

забезпечення військового управління із застосуванням машинного навчання. *Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми правового забезпечення оборони України»* 10.09.2025 м. Київ. НУО 2025. С. 100-105. URL: https://ippi.org.ua/sites/default/files/problemi_pravovogo_zabezpechennya_oboroni_ukrayini_zbirnik_materialiv_2025_1.pdf

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-645-4-65>

GRAPHICAL HARDWARE FOR TRAINING SYSTEMS BUILDING

ГРАФІЧНІ АПАРАТНІ ЗАСОБИ ПОБУДОВИ ТРЕНАЖЕРНИХ СИСТЕМ

Shapo Vladlen Feliksovych

*PhD, Associate Professor,
Weaponry Department Professor
Naval Institute of the National
University "Odesa Maritime Academy"
Odesa, Ukraine*

Шапо Владлен Феліксович

*кандидат технічних наук, доцент,
професор кафедри озброєння
Інститут Військово-морських сил
Національного університету
«Одеська морська академія»
м. Одеса, Україна*

Досвід сучасної війни в Україні показав, що сучасні інформаційні технології (ІТ) грають величезну роль на усіх рівнях: тактичному, оперативному та стратегічному, від окремого бійця до величезних військових угруповань, на відстанях від кількох метрів до сотень кілометрів. Різноманітними обчислювальними системами оснащені численні безпілотні апарати (наземні, повітряні, надводні, підводні), які також можуть поєднуватися у рої, приціли снайперських гвинтівки, командно-штабні машини (КШМ), радіолокаційні станції (РЛС), центри прийняття рішень та управління військами, окремі танки, кораблі, літаки, гелікоптери, ракети, мережеві вузли передавання даних, супутникові системи зв'язку і т.д. Саме якісне та високо-професійне засвоєння можливостей подібної техніки дозволить отримати принципово нові можливості та забезпечити перемогу над у кілька разів кількісно переважаючим ворогом.

Але сучасна військова техніка, ставши у ряді випадків дуже складною і надаючи принципово нові можливості, є при тому дуже коштовною і може коштувати до кількох десятків мільйонів доларів або євро (танки, кораблі, літаки і т.д.). Її практичне освоєння

військовими буде приводити до зменшення її ресурсу, появи суттєвих додаткових затрат на паливе, зростання ризику її втрати при виявленні противником. Очевидно також, що більшість дій військових при використанні складної техніки повинна бути доведена до автоматизму. Допомогти у вирішенні цієї задачі можуть сучасні тренажерні системи, обладнані сучасними високопродуктивними комп'ютерами з моніторами з високою роздільною здатністю та великою діагоналлю екрану (більше означає краще) або відеостінами. Саме відеостіни за рахунок великого розміру та великої загальної роздільної здатності можуть допомогти максимально наблизити тренажерну підготовку танкістів, судноводіїв, льотчиків, операторів різних типів дронів і т.ін. до реальності.

Відеостіна, – комбінація двох або більшої кількості рідкокристалічних (РК) екранів (моніторів, дисплеїв), плазмових або світлодіодних панелей, які працюють разом як один великий екран.

РК-відеостіни призначені для показу зображень та відео високої роздільної здатності з високою чіткістю (залежить від конкретних моделей моніторів або панелей, які входять у склад відеостіни, та можливостей контролера відеостіни) завдяки повноцінним РК-дисплеям із надтонкою рамкою. Практично безшовна відеостіна завдяки високій якості зображення сучасних РК-дисплеїв забезпечує високоякісне візуальне сприйняття з точки зору роздільної здатності, яскравості, контрастності та кутів огляду. Поєднання міцної конструкції професійних дисплеїв для відеостін та компонентів промислового класу з підвищеним захистом, надійністю окремих компонентів та живучістю системи в цілому дозволяє витримувати жорсткі вимоги професійного (промислового, військового) застосування та часу напруження на відмову. У порівнянні зі звичайними моніторами вони мають нижче енергоспоживання та триваліший термін служби. Технічна побудова відеостін базується саме на апаратній частині (монітори, комп'ютери, відеокарти і т.д.), а програмне забезпечення (ПЗ) є вторинним.

