

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького  
Черкаський інститут банківської справи  
Чорноморський державний університет імені Петра Могили

*Всеукраїнська науково-практична  
Інтернет-конференція*

**Автоматизація та комп'ютерно-  
інтегровані технології у  
виробництві та освіті:  
стан, досягнення,  
перспективи розвитку**

*11-21 березня 2021 року*

*м. Черкаси*

***Секція 2. Робототехнічні  
системи в сучасному  
виробництві та техніці***

*Слюсар В.И., д.т.н., проф.*

*Центральный научно-исследовательский  
институт вооружения и военной техники  
Вооруженных Сил Украины, Киев*

## **СТАНДАРТИЗАЦИЯ СООБЩЕНИЙ В КАНАЛАХ УПРАВЛЕНИЯ UGV И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ЕГО БОРТА**

Специфика процессов передачи команд управления на роботизированные платформы (UGV) и приема данных от расположенного на их борту оборудования состоит в том, что указанный информационный обмен осуществляется путем передачи текстовых сообщений (Messages). Задача их стандартизации [1] заключается в определении приоритетного перечня и формата сообщений. При этом соответствующий список текстовых уведомлений должен учитывать специфику UGV и их роль на поле боя в различных сценариях миссий. Кроме того, этот перечень следует максимально унифицировать с сообщениями, традиционно циркулирующими в системе управления боем (BMS).

В странах НАТО решение указанной проблемы стандартизации сообщений выполнялось командой экспертов UGV ToE в составе Группы развития возможностей ведения наземного боя (LCG LE) [2] Группы вооружений сухопутных войск (NAAG) Конференции национальных директоров вооружений (CNAD) в координации с Панелью информационных и сенсорных технологий (IST) Организации НАТО по вопросам науки и технологий (STO). При этом в качестве основы соответствующего STANAG 4818 взят профиль совместимости IOP [2]. Его особенностью является применение ограниченного перечня типовых сообщений касательно решения задач управления (Control) и передачи бортовых данных (Measurements). В частности в 4-й версии IOP указаны Control-сообщения, содержащие примитивы команд вождения, глобальный и локальный списки опорных точек пути (Waypoint), информацию о текущей опорной точке маршрута, ближайшей к позиции UGV. На основе бортовых данных в категории Measurements формируются сообщения типа “Глобальное позиционирование сенсора”, “Цифровое видео”, “Путевой отчет”, “Данные дальномера”, “Данные CBRN”.

Недостатком ІОР v.4 является отсутствие в указанном перечне типовых сообщений отчета о текущем уровне зарядки аккумуляторной батареи, поскольку эта информация важна при использовании электроприводов для движения UGV. Как вариант временного решения этой проблемы эксперты UGV ToE предлагают использовать видеокамеру для визуального считывания показаний бортовых датчиков, если таковые имеются. Другим упущением является отсутствие сообщения о качестве связи в точке приема сигналов UGV, что не позволяет своевременно принять меры для предотвращения потери управляемости и перерывов в передаче бортовых данных. Наконец, с учетом возможности управления несколькими UGV и внедрения технологий дополненной реальности в тактическом звене управления [3] предлагается расширить существующий перечень сообщений ІОР текстовым аналогом голосового отчета “Vehicle Description Report” (VDR), описывающего тип транспортного средства согласно наставлению НАТО АТР-97 [4]. Применительно к UGV такой отчет может выполнять функции идентификатора (UGV ID). В тактической системе дополненной реальности VDR может выводиться на средство визуализации данных оператора в виде текстовой аннотации, сопутствующей стандартному символу UGV [3].

В целом следует отметить, что STANAG 4818 является первой попыткой экспертов НАТО решить проблему совместимости UGV с модулями управления операторов (OCU) различных производителей. С учетом требования к двухлетней периодичности пересмотра стандартов НАТО и неизбежного обновления версий ІОР следует ожидать, что указанный перечень стандартизированных сообщений будет неоднократно пересматриваться и в дальнейшем. В конечном счете, решающую роль в этой оптимизации сыграют уроки, полученные в ходе приобретения опыта эксплуатации UGV в различных миссиях, а также развитие технологий, в том числе искусственного интеллекта.

#### **Список использованных источников**

1. Слюсар В.І. Стратегія стандартизації у сфері UGV.// XIII науково-практична конференція “Пріоритетні напрямки розвитку телекомунікаційних систем та мереж спеціального призначення”. – Київ: ВІПІ. - 3 – 4 грудня 2020 р. - С. 253.
2. Слюсар В.І. Ключові суб’єкти НАТО з розвитку наземних роботизованих комплексів (UGV).// Науково-практична конференція "Застосування

- Сухопутних військ Збройних Сил України у конфліктах сучасності". – 14 – 15 листопада 2019 р. – Львів: Національна академія Сухопутних військ ім. Гетьмана Петра Сагайдачного, 2019. - С. 70.
3. Слюсар В.И. Технологии дополненной реальности для UGV.// Тези Міжнародної науково-практичної конференції “Спільні дії військових формувань і правоохоронних органів держави: проблеми та перспективи”, Військова академія (м. Одеса). 12-13 вересня 2019 р. - С. 248.
  4. ATP-97 Ed. A. “NATO Land Urgent Voice Messages (LUVM) Pocket Book”.

*Терновецький Богдан, студент бакалаврату  
фізико-математичного факультету,  
Житомирський державний університет імені Івана Франка,  
Козак Олексій, студент бакалаврату другого року навчання  
фізико-математичного факультету,  
Житомирський державний університет імені Івана Франка*

## **СТВОРЕННЯ ПРОТОТИПУ ВСЮДЕХОДУ НА ПЛАТФОРМІ З ВСЕНАПРАВЛЕНИМИ КОЛЕСАМИ**

Ми збираємося виготовити машину, яка буде рухатись в будь-яку сторону та виконувати маневри прямо на місці. Ця ідея буде дуже вдалою для збільшення покращення роботи транспортування різноманітних вантажів де це потрібно. Через те що всюдихід зможе повертатись на 360\* будучи на місці, рухатись по горизонталі, тим самим збільшиться швидкість перевезення (не потрібно буде робити зайвих рухів), зменшиться ризик падіння вантажу. Актуально це тим що на кожному складі, де є велика кількість якого-небудь вантажу, дуже важливою є компактне складання вантажу, користуючись звичайними ПТМ (підійомно транспортними машинами) це буде досить важко, адже потрібно буде залишати чимало вільного простору для виконання маневрів щоб складати вантаж. Використовуючи ж машину зі всесторонніми колесами нам потрібно буде значно менше місця для виконання маневрів.

Пристрій потрібен буди повноприводним для виконання маневрів. Для виготовлення машини потрібно не значно більше матеріалів порівнянно зі звичайною машиною. Проте програмування пристрою буде дещо важчим, адже потрібно задати усім 4 колесам правильну швидкість ходу чи повороту для вдалого виконання маневру.

Для виготовлення машинки, нам знадобиться: