

УДК 355.4:004.946

І.В. Симоненкова¹,
В.М. Симоненков²¹*Військова академія (м. Одеса), Україна*²*Науково-дослідний центр ЗС України «Державний океанаріум», м. Одеса, Україна*

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОЇ РЕАЛЬНОСТІ НА ПІДТРИМКУ МЕРЕЖЕЦЕНТРИЧНИХ СЦЕНАРІЇВ БОЙОВИХ ДІЙ

У статті проаналізовано сучасний стан застосування інформаційних технологій штучної реальності та запропоновано вихідні дані щодо створення відповідних систем у Збройних Силах України на підтримку мережецентричних сценаріїв бойових дій.

Ключові слова: мережецентричні бойові дії, ситуаційна поінформованість, VR/AR-технології, доповнена реальність.

Постановка проблеми

Концепція ведення мережецентричних бойових дій орієнтована на досягнення інформаційної переваги, що і передбачає збільшення бойових можливостей військового угруповання за рахунок створення інформаційно-телекомунікаційної мережі, яка зв'язує джерела даних, осіб, які приймають рішення, та виконавців. Актуальність створення таких систем обумовлена необхідністю повної взаємності в опануванні інформацією на полі бою, тобто обов'язкового формування так званого «єдиного інформаційного простору» поля бою, що «...адекватно відображає на електронній карті у реальному масштабі часу ідентичну в органах управління всіх ієрархічних рівнів системи управління оперативно-тактичну обстановку, яка складається в певний момент часу» [1].

Об'єднання можливостей сучасних засобів глобальних навігаційних супутникових систем, персональних систем автоматичного цифрового радіозв'язку й електронної картографії створює реальні передумови щодо застосування мережевих інформаційних технологій на полі бою та забезпечує можливість ведення сучасних мережецентричних бойових дій. На сьогоднішній день у провідних країнах світу створено фундаментальну базу для впровадження технологій штучної реальності у військову сферу.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

За останній час з'явилося багато публікацій, присвячених проблемі використання інформаційних технологій штучної реальності у військовій сфері, яка є новою і зараз ретельно вивчається.

Постановка завдання

Метою статті є дослідження можливостей застосування технологій штучної реальності на підтримку мережецентричних сценаріїв бойових дій. Головне завдання полягає в тому, щоб звернути належну увагу на необхідність впровадження новітніх інформаційних технологій під час визначення можливих напрямків створення відповідних систем у Збройних Силах України.

Викладення основного матеріалу дослідження

Аналіз існуючих і перспективних систем управління бойовими діями Збройних Сил США та інших розвинених держав світу передбачає високий рівень оснащення військ новітніми інформаційними засобами. До того ж, основний акцент в ідеології побудови інформаційних мереж змістився на підтримку мережецентричних сценаріїв бойових дій [2].

У документах армії Китаю зустрічається термін «інтегрована мережева і електронна війна», який є відображенням сучасної китайської концепції, що можна порівняти з «мережецентричною війною» Збройних сил США.

Генеральний штаб Збройних сил Ізраїля розглядає втілення інформаційних технологій як невід'ємний та обов'язковий атрибут сучасних і майбутніх операцій. Наприклад, ЦАХАЛ застосовує перспективну систему управління і зв'язку Tzayad, яка дозволяє об'єднати в угруповання різні БПЛА для вирішення завдань пошуку та знищення мобільних ракетних пускових установок, що застосовувались бойовиками руху «Хезболлах». Військові експерти відмічають високу ефективність дій бригад, озброєних такою системою.

У Франції реалізовується концепція «інформаційно-центрична війна». Спочатку ця концепція реалізовувалась в рамках програми «Перспективна повітряно-наземна система бойового управління», яка дозволяє об'єднати різні бойові платформи для здійснення заходів комплексного вогневого ураження цілей.

У Великобританії формується своя глобальна інформаційна структура – єдина інформаційно-управляюча мережа зі спеціалізованими системами безпеки та єдиним програмним забезпеченням. У майбутньому можливості інформаційної інфраструктури, що формується, планується розширити і для організації взаємодії та забезпечення доступу до інформаційних ресурсів збройних сил союзників: США, Канади, Нової Зеландії й Австралії.

Бундесвер також працює над створенням перспективної системи оснащення та озброєння особового складу, яка дозволить реалізувати нові концепції управління і зв'язку між бойовими формуваннями і вищими органами управління. Роботи, які проводяться, включають розробку перспективних засобів розвідки, систем управління і зв'язку типу «тактичний Інтернет» та, перш за все, персональних комп'ютерних систем.

В системах, побудованих за таким принципом, втрачає сенс традиційне поняття «збирання даних обстановки», що характерне для сучасних систем бойового управління, а моніторинг поля бою здійснюється з використанням новітніх інформаційних технологій обробки даних в реальному масштабі часу. Ідеологія створення таких мережевих систем управління полягає, насамперед, в інтеграції усіх інформаційних потоків в єдиній цифровій формі та автоматичній комутації кінцевого абонентського та спеціального обладнання (сенсорів і датчиків) на однакових протоколах обміну інформацією на основі застосування уніфікованих багатофункціональних абонентських терміналів.

Слід зазначити, що мережецентрична концепція організації управління бойовими діями передбачає підвищення ситуаційної поінформованості за рахунок формування та підтримки єдиної для всіх рівнів управління, цілісного, контекстного інформаційного середовища («бойового простору»), а також безперервної актуалізації якомога більшого числа джерел первинної інформації на полі бою.

Ситуаційна поінформованість – це принцип комплексного, у мінімальному ступені опосередкованого картографічними, модельними або іншими умовностями, уявлення різнорідної (загальногеографічної, навігаційної, тактичної тощо) інформації в єдиній глобальній географічній системі координат [3].

Підвищення ситуаційної поінформованості забезпечує «учасника бойових дій» потрібною адекватною інформацією, орієнтованою на сприйняття інформаційного середовища, яке не фрагментовано по просторовій, масштабній або іншим ознакам. Створення такого персонального інформаційного середовища дозволяє розв'язати проблему циркуляції локалізованої в просторі та часі інформації з ієрархічно організованих структур бойового управління і проблему безперервної та високоточної актуалізації потрібних даних.

Слід зазначити, що збройні сили провідних країн світу активно включають до своїх програм підготовки військ відпрацювання ведення бойових дій на тактичних симуляторах і тренажерах. Найчастіше вони будуються на базі звичайних комп'ютерних ігор шляхом застосування інформаційних технологій штучної реальності. Це дійсно допомагає відпрацьовувати деякі бойові ситуації, які можуть виникнути під час ведення реальних бойових дій.

Інформаційні технології створення віртуальної реальності прагнуть до двох речей: по-перше, якнайточніше відтворити картину справжнього світу, а по-друге, якнайповніше передати всі відчуття користувачів та надати їм можливість легко взаємодіяти зі штучним середовищем.

Поняття штучної реальності було вперше введене Майроном Крюгером наприкінці 1960-х років ХХ століття. Пізніше Джарон Лан'єр увів більш популярний нині термін «віртуальна реальність». Першою реалізацією віртуальної реальності вважається «Кіномапа Аспена», яка була створена 1977 року у Масачусетському технологічному університеті. Це була досить проста комп'ютерна програма, що дозволяла здійснити віртуальну прогулянку містечком Аспен (штат Колорадо).

Віртуальна реальність (англ. Virtual reality, VR) – це уявна реальність, що створена за допомогою комп'ютерних систем, які забезпечують візуальні та звукові ефекти і занурюють глядача в ілюзорний світ за екраном. Користувач оточується породженими комп'ютером образами і звуками, що дають відчуття реальності. Користувач взаємодіє зі штучним світом за допомогою різноманітних сенсорів, таких як, наприклад, шолом і рукавички, які зв'язують його рухи, враження і аудіовізуальні ефекти [4].

Зазвичай під «віртуальною реальністю» розуміють деякий синтетичний світ, здатний у режимі реального часу реагувати на дії людини. Як правило, такі світи є лише моделями реального світу з тим або іншим ступенем вірогідності.

На сьогодні сфера віртуальної реальності залишається однією із самих перспективних, про що свідчить обсяг інвестицій у такі проекти. За оцінкою аналітиків, обсяг ринку віртуальної та доповненої реальності становить кілька мільярдів доларів, але вже до 2020 року становитиме понад \$150 млрд [5].

Одними з першопрохідників застосування технологій віртуальної реальності є військові. Віртуальна реальність в армії вже зараз використовується для розробки бойових ситуацій. Інценівка бойових дій є ідеальним способом для підготовки взаємодії військовослужбовців з противником. Застосування технологій віртуальної реальності усуває ризики, які пов'язані з обстановкою реального бою, такі як смерть або травми. Дуже важливо, що вони вчать як реагувати, коли рішення може означати різницю між життям і смертю.

Технологія віртуальної реальності також використовується для підготовки пілотів літаків і вертольотів, командирів і штурманів кораблів та інших військових фахівців. Прикладом застосування є використання шолому віртуальної реальності Oculus Rift з програмою-симулятором, яка працює на ігровому движку Unity.

Крім того, віртуальна реальність може бути корисна й у мирному житті, за допомогою неї можна успішно боротися, наприклад, з посттравматичними стресовими розладами військовослужбовців, що повернулися з АТО [6]. Віртуальна реальність знаходить успішне застосування у військовій медицині. За допомогою віртуальної реальності можуть імітуватися такі ситуації, як втрата кінцівок і присутність на полі бою, отут можна відчутти свист куль та шум військової техніки, що рухається.

На відміну від «віртуальної реальності» так звана «доповнена реальність» (англ. Augmented reality, AR) спрямована на доповнення реальності будь-якими віртуальними елементами, тобто є результатом додавання до реального світу відчуттів уявних об'єктів, зазвичай допоміжно-інформативних властивостей. Їх корінне розходження в тому, що віртуальна реальність конструє новий штучний світ, а доповнена реальність вносить окремі штучні елементи в сприйняття реального світу [7].

Сам термін був запропонований під час співпраці з корпорацією Boeing дослідником Томом Коделом у 1990 році. При цьому, іноді використовують як синоніми назви «розширена реальність», «поліпшена реальність» або «збагачена реальність». Сучасним прикладом застосування технології «доповненої реальності» є використання індикації на лобовому склі або на шоломі пілота у бойових літаках і вертольотах. Вона дозволяє пілоту отримувати потрібну інформацію безпосередньо на фоні спостережуваної ним обстановки.

Технології доповненої реальності покликані «збагатити» реальний світ додатковими даними про реально існуючі об'єкти навколишнього середовища або доповнити віртуальними об'єктами, які можуть бути як інформаційними, так і інтерактивними, тобто забезпечувати взаємодію з користувачем.

Вибух популярності пристроїв та обладнання доповненої реальності ще попереду, особливо тих, які відрізняються незвичайним підходом або реалізацією. Наприклад, друга модель окулярів доповненої реальності від японського виробника Epson Moverio BT-200. Окуляри підключаються до зовнішнього блоку, що працює під керуванням ОС Android, та мають тачпад. У них вбудовано два напівпрозорі міні-дисплеї, а також камеру, що дозволяє задіяти сценарії доповненої реальності. Два вбудовані дисплеї створюють ефект єдиного зображення, як двох-, так і тривимірного. По куту зору зображення порівнянне з 40-дюймовим дисплеєм. Напівпрозорість жодним чином не погіршує якості зображення та взагалі непомітна у випадку «звичайної картинки» за допомогою вбудованої програми Moverio Mirror, що дозволяє транслювати зображення між окулярами та смартфоном в обох напрямках по Wi-Fi або Bluetooth. У такому режимі окуляри можна використовувати як зовнішній дисплей (рис. 1).



Рис. 1. Окуляри доповненої реальності Epson Moverio BT-200

Одним із найважливіших застосувань доповненої реальності на підтримку мережецентричних сценаріїв бойових дій є аналіз обстановки, що оточує користувача, та відображення потрібної інформації поруч із «живим» зображенням, наприклад, тексту з описом або відповідних характеристик в режимі реального часу, з урахуванням обчислення координат місцезнаходження як користувача, так і об'єктів в напрямку його погляду, тобто маємо можливість уточнити саме термін до форми «географічно доповнена реальність».

Це уточнення потрібно використовувати, щоб відрізнити доповнену реальність, у якій віртуальні елементи прив'язані до деяких маркерів (намальованих і видимих комп'ютеру) від такої доповненої реальності, у якій віртуальні елементи прив'язані до координат реального простору. Прикладом застосування AR-технологій недалекого майбутнього може стати надання додаткових можливостей в умовах збройного конфлікту, коли учасник бойових дій за допомогою персональної камери або іншого пристрою спостерігає деякий об'єкт поля бою, а на зображенні доповненої реальності відображається різноманітна інформація щодо його належності, типу або бойових можливостей тощо (рис. 2).



Рис. 2. Зображення на екрані доповненої реальності

Так, британське транснаціональне підприємство BAE Systems, що спеціалізується в оборонній та аерокосмічній галузях, а також в галузі інформаційної безпеки, анонсувала обладнання доповненої реальності Q-Warrior, що представляє собою низку пристроїв, які вмонтовані у солдатський шолом (рис. 3).