Відеостіни є вкрай важливим компонентом при створенні різноманітних тренажерних систем для водіїв колісної та гусеничної техніки, штурманів кораблів, пілотів літаків та гелікоптерів, танкістів, операторів дронів, що дозволяє, не використовуючи дорогу техніку в реальності, економити величезні кошти на паливо, мінімізуючи її амортизацію та не наражаючи на небезпеку під час війни, зменшувати витрати коштів та часу на відрядження тих, хто проходить тренажерну підготовку, та доводити професійні навички відповідних експлуатаційників техніки до автоматизму при будь-яких погодних умовах та довільній місцевості, суттєво зменшуючи час на прийняття рішення та

підвищуючи його якість. Відеостіни також можуть бути використані для створення систем відеоспостереження.

Для створення систем диспетчеризації, управління та збору даних на цивільному та військовому виробництві, військових центрах управління, транспорті і т.ін. використовуються програмно-апаратні SCADA-системи (Supervisory Control and Data Acquisition). Їх використання – основний підхід до автоматизованого управління складними динамічними системами та процесами на теперішній момент та на майбутнє у життєво важливих та критичних, з точки зору безпеки та надійності, областях. Використання SCADA-систем дозволяє ефективно керувати автоматизованими системами в промисловості та енергетиці, транспорті, машинобудуванні, автоматизації будівель та виробництва, водопостачанні та водоочищенні, автомобілебудуванні.

Основними функціями SCADA-систем є збір аналогових (найчастіше) та цифрових (рідше) даних, в деякій мірі їх перетворення, передача та обробка даних на об'єкті або в центрі управління. Збір даних виконується з використанням множини датчиків різних фізичних величин (тиск, рівень, температура, вологість, в'язкість і т.п.), програмованих контролерів, промислових комп'ютерів, мережевого обладнання. Графічне зображення відповідних складних об'єктів та отриманих від них даних реалізується у цифровому, текстовому та графічному вигляді з використанням відеостін. Використання відеостін в SCADA-системах також дозволяє оперативно інформувати персонал щодо подій на об'єкті управління та автоматизувати реакцію на події на ньому.

Програмна частина SCADA-систем базується саме на апаратній частині (датчики різноманітних величин, промислове мережеве обладнання, монітори та комп'ютери у промисловому виконанні, програмовані контролери, відео карти, відеостіни і т.д.), а ПЗ є вторинним.

Внутрішні (для приміщень) світлодіодні (LED, Light Emitting Diode, світловипромінюючі діоди) панелі з високою роздільною здатністю і малим кроком пікселя підходять для відеостін з невеликою відстанню перегляду, – кінотеатри, торгові центри, відеостудії, невеликі центри управління військами. Достатньо компактні і легкі модулі дозволяють легко налаштування й обслуговування однією людиною для безперешкодного формування великомасштабних екранів. Зовнішні (вуличні) відеостіни підходять для зовнішніх рекламних вивісок і білбордів із великою відстанню перегляду. Завдяки високій яскравості, затіненню з «пасткою світла» і класу пило- та вологозахисту IP65 вони ідеально підходять для всіх видів зовнішнього застосування, забезпечуючи яскравий і ефектний повнокольоровий контент навіть у найсонячніші дні.

Обидва вказані типи можуть бути використані і для виконання військових задач, у т.ч. і в складних умовах (пил, підвищена вологість і т.ін.).

Для комплексного рішення при створенні відеостіни потрібне спеціальне ПЗ або апаратний контролер відеостіни, щоб усі компоненти коректно працювали разом. Контролер відеостіни, – пристрій, що комутує вхідні або формує додаткові відеосигнали для виведення у вигляді частин підсумкового зображення для відображення на окремих екранах або панелях відеостіни.

Контролери відеостін можна розділити на дві групи: апаратні контролери у вигляді окремих пристроїв чи програмні контролери на основі ПЗ на серверній платформі з додатковими платами введення-виведення відеосигналу.

