

УДК: 35.355/359

<https://doi.org/10.33099/2304-2745/2025-3-86/128-137>

Касьян С. П., кандидат педагогічних наук, доцент (0000-0001-7310-233X)
Факадей О. Р., кандидат військових наук (0000-0002-2965-9613)
Безбах В. С., кандидат військових наук, доцент (0009-0000-0417-900X)
Працков С. А. (0009-0000-0417-900X)

Кафедра управління військами, Національний університет оборони України, Київ

Методологічні та концептуальні аспекти побудови перспективних пунктів управління

Резюме. У статті запропоновано напрями побудови перспективних пунктів управління з врахуванням забезпечення їх живучості мобільності та взаємозамінності. Показано, що впровадження хмарних технологій в систему оброблення та зберігання інформації пункту управління створює єдиний інформаційний простір та умови для інтеграції з коаліційними мережами, тоді як edge-обчислення (будь-який обчислювальний вузол між джерелом даних і центральною “хмарою”) забезпечують безперервність управління в умовах обмеженого зв’язку.

Ключові слова: пункти управління; живучість; ефективність управління; хмарні технології; віртуальна та доповнена реальність; IT-фахівці; маскування та камуфляж; ситуативна обізнаність.

Постановка проблеми. Досвід проведення операцій в ході відбиття збройної агресії РФ проти України свідчить, що розвиток системи управління, застосування сучасних засобів ураження призвело до суттєвого ускладнення функціонування пунктів управління (ПУ) у процесі планування операції та управління військами під час ведення бойових дій. Розвиток технологій збору та оброблення інформації спричинив, небачене до цього, зростання кількості інформації, яка циркулює у системі управління, що безпосередньо впливає на ефективність управлінських рішень та на час їх вироблення [1]. Ці та інші фактори формують наукову проблему щодо необхідності врахування великої кількості факторів, що впливають на роботу ПУ.

Вирішення цієї наукової проблеми можливе за умови розв’язання протиріччя між ефективністю функціонування усіх елементів ПУ та сучасним середовищем, у якому здійснюється робота ПУ щодо забезпечення планування операції і управління військами під час виконання ними завдань, та необхідністю підвищення живучості ПУ згідно з сучасними вимогами до проведення операції, що динамічно змінюються.

Це протиріччя вимагає систематизованого професійного підходу до пошуку шляхів його розв’язання з врахуванням розвитку технологій ведення збройної боротьби на сучасному етапі та обґрунтованого вибору тих перспективних технологій, які могли б максимізувати позитивний ефект від них.

Під час планування операції та управління військами у ході виконання поставлених завдань командувач (командир) та оперативний склад ПУ здійснюють свою діяльність в умовах великої апріорної невизначеності і постійного впливу засобів розвідки та вогневого ураження противника на систему управління.

Виникає необхідність пошуку нових шляхів забезпечення функціонування ПУ з метою зменшення ступеня ризику і забезпечення ефективності роботи системи управління в цілому.

Зменшити апріорну невизначеність на етапі планування операції та управління військами у ході виконання оперативних завдань можливо за допомогою застосування нових підходів у побудові елементів ПУ, забезпечення живучості та використання сучасних технологій у діяльності оперативного складу ПУ тощо.

Структурні зміни у побудові ПУ, роботі оперативного складу мають бути спрямовані не лише на розвиток окремих підсистем підтримки прийняття рішення, а перш за все, вони мають бути сфокусовані на розвитку усієї інтегрованої сукупності елементів ПУ і на зміни підходів щодо пріоритетності формування оперативного складу ПУ, який має забезпечувати функціонування усіх підсистем забезпечення прийняття рішення на основі новітніх інформаційно-комунікаційних технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз досліджень щодо функціонування системи ПУ виявив, що

основна увага приділялася питанням щодо стійкості системи управління військами. Цій тематиці присвячені роботи [2-6], але автори не приділяли достатньої уваги питанням застосування новітніх технологій та автоматизованих систем управління в роботі ПУ, у сучасних умовах ведення збройної боротьби та обґрунтованого вибору тих перспективних технологій, які могли б максимізувати позитивний ефект у функціонуванні ПУ.

Ці дослідження надають цінну інформацію про різні аспекти ефективності функціонування ПУ, але залишають певні питання без уваги, що вимагає подальших досліджень та вдосконалення.

Мета статті - обґрунтування перспективних напрямів розвитку ПУ як складних систем на основі аналізу залежності ефективності їхніх елементів від рівня живучості, а також оцінка можливостей впровадження сучасних інформаційних технологій для підвищення стійкості управління.

Виклад основного матеріалу. Аналіз сучасних наукових та аналітичних джерел дозволяє стверджувати, що система управління військами є одним із пріоритетних об'єктів ураження противника в умовах сучасних воєнних конфліктів [7,8]. З огляду на досвід російсько-української війни, противник застосовує багаторівневий та багатодоменний підхід, поєднуючи засоби радіоелектронної боротьби, кібератаки, удари високоточною зброєю по ПУ, а також інформаційно-психологічний вплив. Це підтверджує необхідність розгляду системи управління не лише як технічної системи, але й як складного соціотехнічного комплексу.

Окрім того, сучасні збройні сили характеризуються величезним розмаїттям носіїв бойового потенціалу. Різниця у цільовому призначенні та якісних і кількісних характеристиках озброєння обумовлюють труднощі щодо управління ними під час веденні операцій та забезпечення їх працездатності.

