

Слюсар В.І.

КОНЦЕПЦИЯ ВИРТУАЛИЗАЦИИ ПОЛЯ БОЯ 2050 ГОДА

Восприятие человеческой жизни как высшей ценности в современном обществе делает актуальной проблему минимизации рисков для жизни в случае необходимости ведения боевых действий. Важнейшим трендом при этом является стремление к полному исключению присутствия человека на поле боя, что реализуется путем разработки систем вооружений с различной степенью автономности. Соответствующие технологии, позволяющие обеспечить автономию вооружений и военной техники, рассматриваются Организацией НАТО по вопросам науки и технологий (STO) в качестве прорывных технологий на период до 2040 года [1]. В их числе особая роль отводится искусственному интеллекту (AI).

Между тем угроза появления неподконтрольных человеку автономных систем вооружений стала предметом серьезных дискуссий в Организации Объединённых Наций (ООН) в контексте международного гуманитарного права (МГП). Как следствие в Управлении ООН по вопросам разоружений была создана специальная Группа правительственных экспертов по летальным автономным системам. Дебаты, развернувшиеся среди экспертов группы в 2021 году, свидетельствуют об отсутствии консенсуса из-за явной поляризации мнений представителей разных государств. Одни из них требуют полного запрета автономных вооружений, а другие исходят из посыла, что действующее МГП не нуждается во внесении изменений в связи с появлением автономных систем.

Одной из причин негативного отношения к автономным системам вооружений является недоверие к существующему уровню развития AI как технологии, обеспечивающей автоматизацию и автономность боевых систем. Следует признать, что возможности AI превосходят человека при решении многих конкретных задач классификации, сегментации и распознавания визуальных либо акустических образов. Однако в этой сфере все еще существуют значительные ограничения, когда дело доходит до реального применения AI за пределами контролируемой среды или лаборатории. Соответствующая проблема известна как моделирование реального разрыва. Противниками автономных систем справедливо делается акцент на неспособности AI к обобщениям и перераспределению производительности между различными задачами в зависимости от их контекста, поскольку AI способен хорошо выполнять конкретную задачу в очень специфических условиях. Это означает, что один и тот же алгоритм не будет одинаково эффективно работать при решении других задач. В рамках AI-технологий не решена также проблема понимания смысла.

По мнению военных экспертов, предсказуемыми преимуществами применения AI во время миссий являются скорость, точность, эффективность ресурсного менеджмента, способность действовать в условиях отсутствия связи. Однако даже при таких преимуществах,

целесообразность применения AI систем будет зависеть от контекста и параметров миссий. В любом случае нет никаких оснований полагать, что вооруженные силы будут заинтересованы в развертывании автономных систем вооружений, которые невозможно контролировать с помощью более целостного контроля, особенно при рассмотрении критических функций. Наличие технологических решений не означает, что они могут быть сразу интегрированы в войска. Этому должна предшествовать разработка специальной инфраструктуры, позволяющей связать технологию с военным потенциалом и включающей в себя доктрины, организационные структуры, обучение и т.д. (DOTMLPFI). Нет причин считать, что возможности технологий должны сократить любой из этих важных шагов. Напротив, любые инновации делают их еще более актуальными и важными.

Таким образом, стремление к минимизации присутствия человека на поле боя вступает в противоречие с возможностями полной автономизации систем вооружений. В качестве варианта решения этой проблемы при выполнении определенных миссий боевого обеспечения, а также ряда сценариев боевых действий предлагается концепция виртуализации поля боя.

На Международном военно-техническом форуме "Армия-2021", организованном министерством обороны Российской Федерации в августе 2021 г., были представлены технологии виртуальной реальности для тренировки андроидов на Луне и космонавтов для работы на Международной космической станции [2]. В состав соответствующего комплекта выставочного оборудования входило несколько подсистем, в частности:

- антропоморфный космический робот,
- манипулятор управления его движениями в виде экзоскелета с задающим устройством копирующего типа (ЗУКТ),

- система виртуализации на основе очков виртуальной реальности (VR) и каналов передачи данных.

Указанную совокупность средств можно рассматривать как прототип перспективной системы виртуализации поля боя. В составе таковой предлагается выделить три основных компоненты:

- 1) операторы в очках VR с сенсорным экзоскелетом или специальным костюмом для реализации функций ЗУКТ;
- 2) платформа для пространственной имитации движения оператора в VR (при необходимости);
- 3) связь 5G/6G;
- 4) антропоморфные роботы с оружием или спецсредствами (оборудованием).

Программой виртуализации боевой деятельности на начальном этапе целесообразно охватить специфические контингенты личного состава, отличающиеся малой численностью. В их числе могут быть саперы, медперсонал, подносчики снарядов и операторы артиллерийских средств, топливозаправщики, разведчики, спецназ и т. п. В дальнейшем по этому принципу могут оснащаться небольшие боевые подразделения.