Апаратні контролери відеостін, – електронні пристрої, які мають набір відеовходів і відеовиходів для формування кінцевого зображення на відеостіні. Зазвичай вони побудовані на мікросхемах для обробки відео та не мають власної операційної системи. Апаратні контролери відеостін мають високу продуктивність і надійність. Їхніми недоліками є висока ціна та відсутність гнучкості за кількістю і типом відеороз'ємів та функціоналом.

Програмні контролери для відеостін – серверний застосунок і інтерфейс користувача для контролю або керування дисплеями, відео-процесорами, під'єднаними системними пристроями та вихідним контентом. Більшість ПЗ для управління відеостінами створює макети «приладової панелі» системи, яка містить можливість попереднього перегляду відеосигналу дисплеїв у реальному часі та список доступних джерел контенту. ПЗ забезпечує локальне або віддалене керування відеостіною та можливість попереднього перегляду.

Програмні контролери відеостіни на базі серверів дають змогу комбінувати різні джерела введення і виведення відеоданих. Приймати відео можна шляхом декодування IP-потоків відеоспостереження, використанням відеовходів, запуском файлів з сервера, локальної мережі та Інтернет.

Передача відеосигналу від контролера на відеостіну можлива через порти HDMI або DVI. Типові сучасні контролери середнього класу забезпечують можливість об'єднання до дев'яти екранів, що дозволяє створювати масштабні зображення. Контролер забезпечує користувачу ефективний інструмент для створення відеостін у торгових центрах, аудиторіях, медіацентрах та інших професійних галузях та дозволяє виконувати налаштування відеостіни в режимі реального часу, що полегшує підтримку та оновлення зображення на екранах. Його основна функція полягає в розділенні повного сигналу HDMI на декілька блоків і направленні їх на відповідні пристрої, – телевізори,

монітори або дисплеї з підтримкою роздільної здатності HD (1280 × 720), Full HD (1920 × 1080 або 1920 × 1200), 4K (3840 × 2160 чи 4096 × 2160), 8K (7680 × 4320), 16K (15360 × 8640) пікселів. Найчастіше контролери відеостін підтримують наступні режими відображення: 1 × 2, 1 × 3, 1 × 4, 2 × 1, 3 × 1, 4 × 1, 2 × 2, 2 × 3, 3 × 2, 2 × 4, 4 × 2, 3 × 3 моніторів (від двох до дев'яти моніторів).

Використання відеостін в тренажерних системах підготовки професіоналів різноманітного профілю є актуальною та важливою задачею для розвитку промисловості, техніки та військової галузі України.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-645-4-66>

**LEGAL AND ORGANIZATIONAL PRINCIPLES OF THE USE
OF FORCE BY LAW ENFORCEMENT AGENCIES
IN MARITIME SPACE UNDER MARTIAL LAW**

**ПРАВОВІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ЗАСАДИ ЗАСТОСУВАННЯ
СИЛИ ПРАВООХОРОННИМИ ОРГАНАМИ У МОРЬСЬКОМУ
ПРОСТОРИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

Botsu Tetiana Petrivna

*cadet of the 312th platoon
of the educational and scientific institute
for training specialists for criminal
police units of the National Police
Scientific advisor: Svyarenko*

Yurii Pavlovych

*Head of the Department of Operational
and Investigative Activities
Odessa State University
of Internal Affairs
Odesa, Ukraine*

Боцу Тетяна Петрівна

*курсант 312 взводу навчально-
наукового інституту підготовки
фахівців для підрозділів кримінальної
поліції НПУ*

Науковий керівник:

Свинаренко Юрій Павлович

*завідувач кафедри оперативно-
розшукової діяльності
Одеський державний університет
внутрішніх справ
м. Одеса, Україна*

Збройна агресія проти України зробила питання охорони морського простору ключовим елементом національної безпеки. У цих умовах діяльність правоохоронних органів, зокрема Державної прикордонної служби України (ДПСУ), набуває стратегічного значення, оскільки включає охорону державного кордону, контроль судноплавства та протидію злочинності у територіальному морі, прилеглий зоні та виключній економічній зоні. Одним із центральних аспектів такої