Вирішення означеної проблеми є життєво необхідним фактором виконання оперативних завдань, які можуть бути вирішені лише за допомогою використання науково-методичного апарату, основою якого є системний підхід.

Особливе місце посідає той фактор, що обидві сторони намагаються активно впливати на процес управління. Цей вплив проявляється у створенні власної ефективної системи

управління та намаганням дезорганізувати систему управління противника [9].

У системі управління військами живучість ПУ означає здатність підтримувати критичні управлінські функції в умовах ураження, впливу РЕБ чи кібератак. Ефективність функціонування кожного елемента ПУ (оперативного, розвідувального, логістичного, комунікаційного) залежить від загальної стійкості системи, проте ця залежність не є лінійною [10]. Різні елементи мають неоднакову чутливість до зниження живучості: одні зберігають працездатність навіть при значних пошкодженнях, інші ж швидко деградують.

Ефективність управління військами є ключовим чинником досягнення цілей у проведенні операцій. Вона визначається не лише якістю прийняття рішень командуванням, але й здатністю системи управління забезпечувати безперервність, оперативність та стійкість управлінських процесів у складних і динамічних умовах бойових дій. Таким чином, ефективність управління набуває комплексного характеру, поєднуючи організаційні, інформаційні та технічні складові.

У цьому контексті система управління військами є складним, багаторівневим утворенням, яке інтегрує засоби зв'язку, інформаційно-аналітичні підсистеми, алгоритми підтримки прийняття рішень, а також організаційні структури командування. Вона функціонує у багатодоменному середовищі, що включає сухопутний, повітряний, морський, кібернетичний та інформаційний простори, і виступає основним інструментом координації зусиль військ.

Разом з тим, практична реалізація функцій системи управління концентрується на ПУ, які забезпечують матеріально-просторову основу для роботи органів військового управління. Саме ПУ є вузловими елементами, де зосереджуються процеси збору, оброблення та передавання інформації, планування операцій, формування та доведення завдань. Вони поєднують організаційну структуру, засоби зв'язку та автоматизації, що робить їх критично важливими для підтримання ефективності всієї системи управління військами.

Аналіз сучасних наукових та доктринальних джерел свідчить, що ПУ залишаються ключовими елементами системи управління військами, адже саме в їх межах реалізуються основні процеси збору,

оброблення та передавання інформації, планування й координації дій [11].

Структура ПУ у сучасних умовах набуває модульного й розосередженого характеру [12,13]. Переважає концепція формування кількох функціональних вузлів - оперативного, планувального, розвідувального, логістичного та зв'язку, які можуть функціонувати як єдиний комплекс або в рознесеному форматі. Такий підхід зменшує уразливість від високоточних ударів противника та дозволяє забезпечити стійкість управлінських процесів [14].

Матеріально-технічне обладнання ПУ визначається як критичний чинник їх ефективності. До обов'язкового мінімуму належать: автоматизовані робочі місця, мережеве та комунікаційне обладнання (радіостанції КХ/УКХ, супутникові термінали, системи mesh-зв'язку), генераторні й акумуляторні установки, комплекси захисту інформації та криптографії, серверні ресурси, системи візуалізації даних. Важливим є також забезпечення умов життєдіяльності персоналу (кліматичні системи, освітлення, модульні укриття), що прямо впливає на безперервність роботи [15].

Узагальнюючи означене можна стверджувати, що сучасні ПУ повинні поєднувати мобільність, технологічність і захищеність. Саме гармонійне поєднання цих характеристик дозволяє забезпечити безперервність управління військами та зберегти ефективність системи навіть в умовах багатовимірного впливу противника.

Але разом з тим необхідно констатувати той факт, що практично, на сучасному полі бою, з урахуванням кількості засобів розвідки і ураження противника та їх можливості, безпечних місць для розгортання системи ПУ не залишилося. Навіть прикладаючи зусилля для покращення мобільності ПУ, дуже важко приховати електромагнітне випромінювання елементів ПУ та їх масивність (по кількості техніки) при розміщенні чи під час пересування коли змінюється район розгортання.

Такою самою, залишається і потреба командира в інформації щодо усіх аспектів підготовки і ведення операції (бою). Раніше така потреба вирішувалася збільшенням кількості оперативного складу, сьогодні це проявляється в основному за рахунок використання систем підтримки рішення, та інших систем, що необхідні для оброблення інформації. Необхідність виявлення достовірної інформації та візуалізації поля

бою, з часом тільки зростала. Але ці інструменти тільки обтяжують мобільність системи управління і в фізичному і в інформаційному сенсі та збільшують можливості щодо її ураження.

При дослідженні ПУ фокусуємо увагу саме за функціональні особливості, виділяючи при цьому функціональні принципи, а саме: мультифункціональності (виконання органами управління кількох функцій), конвергенції (процес об'єднання різних технологій, що призводить до створення нових видів технологій), живучості та розосередженості елементів ПУ в районах розгортання [16, 17].

Мультифункціональність ПУ має забезпечувати здатність щодо управління військами у різних умовах обстановки з можливістю взаємозаміни, при необхідності функцій ПУ, як нижчого так і вищого ієрархічного рівня управління. Окрім того для забезпечення мультифункціональності дуже важлива і така вимога до ПУ, як його мобільність. Сьогодні ПУ сковані управлінськими процесами у тому числі і забезпечення функціонування самого ПУ: розвідка та рекогносцювання районів можливого розгортання ПУ, обладнання його в інженерному відношенні, маскування, охорона та оборона, організація зв'язку і таке інше.

Взаємозамінність ПУ розглядається в сучасній військовій науці як одна з базових властивостей системи управління військами, що безпосередньо впливає на її живучість та стійкість у бою. Дослідження вітчизняних і зарубіжних авторів [18-21] свідчать, що ключовим завданням сучасного командування є забезпечення безперервності управління навіть у разі втрати або ураження одного з пунктів. Саме тому взаємозамінність трактується як комплексна організаційно-технічна властивість системи ПУ, що дозволяє підтримувати критичні функції управління в умовах впливу противника.

Вітчизняні науковці наголошують на необхідності розглядати не окремі ПУ, а всю мережу ПУ, що функціонують на стратегічному, оперативному і тактичному рівнях. Так, запропоновано методичний підхід до аналізу живучості системи ПУ через декомпозицію системи та визначення інтегральних показників стійкості. Взаємозамінність у цьому контексті виступає похідною від живучості, адже дозволяє компенсувати втрату окремих елементів за рахунок резервних і альтернативних вузлів [18]. Окрім того досліджується

взаємозамінність як функція уразливості та організаційних режимів роботи системи управління. Визначено, що ефективність взаємозамінності визначається ступенем стандартизації технічних засобів, наявністю відпрацьованих процедур перемикання й готовністю персоналу діяти у кризових ситуаціях [19].

Організаційна структура ПУ завжди має передбачати основний, альтернативний і командно-спостережний пункт, які здатні дублювати один одного за функціями. Це означає наявність завчасно підготовлених позицій, стандартних процедур і уніфікованого документообігу, що робить можливим безшовний перехід управління [22].

З технічного погляду взаємозамінність базується на інтероперабельності засобів зв'язку і автоматизації. Кожний ПУ повинен мати резервні канали зв'язку (кабельні, радіорелейні, КХ/УКХ, SATCOM, mesh) та стандартизовані протоколи обміну даними, які дозволяють у разі потреби перенести управлінські функції на інший вузол без значних втрат часу [21, 23].

Сучасні війни, передусім російсько-українська війна, а також досвід багатонаціональних операцій НАТО показали, що класична модель основного командного пункту (ОКП) з резервним дублюванням вже не відповідає вимогам часу. Противник отримав можливості швидко виявляти й уражати навіть добре замасковані ПУ завдяки інтегрованим системам розвідки та застосуванню високоточної зброї. У цих умовах виникла потреба у нових підходах до взаємозамінності ПУ.

Першим таким підходом є розосередження і модульність. Замість ПУ, який розгортається в одному районі, пропонується розгортати ПУ за модульним типом, коли ПУ формується декількома меншими модулями, що розосереджені територіально - оперативний, розвідувальний, логістичний, інформаційний [24-28]. Вони можуть працювати як у складі одного майданчика, так і на віддалених позиціях, що знижує ймовірність одночасного знищення всіх критичних елементів і підвищує здатність системи до взаємозамінності: якщо один модуль втрачається, його функції можуть перебрати інші вузли мережі.

Другим сучасним підходом є створення "теплих" і "гарячих" резервних ПУ. Традиційно альтернативний пункт існував як запасна позиція, що розгорталася у випадку втрати основного. Сьогодні дедалі частіше

використовуються підходи, коли резервний пункт працює паралельно, але з меншим обсягом функцій, підтримуючи актуальну інформаційну базу й мінімальний склад персоналу. У разі потреби він може миттєво розгорнути повний спектр функцій без суттєвої затримки. Такий "гарячий резерв" забезпечує практично безперервний перехід управління.

Третій підхід пов'язаний із мережевими та цифровими технологіями. Системи управління стають дедалі більш розподіленими, коли інформація зберігається не лише на фізичних носіях ПУ, а й у захищених мережах, доступних з кількох вузлів. Це дозволяє будь-якому підготовленому пункту з відповідним доступом "підхопити" управління. Така "віртуальна взаємозамінність" базується на інтероперабельності, стандартизованих протоколах обміну даними та застосуванні криптографічного захисту.

Четвертий підхід — мобільні ПУ. Використання колісної або броньованої техніки, оснащеної засобами зв'язку та автоматизації, дозволяє створювати тимчасові або "мікро-ПУ". Вони можуть виконувати критичні функції протягом обмеженого часу, наприклад, під час переміщення основних структур або у випадку втрати стаціонарних пунктів. Такі "мобільні рішення" значно підвищують гнучкість і взаємозамінність системи управління.

П'ятим сучасним підходом є інтеграція кібер- та інформаційної безпеки у концепцію взаємозамінності. Якщо раніше акцент робився переважно на фізичному дублюванні та резервуванні, то нині значення набуває захищеність цифрових каналів. Взаємозамінність у кіберпросторі означає наявність альтернативних серверів, систем резервного копіювання, шифрованих каналів, які унеможливають параліч управління внаслідок кібератак.

