналитика» (Geospatial Cloud Analytics) и (2) «Комплексная логистика и информационное всезнание» (Composable Logistics and Information Omniscience), а также «Технология интеграции многодоменных систем и эксперименты с ними» (System of Systems Integration Technology and Experimentation).

13 «Геопространственная облачная аналитика» (далее ГОА) представляет технологию для сбора и анализа глобальных мультимодальных геопространственных данных и обеспечивает коммерческую деятельность по предоставлению услуг аналитики высокого уровня сложности. Создатели отмечают: «Используя огромные объемы геопространственной информации из новых коммерческих спутниковых групп и других источников, ГОА предлагает технологическую основу для обеспечения глобальной осведомленности о деятельности в целевой зоне» [10]. Применение этой программы наиболее перспективно в целях улучшения средств менеджмента крупных компаний, например, в сборе и анализе данных о динамике доходов и предпочтений потребителей, конъюнктуре целевых рынков и конкуренции. Предположительно, данная разработка могла бы эффективно применяться в аналитических центрах антимонопольных служб.

14 «Комплексная логистика и информационное всезнание» предлагает качественно новое средство контроля и управления городской логистикой на базе облачных средств передачи информации. Комментарий разработчиков: «Программное обеспечение будет соединять повышенную ситуационную осведомленность, набор стратегий устойчивого развития и ускоренный курс действий в динамической и непредсказуемой среде». Применение данной программы выгодно как для транснациональных корпораций (оптимизация функционирования местных подразделений по стране), так и для мелких и средних фирм, ограничивающихся одним городом.

15 Отметим, что применение такой технологии логистики крупными корпорациями будет оптимально при использовании новейших программ интеграции, например программы «Технология интеграции многодоменных систем». Она предлагает качественно новый способ контроля и управления комплексом гомо или гетерогенных программ.

16 Стратегическим преимуществом данной программы является возможность виртуальной оценки бизнес-проектов в режиме реального времени в любых заданных условиях рыночной конъюнктуры [4; 5].

17 **Новые разработки в сфере подводной навигации**

18 Другим важным направлением исследовательско-конструкторской деятельности МО США является сфера инновационных технологий подводной навигации. Основными направлениями разработок в этой области являются (1) различные новейшие системы информационного обеспечения морской навигации, (2) создание интеграционных сетей для виртуальных разработок и испытаний новейших технических средств и многодоменных программ, (3) создание системы управления беспилотных подводных и надводных морских судов и (4) создание подводной системы глобального позиционирования и подводного интернета.

19 Ещё одним важным направлением научно-исследовательской деятельности являются военные технологии, основанные на использовании сетевой структуры, прежде всего на водном и подводном пространствах, так как эта сфера еще мало изучена по сравнению с наземным и воздушным пространством, но обладает не меньшим потенциалом. Такие программы как «Морская ракета» (Maritime Missileer), «Гидра» (Hydra), «Синий волк» (Blue Wolf) и «Полномасштабная демонстрация гибридного многокомпонентного ротора» (HyDem) задействованы в исследовании увеличения военного потенциала, и вряд ли смогут найти применение в гражданской сфере. Однако другие программы из той же области являются перспективными не только для военной области.

20 Так, программа системы позиционирования для глубоководной навигации «POSYDON» (Positioning System for Deep Ocean Navigation) обеспечивает непрерывную точность позиционирования на уровне Системы глобального позиционирования (GPS) для подводных лодок и автономных подводных аппаратов в океане в течение длительного периода времени [10]. Подводная навигация не может использовать GPS, потому что вода блокирует эти сигналы, а с помощью программы «POSYDON» вокруг океанического бассейна в известных местах будет располагаться небольшое количество акустических источников, аналогичных спутникам GPS. Подводная лодка или автономный подводный аппарат будут оснащены акустическим приемником и соответствующим программным обеспечением для определения местоположения. Передавая конкретные акустические сигналы и разрабатывая точные модели распространения звука, они смогут определять свой диапазон от каждого источника и таким образом вычислять свое положение. Программа «Охотник» (Hunter) направлена на разработку новых концепций сверхбольших беспилотных подводных аппаратов для доставки сложных грузов. Целью программы «Ocean of Things» является повышение уровня океанографического зондирования. В рамках этого исследования будет разрабатываться большое количество разнородных сенсорных поплавков для покрытия больших площадей океана при использовании экологически чистых строительных материалов [10].

21 Таким образом, в будущем может быть создан подводный интернет, с помощью которого удастся более подробно изучить океан, в том числе для перевозки грузов и совершенствования навигации, что является перспективным не только для военной сферы.

22 Наиболее перспективные для применения в гражданской сфере являются следующие программы «Кросс-доменное морское наблюдение и таргетинг» (Cross-Domain Multi-Modality Sensing&Targeting) и «Гетерогенные подводные коммуникации» (Heterogeneous UnderWater Communications).