Рис. 3. Інтегрований шоломом із прозорим дисплеєм для бойової ситуативної поінформованості Q-Warrior компанії BAE Systems (Велика Британія)

Завдяки повнобарвному дисплею високої якості, обладнання доповненої реальності Q-Warrior здатне накладати цифрове зображення поверх поля зору військового. Дана система надає користувачу додаткові можливості: нічне бачення, визначення відстані до цілі, позначення відміток на місцевості та іншу необхідну інформацію. Також на дисплей виводиться інформація про кількість боеприпасів і про наявні ресурси, які знаходяться поблизу, що дозволяє більш злагоджено координувати свої дії. Технічні характеристики виробу наведені у табл. 1.

Таблиця 1

Інтегрований шоломом Q-Warrior

Назва	Характеристика
Відео	VGA або DVI-D Singlelink (XGA – 1024 x 768)
Кут зору	40° x 30°
Фокус	0 – 0,125 діоптрій
Яскравість дисплея	> 1000 фут-Ламберт
Контрастність дисплея	> 600:1
Тип шолому	шолом FAST
Вага дисплея	180 г
Вага засобу відстеження	220 г
Робоча температура	відповідно до MIL-STD-810G
Споживна потужність	< 8 Вт

Інтегрований шоломом Q-Warrior здатний різко підвищити рівень орієнтування та ситуативної поінформованості військового в конкретній ситуації. Крім того, обладнання доповненої реальності об'єднує в собі безліч необхідних елементів, що раніше вимагали окремої уваги, наприклад, раніше для орієнтування на місцевості необхідно було діставати навігатор, для зв'язку з базою – телефон або рацію, а вночі використовувати додатковий прилад нічного бачення.

Спочатку обладнання бойової ситуативної поінформованості будуть випробовувати бійці підрозділів спеціального призначення, але у майбутньому планується оснастити обладнанням доповненої реальності всіх військових.

Нік Колосімо, інженер BAE Systems, сказав: «Ми вже бачимо, що віртуальна і доповнена реальності стають більш розповсюдженими в товарах і можливостях, які пропонують збройним силам. Це надзвичайно захоплює. Наш унікальний підхід ідентифікує оптимальний баланс між реальним світом і віртуальним і полягає у поліпшенні ситуативної поінформованості користувача, що забезпечить необхідними інструментами саме тоді й там, де і коли вони потрібні. За допомогою співробітництва з Бірмінгемським університетом ми спроможні об'єднати кращі розуми, які доступні в цій предметній сфері, щоб якісно розробити ці поняття й розвинути саму технологію».

Українська компанія Limpidarmor адаптувала обладнання доповненої реальності для використання в армії, а саме – для танкістів. Мова йде про окуляри доповненої реальності HoloLens розробки компанії Microsoft, які українські конструктори вмонтували в шолом, об'єднавши їх з відеокамерами на самому танку (рис. 4).



Рис. 4. Обладнання доповненої реальності для танкістів української компанії Limpidarmor

На думку розроблювачів, їх винахід надасть танкістам 360-кутовий огляд у режимі реального часу, дозволивши контролювати ситуацію навколо танка. Крім того, це не лише камери, а й тепловізори.

Викликає чималий інтерес розробка обладнання доповненої реальності компанії Scubus Team (США), яка в майбутньому може бути використана для військово-морських сил. Це «розумна маска для дайвінгу» Scubus S, що є підводним варіантом окулярів доповненої реальності. Вона забезпечує зв'язок між підводними плавцями та пропонує ряд інших можливостей. До її функціоналу входить вбудований дисплей, камера, різні датчики та світлодіодний ліхтар (рис. 5).

Вона здатна виводити на дисплей показники вбудованих сенсорів про глибину та час занурення, температуру води й інше. «Розумна маска» Scubus S оснащена дистанційним пультом, який використовується для управління доповненою реальністю.

Вага підводного комп'ютера-маски складає 380 г, а глибина занурення становить до 40 м. Система побудована на базі процесора Intel Dual Core, має оперативну пам'ять 1 Гб та вбудовану – 16 Гб, а також роз'єм для SD-картки. Система зв'язку за допомогою контролера на браслеті забезпечує можливість використання до 20-ти коротких повідомлень на відстані до 100 м.