Таким чином, взаємозамінність ПУ формується на перетині організаційних, технічних та інформаційних чинників. Вона передбачає не лише наявність резервних пунктів, але й системну інтеграцію - модульність структури, паралельну роботу резервних вузлів, використання сучасних цифрових технологій та заходів кіберзахисту. Наукові розробки українських і зарубіжних авторів підтверджують, що саме багаторівнева, розосереджена й технологічно захищена мережа ПУ забезпечує безперервність

управління військами в умовах сучасного бою.

У сучасній військовій науці дедалі більше утверджується підхід, згідно з яким систему ПУ доцільно формувати не лише за організаційно-штатною структурою чи територіальною прив'язкою, а передусім відповідно до логіки управлінських процесів штабу [29,30]. Такий підхід відображає

оцінювання обстановки → планування → прийняття рішень → доведення завдань і контроль.

Звідси впливає формування функціональних секцій *Current Operations* (G3), *Plans* (G5), *Intelligence* (G2), *Sustainment* (G4), *Signal* (G6) [31,32]. Організація простору ПУ відбувається навколо цих секцій, що дозволяє забезпечити логічний розподіл завдань та ефективний інформаційний обмін.

Це безпосередньо відповідає основним управлінським процесам і дозволяє забезпечити функціональність кожного ПУ незалежно від його рівня. Таким чином, система ПУ вибудовується як багаторівнева структура, де основний, альтернативний і тактичний пункти не дублюють один одного механічно, а розподіляють між собою функції відповідно до фаз управління.

Ці положення перегукуються із західними концепціями, де застосовуються принципи *service-design thinking* [33]. Йдеться про проектування ПУ, виходячи не з географічних чи інфраструктурних міркувань, а з логіки руху інформаційних потоків. Організація робочих місць, технічних засобів і зон відповідальності має бути оптимізована під ключові завдання управління, що дає змогу скоротити час на передачу інформації та знизити ризики помилок у процесі прийняття рішень.

Отже, сучасний науковий підхід до організації системи ПУ передбачає їх проектування та функціонування як середовища управлінських процесів. Основними його характеристиками є:

функціональне структурування за секціями штабу;

просторово-технічна організація відповідно до логіки інформаційних потоків;

розподіл завдань між різними типами ПУ (основні, допоміжні, тактичні, командно-спостережні) відповідно до фаз управління;

уніфікація документів і процедур для забезпечення безшовності управління.

Таким чином, система ПУ виступає не стільки фізичною сукупністю наметів чи укриттів, скільки динамічною мережею управлінських процесів, інтегрованих у єдине командно-штабне середовище. Це дозволяє

прагнення зробити ПУ не просто місцем розміщення командирів і технічних засобів, а інтегрованим середовищем, яке забезпечує безперервність циклу управління військами. ПУ повинні бути структуровані таким чином, аби відтворювати основні фази управлінського циклу:

підвищити стійкість управління військами, забезпечити взаємозамінність пунктів та гарантувати безперервність функціонування системи управління у складних умовах сучасного бою. Це дасть можливість, будь-якій посадовій особі, що прибула на конкретний ПУ, одним натисканням кнопки отримати доступ до необхідної інформації, яка відповідає рівню управління і посадовій особі. Для цього створюється відповідне захищене хмарне середовище (централізований (або відомчий) центр оброблення даних і сервісів, доступних через захищені мережі зв'язку, для збирання, зберігання, оброблення та поширення управлінської інформації між органами управління різних рівнів.), в якому функціонує вся інформація за операцію (бій), доступ до цієї інформації отримується у відповідності до рівня управління та функції за посадою.

Сучасні погляди щодо проектування систем оброблення інформації, як базових систем що забезпечують управлінські процеси на ПУ, фокусуються на інтеграції підсистем, що забезпечують роботу ПУ, у єдине інформаційне середовище, яке створюється за технологіями хмарних обчислень (технологій). Такий підхід відкриває перспективу переходу від ізольованих штабів до багаторівневих мережевих структур, які здатні функціонувати у складних умовах сучасного бою.

Досвід армій країн НАТО свідчить, що основою перспективних систем ПУ стає гібридна архітектура “*enterprise – tactical edge*” (описує наскрізний ланцюг управління та оброблення даних). Зокрема, американська програма *Army Cloud Plan* передбачає розгортання корпоративної хмари (сARMY) у поєднанні з тактичними *edge*-вузлами, які зберігають критичні дані й сервіси безпосередньо на рівні підрозділів. У практиці Повітряних сил США реалізовано концепцію *Cloud-Based Command and Control* (CBC2) (це концепція побудови системи управління, у якій основні функції управління військами реалізуються через “хмарну” (відомчу або

захищену) інфраструктуру, що забезпечує спільний доступ органів управління до даних, сервісів і засобів підтримки прийняття рішень), що дозволяє інтегрувати сенсорні дані в єдиній хмарі й забезпечувати командирам швидке ухвалення рішень. Аналогічно, в екосистемі ТАК (Tactical Assault Kit) передбачено можливість розгортання серверів у хмарі чи у контейнеризованому середовищі, що спрощує інтеграцію тактичних ПУ в загальну інформаційну систему.

У Збройних Силах України актуальним є запозичення цих практик у вигляді Mission Partner Environment (МРЕ) (суть МРЕ полягає не в створенні “єдиної системи для всіх”, а в керованому обміні інформацією між посадовими особами через спільне середовище), що дозволяє організувати захищений обмін даними з партнерами та союзниками на стратегічному, оперативному й тактичному рівнях. Це відкриває нові можливості для інтеграції українських ПУ в багатонаціональні угруповання та підвищує спроможність ЗСУ діяти у складі коаліцій.