23 Первая программа предлагает создание пилотируемых и беспилотных средств морского сообщения. Её главное преимущество заключается в том, что она «создаст аналитическую и экспериментальную среду для изучения комбинаций структурных средств с точки зрения операционной эффективности, а также технической осуществимости и надежности». Вероятно применение данной технологии в компаниях, предоставляющих различные услуги морской грузоперевозки.

24 Программа «Гетерогенные подводные коммуникации» (далее ГПК) создаст подводный интернет, который будет охватывать весь океан и синтезировать все данные, имеющиеся в сетях-компонентах. Создатели отмечают: «Основываясь на технологиях, изученных в программе тактической архитектуры подводной сети, ГПК обеспечит адаптивную, гетерогенную сеть, которая свяжет подводные междоменные системы вместе и будет создавать и поддерживать эти сети с минимальной нагрузкой на оператора». Применение этой разработки возможно в крупных компаниях по добыче различных полезных ископаемых, расположенных на дне мирового океана. Впрочем, ее применение в большой степени зависит от развития в будущем подводных беспилотных платформ, поэтому в настоящее время прогнозировать успех коммерческого использования ГПК рано [10].

25 **Перспективные тенденции научно-технических исследований в сфере биологических технологий**

26 Особое внимание уделяется такой сфере, как физиологические биологические технологии (Materials and Biological technology). Одним из нововведений, которое предполагается использовать для повышения обороноспособности страны и защиты населения стали так называемые живые датчики. В отличие от традиционных методов, которые пассивно отслеживают угрозы и ограничены потребностями в энергии и подзарядке, такие биологические датчики имеют более широкий потенциал для получения удаленного и постоянного мониторинга. Они способны предупредить угрозы, имеющие отношение к национальной безопасности, включая обнаружение самодельных взрывных устройств и защиту инфраструктуры [10]. Такие датчики предполагается использовать в наземно-воздушной и водной среде обитания. В качестве этих датчиков могут выступать не только представители животного мира, но и растения, которые могут оперативно реагировать на изменения в составе почвы и воздуха.

27 Кроме того, Министерство обороны США проводит исследования в генной инженерии и микробиологии. Эти программы призваны помочь военнослужащим усилить иммунную систему, сводя к минимуму воспалительные процессы и оперативно восстанавливая функции органов после травмы. Для повышения иммунитета военнослужащих предполагается более детальное изучение взаимодействия организма человека и его микробиома. Используя специальные микробные консорциумы, которые живут в желудочно-кишечном тракте, дыхательных путях, коже или ротовой полости, планируется провести исследования с целью облегчения некоторых функций человеческого организма. Например, повышение иммунитета к болезням, контроля метаболических показателей, устойчивости к химическому воздействию. А также более осознанного контроля поведения человека, например, настроения, процесса принятия решений, способности работать в команде и т.д. Достижения в этой области позволяют проводить целевую терапию без необходимости в фармакологических продуктах, что в конечном итоге снижает издержки [10].

28 Разрабатывается программа стимулирования периферических нервов (Enhancing Neuroplasticity) для улучшения обучения военнослужащих. Основные достижения, ожидаемые от этого исследования, создадут анатомическую

функциональную биологическую схему, которая сможет обеспечивать пластичность и оптимизацию обучения когнитивным навыкам, включая изучение иностранных языков, анализ данных и повышение интеллекта.

²⁹ Несмотря на то, что все эти исследования проводятся в рамках усиления подготовки военнослужащих, открытия, сделанные в этой области, могли бы совершить прорыв в медицине и образовании, что в свою очередь отразится на жизни обычных граждан. Во-первых, использование достижений и новейших технологий в сфере микробиологии смогли бы поднять медицину на совершенно новый уровень. Изучение взаимодействия человека с микроорганизмами, носителями которых он является, позволило бы отказаться от использования фармакологических средств во время лечения, что позволило бы не только снизить издержки на закупку и производство препаратов, но и решить проблему неприятия организмом некоторых лекарств. Во-вторых, коренные изменения затронули бы и сферу образования: создание методик более быстрого обучения способствовало бы расширению списка изучаемых предметов. Таким образом, по окончании обучения на работу выходили бы универсальные специалисты, с глубоким знанием и пониманием нескольких сфер деятельности. В конечном итоге, более квалифицированные и более устойчивые к различным недугам кадры станут основой сильной и развивающейся экономики страны, что скажется на повышении общего уровня жизни.

³⁰ **Заключение**

³¹ Подводя итоги, необходимо отметить, что представленные выше программы основаны на высокотехнологическом развитии современной науки, поэтому для внедрения их в гражданскую и военную сферы потребуется какое-то время [1; 7].