В качестве прототипа боевых антропоморфных роботов предлагается рассматривать роботы компании Boston

Dynamics. Начав с разработки четвероногих конструкций (рис. 1), к 2021 г. компания существенно продвинулась в создании двуногих антропоморфных роботов Atlas, многократно демонстрировавших возможности преодоления сложных препятствий и выполнения акробатических трюков.

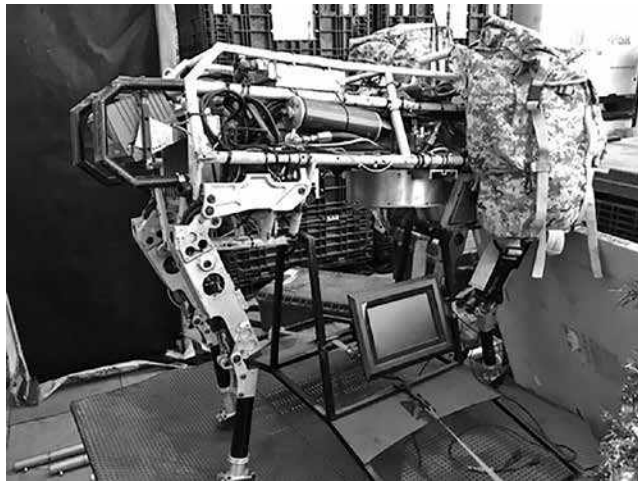


Рис.1. BigDog от Boston Dynamics (фото автора, 2017)

В качестве одного из типовых сценариев можно указать последовательность тактических действий, в рамках которой беспилотные боевые машины развозят к месту выполнения миссии отделения роботов и затем собирают их после выполнения боевой задачи для пополнения ресурса электропитания и боеприпасов либо переброски на место новой миссии.

Пример практической реализации концепции может быть следующим. Отделение солдат, облаченных в экзоскелеты либо ЗУКТ-костюмы, находится в одном помещении, общаясь друг с другом в среде VR и напрямую голосом, тогда как группа антропоморфных роботов в это время ведёт бой где-то на расстоянии, например, в сотни километров и в условиях полного отсутствия голосового радиобмена между собой. При этом ключевой технической задачей является передача данных ситуационного восприятия со всех сенсоров каждого антропоморфного робота в виртуальную реальность и обеспечение приема каждым роботом последовательности команд прецизионного управления его движениями. С этой целью целесообразно использовать направленные радиопотоки связи в терагерцовом диапазоне или лазерную связь по принципу MIMO (импульсная FSO) [3] с применением спутниковых ретрансляторов или дронов наземного, надводного и воздушного базирования. Возможно также формирование на уровне роботов сети MANET в сочетании с ситуативным выбором в качестве узла связи с центром управления наиболее удачно расположенного на местности антропоробота. Развертывание спутниковой сети Starlink с лазерным обменом данными

между самими спутниками и с наземными терминалами является важной предпосылкой для возможной реализации описанного сценария.

Существенно, что вычитание ослепляющих помех лазерным каналам связи может быть реализовано аналогично формированию нулей в диаграммах направленности в радиолокационных или связных ЦАР (оптические подрешетки с нулями в результирующей диаграмме направленности). Соответствующий подход предполагает цифровое формирование пространства лучей на основе преобразования Фурье, предложенное применительно к импульсной системе MIMO в [2].

Виртуальная среда для солдата синтезируется из изображений реальной местности, формируемых камерами антропоробота, в сочетании с данными дополненной реальности. Последние накладываются на реальное изображение в бортовой системе робота аналогично тому, как это предложено в [4].

По сути, такой подход предполагает использование вместо автономных систем вооружений, с которыми пока связано много проблем, альтернативы в виде гибридной комбинации человека и антропоморфного робота, сосуществующих в виртуальной реальности.

Аналогичные системы могут быть применены и в других сферах деятельности, в том числе, при ликвидации последствий стихийных бедствий, в телемедицине, в сельском хозяйстве для расширения возможностей умных агрофирм и т.д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Reding, D.F. & Eaton, J. Science & Technology Trends 2020-2040. NATO Science & Technology Organization. Office of the Chief Scientist. Brussels. Belgium. Available at: https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/4/pdf/190422-ST_Tech_Trends_Report_2020-2040.pdf.
2. Конаныхин Д. Двухпусковой ядерный буксир! Армия-2021: дроны на Земле и тренировка андроидов на Луне: видеоролик на Ютубе. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=7xIDP81eZug&t=1530s>.
3. Слюсар В.И., Дубик А.Н. Метод многоимпульсной передачи сигналов в MIMO-системе. Изв. высших учебных заведений. Радиоэлектроника. 2006. Т. 49. № 3. С. 75—80.
4. Слюсар В.И. Технологии дополненной реальности для UGV. Спільні дії військових формувань і правоохоронних органів держави: проблеми та перспективи: тези Міжнар. наук.-практ. конф. Військова акад. Одеса. 12-13 вересня 2019 р. С. 248. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.slyusar.kiev.ua/ODESA_2019_Slyusar.pdf.