Однак застосування хмарних технологій у військових умовах пов'язане з низкою обмежень. Передусім це залежність від каналів зв'язку, які можуть бути перервані внаслідок радіоелектронної боротьби чи кінетичного ураження. Саме тому критично важливим є впровадження концепції edge-обчислень: резервування даних на локальних вузлах, можливість автономної роботи ПУ у режимі *disconnected/intermittent/limited* (режим функціонування систем управління, за якого зв'язок відсутній, нестабільний або обмежений за пропускнуою спроможністю, що є типовим для бойових дій) та подальша синхронізація інформації після відновлення зв'язку. Крім того, хмарна архітектура вимагає високого рівня кіберзахисту - застосування моделей *zero-trust* (в управлінні військами — це модель безпеки, за якої жоден користувач, пристрій чи сервіс не вважається довіреним за замовчуванням, навіть якщо він знаходиться всередині захищеної мережі. Кожен доступ перевіряється, обмежується і контролюється постійно), багаторівневого шифрування й сегментації доступу, що особливо актуально у коаліційних операціях.

Для Збройних Сил України перспектива полягає у створенні мережевих, розосереджених і взаємозамінних систем ПУ, де хмарні технології поєднуються з локальними edge-рішеннями. Це дозволить:

забезпечити безперервність управління навіть у разі втрати окремих пунктів;
інтегрувати українські ПУ у багатонаціональні мережі НАТО;

знизити залежність від фізичного розташування штабів і підвищити їх мобільність;

створити єдину оперативну картину (common operational picture) для всіх рівнів управління;

підвищити стійкість системи до кібер-та інформаційного впливу противника.

Таким чином, перспективна система ПУ ЗСУ має трансформуватися у багаторівневу хмарно-орієнтовану мережу, що поєднує корпоративні ресурси, тактичні edge-вузли та стандарти коаліційної інтероперабельності. Це не лише забезпечить збереження керованості у складних умовах сучасного бою, але й створить основу для інтеграції України у спільні інформаційно-командні простори держав-партнерів.

Логічним продовженням використання хмарних технологій у ПУ є впровадження засобів віртуальної та доповненої реальності (VR/AR), які на основі єдиного інформаційного простору забезпечують інтерактивну візуалізацію даних та підвищують рівень ситуативної обізнаності командування.

Використання технологій віртуальної та доповненої реальності відкриває нові можливості для підвищення ефективності перспективних ПУ. Вони дозволяють створювати інтерактивні моделі бойового простору, забезпечувати глибоку візуалізацію оперативної обстановки та інтегрувати дані від різних сенсорних систем. Це суттєво посилює ситуативну обізнаність командування та сприяє більш швидкому й обґрунтованому прийняттю рішень.

У віртуальному світі командири можуть взаємодіяти, за потреби, з усіма елементами свого ПУ, не залишаючи свого фізичного робочого місця, вони можуть безперешкодно “переміщуватися” між елементами ПУ та бути присутніми будь-де, у будь-який час.

У збройних силах країн-партнерів VR/AR розглядаються як інструменти для підвищення спроможностей ПУ у трьох головних площинах:

ситуативна поінформованість і візуалізація у реальному часі;

планування/репетиція місій і навчання в єдиному геопросторовому середовищі;

людинорозмірна взаємодія з даними, що зменшує когнітивне навантаження штабів.

На доктринально-науковому рівні ці підходи відпрацьовуються в НАТО (STO) та в проєктах США [34, 35], що прямо адресують завдання ПУ та їх інтеграцію з мережевими сенсорами й тренувальними середовищами.

Наукові дослідження щодо застосування технологій VR/AR на пунктах показують: VR/AR здатні підвищити якість командно-штабних процесів, скоротити час прийняття рішень і покращити спільне розуміння обстановки в ПУ завдяки наочно-просторовій взаємодії з даними. Водночас зрілість технологій, ергономічні обмеження та вимоги до мережевої інфраструктури диктують поступове, сценарно-орієнтоване впровадження, пріоритетно - у ролях планування/репетиції та стаціонарних MR-інтерфейсів СОР у командних залах, із подальшою міграцією до AR-засобів після відпрацювання факторів людино центричної надійності, які можна носити.

У сучасних дослідженнях спостерігається чітке зміщення акценту в роботі ПУ від традиційної ролі оперативного складу до зростаючої ваги фахівців у сфері інформаційних технологій. Якщо раніше головним завданням командного пункту було забезпечення взаємодії між командиром та його штабом, то сьогодні визначальним чинником ефективності виступає якість функціонування інформаційних систем, що забезпечують збір, оброблення, зберігання та розподіл даних у режимі реального часу. Саме ІТ-фахівці формують основу стійкості таких систем, оскільки відповідають за їхню працездатність у складних умовах радіоелектронного впливу, кібератак і перевантажень потоками інформації.