³² Передовые научно-технические разработки США имеют огромный коммерческий потенциал и могут найти успешное применение в различных областях деятельности крупных и средних компаний. Особенно актуальны на сегодняшний день программы (1) облачной аналитики; (2) комплексной логистики и (3) интеграции гетерогенных сетей.

³³ Современный вектор развития прикладной научной деятельности в США указывает на то, что особое внимание уделяется цифровым сетевым технологиям, а также вопросам медицины и повышения эффективности деятельности человека. Поэтому эти направления можно назвать перспективными не только для США, но и для большинства развитых и развивающихся стран в условиях постиндустриализации и цифровизации.

Библиография:

1. Абрамов В.И. Применение агент-ориентированного подхода и суперкомпьютерных технологий для моделирования сценариев предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в регионах и крупных городских агломерациях России // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2018. № 5. С. 91-93.
2. Агеев А.И., Логинов Е.Л., Ефремов Д.Н. Государственный комитет по научно-технической политике: центр сетевой концентрации научно-технических связей в ключевых областях знания для интегрированного управления в сфере науки и техники // Экономические стратегии. 2014. Т. 16. № 8 (124). С. 12-21.
3. Агеев А.И., Логинов Е.Л. Стратегические тренды конструируемой экономической реальности // Экономические стратегии. 2012. Т. 14. № 10 (108). С. 6-15.
4. Григорьев В.В. Вычислительные алгоритмы и опыт решения задачи определения оптимальной совокупности многоотраслевых комплексов // Материалы конференции / Информатика, вычислительная техника, автоматизация в науке, технике и народном хозяйстве. – М., 1983. С. 177-179.
5. Григорьев В.В., Мамотова А.К. Построение инфраструктуры цифровой экономики: концентрация ключевых факторов конкурентоспособности // Выход из системной кризисной цикличности: проблемы и пути устойчивого экономического развития / Материалы международной научно-практической конференции. – М.: ИПР РАН., 2018. С. 37-39.
6. Данные о ВВП США на 2019 г. по статистике Всемирного банка. [Электронный ресурс] // URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=US>. (Дата обращения: 17.10.2019)
7. Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д., Абрамов В.И. Компьютерное ситуационное моделирование в управлении экономикой // Государственный аудит. Право. Экономика. 2017. № 3-4. С. 31-40.
8. Супян В.Б. Научные исследования в США: финансирование, структура, результаты // Журнал новой экономической ассоциации. 2019. № 1 (41). С. 201-207.
9. Цыбулевский С.Е., Ряпухин А.В. Детерминанты, обуславливающие формирование конкурентоспособной ракетно-космической промышленности на примере зарубежного опыта // Наука и бизнес: пути развития. 2019. № 6 (96). С. 222-229.
10. Department of Defense Fiscal Year (FY) 2020 Budget Estimates, March 2019. Volume I. Defense Advanced Research Projects Agency, RDT&E Program. [Электронный ресурс] // URL: https://comptroller.defense.gov/Portals/45/Documents/defbudget/fy2020/budget_justification/pdfs/03_RDT_and_E/RDTE_Vol3_OSI (Дата обращения: 17.10.2019)

Key R&D Trends in Strategic Areas of US Innovation Development Using Digital Technologies and Elements of Artificial Intelligence

Alisa Knyazeva

MGIMO UNIVERSITY

Moscow, prospekt Vernadskogo, 76.

Vladimir Grigorev

MGIMO UNIVERSITY

Moscow, Shepkina Street 42

Evgeny Loginov

Ministry of Energy of Russian Federation

Moscow, Shepkina Street 42

Elina Ismagilova

MGIMO UNIVERSITY

Moscow, prospekt Vernadskogo, 76.

German Ivanovskiy

MGIMO UNIVERSITY

Moscow, prospekt Vernadskogo, 76.

Abstract

This article provides an analysis of the most promising areas of research in the strategic areas of US innovation development in order to identify key scientific and technological trends and the possibility of applying new developments in the civilian and military spheres. For decades, the United States has been a leader in the world in terms of the effectiveness of the branches of science involved in the development of innovative technologies. The American practice of forming strategic programs for the use of digital technologies and elements of artificial intelligence in the latest dual-use developments (for civil and military applications), which are extremely popular in various industries and fields of substantive activity, is considered.

Keywords: R&D, digital technologies, artificial intelligence, USA, neurotechnologies, innovations, human-machine systems, cyber-physical systems, natural and artificial systems, virtual reality

Date of publication: 07.02.2020

Citation link:

Grigorev V., Ismagilova E., Ivanovskiy G., Knyazeva A., Loginov E. Key R&D Trends in Strategic Areas of US Innovation Development Using Digital Technologies and Elements of Artificial Intelligence // Herald of CEMI. – 2019. – V. 2. – Issue 3. URL: <https://cemi.jes.su/s265838870008413-7-1/>. DOI: 10.33276/S265838870008413-7