Рис. 5. «Розумна маска» доповненої реальності Scubus S розробки компанії Scubus Team

Слід зазначити, що обладнання для використання технологій штучної реальності та зараз продовжують бурхливий розвиток. Так, компанія Innovega (США) ще у 2012 році підписала контракт з науково-дослідницькою лабораторією DARPA в рамках програми SCENICC (Soldier Centric Imaging via Computational Cameras), ініційованої оборонним відомством США на поставку повністю функціонуючого прототипу, як складової тактичної інформаційно-управляючої системи на підтримку мережецентричних сценаріїв бойових дій, та створила унікальну технологію, а саме контактні лінзи, які дозволяють оку зосередитися на зображеннях, які розташовані на далекій відстані й дуже близько до очей, тобто бачити об'єкти у реальному світі та доповненій реальності. Отже, така технологія відкриває двері для систем доповненої реальності, які не будуть настільки громіздкими, як сучасні гарнітури штучної реальності у вигляді окулярів, шоломів або масок. Вона дозволить значно підвищити ситуаційну поінформованість як окремих військових, так і бойових підрозділів у цілому, за рахунок удосконалювання зору користувачів лінз.

Висновки

Військові фахівці провідних країн світу вважають впровадження новітніх інформаційних технологій, зокрема технологій штучної реальності, одним з головних напрямів розвитку засобів збройної боротьби. Тому розробка і використання ефективних інформаційних та інформаційно-управляючих систем з метою забезпечення підвищення ситуаційної поінформованості у «бойовому просторі» надасть можливості ведення мережецентричних бойових дій та створення на їх основі абсолютно нових форм і способів застосування збройних сил.

Аналіз сучасного стану застосування інформаційних технологій штучної реальності на підтримку мережецентричних сценаріїв бойових дій показує, що, незважаючи на нинішній складний економічний стан в державі, вже зараз необхідно розгорнути відповідні наукові дослідження, орієнтовані на досягнення інформаційної переваги на полі бою, що в цілому забезпечить збільшення бойових можливостей військових формувань Збройних Сил України. Базою для цього повинні стати новітні інформаційні технології, зокрема технології віртуальної та доповненої реальності.

Список використаних джерел

1. Сингер П. Оборонна ініціатива XXI століття / П. Сингер; Brookings Institution, USA. – 2009.
2. Поліщук Л.І. Аналіз деяких систем управління збройними силами країн НАТО та інших держав / Л.І. Поліщук, С.М. Філімонов // Військово-технічний збірник № 1.– ЛІСВ: Львів, 2009.– С. 85–94.
3. Ерёмченко Е.Н. Неогеография и Situational Awareness / Ерёмченко Е.Н. // Материалы конференции Неогеография XXI-2009 X Международного Форума Высокие технологии XXI века, Москва, 21–24 апреля 2009 года, С. 434–436.
4. Віртуальна реальність [Електронний ресурс] – Режим доступу: [www/URL](http://www.URL) : https://uk.wikipedia.org/wiki/Віртуальна_реальність.
5. Рынок виртуальной и дополненной реальности: перспективы для стартапов с точки зрения инвестора [Електронний ресурс] – Режим доступу: [www/URL](http://www.URL): <https://habrahabr.ru/company/fritfond/blog/322230>.
6. Симоненков В.М. Можливості застосування технологій штучної реальності в якості інноваційного метода психологічної реабілітації військовослужбовці / В.М. Симоненков, І.А. Черниш, О.Ю. Зороховіч // Материалы научного семинара «Психологічна реабілітація військовослужбовців, які виконували завдання в особливих умовах та отримали посттравматичний стресовий розлад», Одеса, 31 березня 2017 року, С. 26–28.
7. Доповнена реальність [Електронний ресурс] – Режим доступу: [www/URL](http://www.URL): https://uk.wikipedia.org/wiki/Доповнена_реальність.

Рецензент: Р. В. Колчин, к.т.н., Військова академія (м. Одеса)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ИНТЕРЕСАХ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКИХ СЦЕНАРИЕВ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ

И.В. Симоненкова, В.Н. Симоненков

В статье проанализировано использование информационных технологий искусственной реальности и предложены исходные данные для создания подобных систем в Вооруженных Силах Украины на поддержку сетевых сценариев боевых действий.

Ключевые слова: сетевые сценарии боевых действий, ситуационная информированность, VR/AR-технологии, дополненная реальность.

APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY ARTIFICIAL REALITY SCENARIOS IN SUPPORT NETWORK-CENTRIC WARFARE

I. Symonenkova, V. Symonenkov

The article analyzes the current state of information technology and artificial reality proposed baseline data to establish appropriate systems for the Armed Forces of Ukraine in support of fighting scenarios network-centric warfare.

Keywords: network-centric warfare, situational awareness, VR/AR-technology, augmented reality.