Наукові публікації підтверджують цю тенденцію, підкреслюючи, що оперативна діяльність штабу дедалі більше залежить від інформаційної інфраструктури [36,37]. Дослідження, демонструють, що в умовах сучасної операцій саме спеціалісти з ІТ забезпечують підтримку хмарних сервісів, систем оброблення великих масивів даних і засобів візуалізації ситуаційної обстановки. Таким чином, функціонування ПУ як складної системи поступово переходить від людиноцентричної моделі командування до технологічно-орієнтованої моделі, де роль людини трансформується у спрямування, контроль і координацію роботи цифрових систем.

Таким чином, сучасний розвиток концепцій управління свідчить про формування нового балансу: оперативний

склад зосереджується на прийнятті рішень і формуванні замислу операцій, тоді як критично важливі процеси забезпечення інформаційного циклу покладаються на фахівців інформаційних технологій. Це зміщення фокусу відповідає загальним тенденціям цифровізації війська та формує основу для стійкості й живучості перспективних ПУ.

Висновки. Перспективні ПУ трансформуються від традиційних стаціонарних структур у мережеві, розосереджені та технологічно інтегровані системи, здатні функціонувати у багатовимірному просторі сучасної війни. Їх ефективність визначатиметься поєднанням кількох ключових чинників.

По-перше, взаємозамінність і живучість досягаються за рахунок розвитку технічної бази перспективних ПУ, що спрямовується на підвищення їхньої мобільності, живучості шляхом модернізації техніки, удосконалення засобів захисту, створення мережі основних, альтернативних і мобільних ПУ, які організовані відповідно до управлінських процесів штабу та здатні дублювати функції один одного.

По-друге, впровадження хмарних та edge-рішень забезпечує безперервність управління, формування єдиного інформаційного простору та інтеграцію українських систем у коаліційні мережі.

По-третьє, використання віртуальної та доповненої реальності відкриває нові можливості для підвищення ситуативної обізнаності, прискорення процесів планування та проведення тренувань із використанням цифрових двійників.

По-четверте, у перспективних ПУ спостерігається перехід від домінування оперативного складу до зростання ролі ІТ-фахівців, які забезпечують стійкість і безперервність функціонування систем оброблення інформації.

Перспективи подальших досліджень. Перспективні ПУ мають еволюціонувати у багаторівневі, гнучкі та технологічно насичені системи, де поєднання організаційних рішень і передових технологій дозволяє зберігати безперервність управління військами навіть в умовах активного інформаційного, кібернетичного та вогневого впливу противника.

Подальші наукові дослідження доцільно спрямувати на розроблення та обґрунтування інтегрованої концепції перспективних ПУ як багаторівневих, розосереджених і адаптивних

систем управління військами. Зокрема, актуальними є такі напрями:

- архітектура багаторівневих ПУ – дослідження моделей поєднання стратегічного, оперативного і тактичного рівнів управління в єдиному інформаційно-функціональному просторі з урахуванням принципів enterprise – tactical edge (інтеграцію централізованих інформаційних, аналітичних і управлінських спроможностей “enterprise” з децентралізованими, автономними та стійкими спроможностями тактичного рівня) та edge-обчислень;

- стійкість і живучість системи управління – обґрунтування способів забезпечення безперервності управління в умовах вогневого ураження, радіоелектронного придушення та кібервпливу, зокрема шляхом модульності ПУ, резервування функцій, децентралізації прийняття рішень і використання режимів disconnected/intermittent/limited (повна або тривала відсутність зв'язку з вищими органами управління та зовнішніми інформаційними ресурсами).

Інформаційно-технологічна інтеграція – дослідження застосування хмарних і гібридних технологій, захищених середовищ обміну даними, а також моделей zero-trust для обміну даними між органами управління та партнерами.

Організаційні та процедурні аспекти – уточнення ролі функціональних секцій ПУ (G2/G3/G4/G5/G6), трансформації управлінського циклу та адаптації процедур планування і управління до умов високої динаміки бойових дій.

Моделювання та оцінювання ефективності – розроблення критеріїв і показників оцінки стійкості, оперативності та адаптивності перспективних ПУ, із застосуванням імітаційного моделювання та сценарного аналізу.

Реалізація зазначених напрямів дозволить сформувати науково обґрунтовані підходи до створення перспективних пунктів управління, здатних забезпечувати ефективне управління військами в умовах сучасних і майбутніх збройних конфліктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Іваницька О.В. Вплив інформаційного середовища на прийняття рішень економічних суб'єктів: рефлексивний підхід / О.В. Іваницька, С.А. Смирнов, О.С Біловус // Економічний вісник НТУУ «КПІ». – 2017. – № 14. – С. 476. – 482.
- Войцеховський Р.О. Система показників і критеріїв обґрунтування вимог до стійкості системи управління оперативного угруповання військ в операціях (бойових діях) / Р.О. Войцеховський // Міжнародний науковий журнал “Military Science”. – 2024. – Т. 2, № 3. – С. 218–234. – DOI: 10.62524/msj.2024.2.3.18.
- Королюк Н.О., Пазинич Р.О., Мельник С.В. Обґрунтування комплексного підходу для оцінки ефективності управління частинами та підрозділами Повітряних Сил ЗСУ / Н.О. Королюк, Р.О. Пазинич, С.В. Мельник // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – 2019. – № 1(34). – С. 133–138. – DOI: 10.33099/2311-7249/2019-34-1-133-138.
- Кучеренко Ю.Ф., Носик А.М., Ткачов А.М., Шубін Є.В. Визначення ефективності функціонування системи управління військового призначення з врахуванням вагомості, своєчасності та якості виконання завдань у її підсистемах / Ю.Ф. Кучеренко, А.М. Носик, А.М. Ткачов, Є.В. Шубін // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. – 2019. – Вип. 4(62). – С. 53–60. – DOI: 10.30748/zhups.2019.62.07.
- Fox A. Learning to Fight: Military Innovation and Change in the British Army, / A. Fox 1914–1918. – Cambridge: Cambridge University Press, 2017.
- Beagle M., Slider J.C., Arrol M.R. The Graveyard of Command Posts: What Chornobaivka Should Teach Us About Command and Control in Large-Scale Combat Operations / M., Beagle, J.C. Slider, M.R. Arrol // Military Review. – May–June 2023.
- Соколовський С.М., Демків А.С. “До питання пріоритетності ураження елементів системи управління військами противника” С.М. Соколовський, А.С. Демків // Збірка тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції “Перспективи розвитку озброєння та військової техніки Сухопутних військ”, 14–16 травня 2014 р. – Львів: Академія сухопутних військ. – С. 147. PDF збірника: Режим доступу: https://asv.mil.gov.ua/content/nauka/2014/konf_14_16-05-2014.pdf (дата звернення: 05.12.2025). – Назва з екрана.
- Хімченко О. Формалізація завдання з дезорганізації системи управління військами (силами) противника під час нанесення зустрічного удару ракетними військами. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень НУОУ, 2022 р.
- Кучеренко Ю.Ф., Носик А.М., Камак Д.О. “Мережецентрична система управління і її вплив на бойові можливості міжвидового угруповання” / Ю.Ф. Кучеренко, А.М. Носик, Д.О. Камак [та ін.] // Випробування та сертифікація. – 2024. – № 1(3). – С. 52–58.
- Кучеренко Ю.Ф., Носик А.М., Ткачов А.М., Шубін Є.В. “Визначення ефективності функціонування системи управління військового призначення з врахуванням вагомості, своєчасності та якості виконання завдань у її

- підсистемах” / Ю.Ф. Кучеренко, А.М. Носик, А.М. Ткачов, Є.В. Шубін // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. – 2019. – Вип. 4(62). – С. 53–60. – DOI: 10.30748/zhups.2019.62.07.
11. Зубков В. Механізм впливу на інформаційні системи противника як складова інформаційного забезпечення сил оборони України. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. – 2023. – № 3. – С. 45–52.
 12. Command post & tactical operations centers. Losberger De Boer. [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://www.losbergerdeboer.com/us/solutions/rapid-deployment-space/command-post-tactical-operations-centers/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 21.05.2025). – Назва з екрана.
 13. U.S. Army Moves To Mobilize And Disperse Its Increasingly Vulnerable Command Posts. [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://www.forbes.com/sites/lorenthompson/2023/12/07/us-army-moves-to-mobilize-and-disperse-its-increasingly-vulnerable-command-posts/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 11.06.2025). – Назва з екрана.
 14. Ткачук П.П., Красюк О.П., Кривизюк Л.П., [та ін.] Робота штабу тактичної ланки з організації бою (дій). (Частина I) Робота штабу під час підготовки бою (дій) : Навчальний посібник. Львів : Академія сухопутних військ, 2015.
 15. U.S. Army PEO C3T. Modernizing Army Command Posts: The Next Generation of Mobile Warfare. Army.mil, 08.09.2023. [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://www.army.mil/article/269508/modernizing_a_rmy_command_posts_the_next_generation_of_mobile_warfare (дата звернення: 02.06.2025). – Назва з екрана.
 16. Mitchell Institute Forum 50: Distributed Control in C2. – Arlington, VA: Mitchell Institute, 2023. – 28 р. Режим доступу: https://www.mitchellaerospacepower.org/app/uploads/2023/01/MI_Forum_50-C2-Distributed-Control-FINAL.pdf (дата звернення: 09.04.2025). – Назва з екрана.
 17. Глоба О.В. Безпека застосування та забезпечення живучості сил та засобів у сучасних операціях / О. В. Глоба // Системи озброєння і військова техніка. – 2021. – № 3. – С. 51–58.
 18. Гусак Ю.А.; Шевченко В.К. Методичний підхід щодо аналізу живучості системи пунктів управління / Ю.А. Гусак; В.К. Шевченко // Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence. – 2020 – № 1(37) – С. 191–196.
 19. Ковальчук М. Підвищення живучості пунктів управління як засіб забезпечення стійкості системи управління прикордонного загону в умовах воєнного стану / М. Ковальчук // Збірнику наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія “Військові та технічні науки”. – 2025. – № 2 (99). – С.15–24.
 20. United States Department of the Army. FM 71-100-2: Infantry Division Operations. – Washington, DC: Headquarters, Department of the Army. – 1996. – С. 342.
 21. United States Department of the Army. ATP 6-0.5: Command Post Organization.
 22. Методичні рекомендації роботи штабного офіцера тактичної ланки (ВП 7-(01,02,04)11.01). – Київ: Міністерство оборони України, 2020. – С. 92.
 23. Шолудько В.А. Інтероперабельність засобів зв'язку та автоматизації як основа взаємозамінності пунктів управління // Системи озброєння і військова техніка. – Харків: ХУПС ім. І. Кожедуба, 2019. – № 2 (58). – С. 120–127.
 24. Ярош С.П. Обґрунтування понятійного апарату, формулювання гіпотез і проблем дослідження модульних розподілених пунктів управління силами та засобами збройної боротьби / С.П. Ярош // Системи озброєння і військова техніка. – 2011. – Вип. 2(26). – С. 183–188.
 25. Косяк О.Г. Аспекти вибору місця розміщення командного пункту тактичної ланки під час відсічі збройної агресії Російської Федерації. Тези VII Всеукраїнської НПК «Службово-бойова діяльність сил сектору безпеки та оборони держави: сучасний стан, проблеми та перспективи», НА НГУ, 2025.
 26. Shamko V.A conceptual approach to defining a structure for spatially distributed network-centric system for controlling the tier of air defense missile cover / V. A Shamko // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2020. – №39.
 27. Dimitar T. Mitev. A Comprehensive Approach to the Development of Modern, Mobile, and Distributed Command Posts at the Operational and Tactical Level. – 2025.
 28. Kitz C. W. Dispersed Command Posts in Large-Scale Combat Operations: Accepting New Challenges and Mitigating Risks to Achieve Success / C. W. M. Kitz // Field Artillery Journal. E-edition, 2024.
 29. Headquarters, Department of the Army. ADP 6-0 / FM 6-0: Mission Command; The Operations Process. – Washington, DC: HQDA. – 2019 / 2014.
 30. West Point / Military Writers' Institute. It's Time to Fix the Command Post: Optimizing Headquarters Mobility, Survivability and Interoperability for the Future Fight. – 2020. [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://mwi.westpoint.edu/its-time-to-fix-the-command-post-optimizing-headquarters-mobility-survivability-and-interoperability-for-the-future-fight/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 24.09.2025). – Назва з екрана.
 31. FM 101-5 Staff Organization and Operations — стандарт США для організації штабу / пунктів управління; у ньому staff (штаб) структурується через coordinating, special та personal staff, де coordinating-штаб має саме групи G-штату: G1, G2, G3, G4, G5, G6. Режим доступу:

- aii.ed.ac.uk+1 (дата звернення: 11.11.2025). – Назва з екрана.
32. NATO recommendations for combat operations planning (у перекладі / тлумаченні «Рекомендації з планування та організації бою») — згідно з цим, функціональні секції (G1–G6) існують як частина штатної структури, а пункт управління реалізує цикл прийняття рішення через відповідні підрозділи штабу.
33. Command-Post Layout and Service-Design Thinking / Groen, Z Richard // ARMOR: The Magazine of Mobility and Protection. – 2013. – С. 36-40.
34. U.S. Congress. Army's Integrated Visual Augmentation System (IVAS) / Soldier Borne Mission Command (SBMC). Congressional Research Service. – 2025. (дата звернення: 07.08.2025). Режим доступу:
- <https://www.congress.gov/crs-product/IF13022>
Congress. – Назва з екрана.
35. Maxar Technologies. Maxar's Vtricon Awarded Phase 2 of U.S. Army's One World Terrain Contract. Press release. – 2021. Режим доступу: <https://www.maxar.com/press-releases/maxar-s-vtricon-awarded-phase-2-of-u-s-army-s-one-world-terrain-contract>. – Назва з екрана.
36. Hall D., Sands T. Quantum Cryptography for Nuclear Command and Control. Computer and Information Science, 13(1), 72 – 2020. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://doi.org/10.5539/cis.v13n1p72> (дата звернення: 20.09.2025). – Назва з екрана.
37. Krelina M. Quantum technology for military applications. EPJ Quantum Technology. – 2021. (дата звернення: 20.09.2025). Режим доступу: <https://doi.org/10.1140/epjqt/s40507-021-00113-y>. – Назва з екрана.

Стаття надійшла до редакції 24.09.2025

Methodological and conceptual aspects of developing prospective command posts

Annotation

The experience gained from conducting operations during the repulsion of the armed aggression of the Russian Federation against Ukraine indicates that the development of command and control systems, along with the employment of modern precision strike capabilities, has led to a significant increase in the complexity of command post (CP) functioning in the processes of operational planning and troop control during combat operations. Addressing this problem requires resolving the contradiction between the effectiveness of all elements of command posts and the contemporary operational environment in which they perform planning and command functions, on the one hand, and the necessity to enhance the survivability of command posts in accordance with the dynamically evolving requirements of modern operations, on the other.

The purpose of the article is to substantiate prospective directions for the development of command posts as complex systems based on an analysis of the relationship between the effectiveness of their elements and survivability levels, as well as to assess the possibilities of implementing modern information technologies to enhance command and control resilience.

Prospective command posts are evolving from traditional stationary structures into networked, distributed, and technologically integrated systems capable of operating within the multidimensional space of modern warfare. Their effectiveness will be determined by a combination of several key factors:

interchangeability and survivability achieved through the advancement of the technical foundation of prospective CP;

the implementation of cloud and edge computing solutions to ensure continuity of command and the formation of a unified information environment;

the use of virtual and augmented reality technologies to enhance situational awareness;

and the transition from the dominance of operational staff to the increasing role of IT specialists who ensure the resilience and uninterrupted functioning of information processing systems.

Keywords: command posts; survivability; command and control effectiveness; cloud technologies; virtual and augmented reality; IT specialists; concealment and camouflage; situational awareness.