

004;681.51;007.5

0000-0003-3056-8652 Білий О.А. (ВІТІ)

0000-0001-5335-6869 Глобін А. В. (ВІТІ)

0000-0001-6694-0407 Пономаренко З.М. (ВІТІ)

0000-0001-5381-0224 Атаманенко М.В. (ВІТІ)

## АНАЛІЗ ПІДХОДІВ В ГАЛУЗІ СТВОРЕННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ СИСТЕМАМИ МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ США

На сьогоднішній день з розвитком сучасних технологій, швидкими темпами розвиваються і інформаційні системи ЗС України. Одним із напрямків розвитку Збройних Сил та підвищення рівня їх боєздатності є впровадження новітніх інформаційних систем та інформатизація сфери управління військами та їх забезпеченням. На сьогодні стан справ характеризується неповноцінним використанням на всіх рівнях управління єдиних методологічних, технічних та організаційних принципів і підходів до створення інформаційних систем, впровадження інформаційних технологій.

В роботі проводиться аналіз основних публікацій та досліджень в області побудови та управління інформаційними системами ЗС України. Проведений аналіз основних публікацій показав, що на даний час існує багато статей та матеріалів стосовно інформаційних систем, але не існує узагального підходу, та напрямків розвитку інформаційних систем ЗС України.

В статті проводиться аналіз підходів оборонного відомства США до створення та управління інформаційними системами оборонного призначення.

Розглянуто організаційні структури, які задіяні в життєвому циклі створення інформаційними системами, методологія та моделі управління життєвим циклом.

За результатами аналізу принципів побудови інформаційних систем оборонного відомства США визначені шляхи і напрямки розвитку інформаційних систем ЗС України та робиться висновок, що інформаційні системи в майбутньому будуть залишатися невід'ємною та основною частиною глобальної інформаційної інфраструктури. Тому підхід до створення інформаційних систем повинен бути гнучким та ретельно розробленим, щоб забезпечити посадових осіб ЗС України інформаційними системами в будь-якому географічному місці, гарантованої якості, в будь-який час з використанням нових та інноваційних технологій.

Використання запропонованих підходів, є одним із шляхів для розробки перспективних автоматизованих систем, інформаційних автоматизованих систем для потреб Міністерства оборони та Збройних Сил, об'єктивного використання бюджетних коштів та зменшення проектних ризиків.

**Ключові слова:** життєвий цикл, інформаційна система, оборонне планування, процеси, система, системна інженерія, спроможність, управління, придбання.

### **Білий А.А., Глобін А.В., Пономаренко З.Н., Атаманенко Н.В. Аналіз підходів в області створення та управління інформаційними системами міністерства оборони США.**

На сегодняшний день с развитием современных технологий, быстрыми темпами развиваются и информационные системы ВС Украины. Одним из направлений развития Вооруженных Сил и повышение уровня их боеспособности является внедрение новейших информационных систем и информатизация сферы управления войсками и их обеспечением. На сегодня положение дел характеризуется неполноценным использованием на всех уровнях управления единых методологических, технических и организационных принципов и подходов к созданию информационных систем, внедрение информационных технологий.

В работе проводится анализ основных публикаций и исследований в области построения и управления информационными системами ВС Украины. Проведенный анализ основных публикаций показал, что в настоящее время существует много статей и материалов по информационным системам, но не существует обобщенного подхода, и направлений развития информационных систем ВС Украины.

В статье проводится анализ подходов оборонного ведомства США к созданию и управлению информационными системами оборонного назначения.

Рассмотрены организационные структуры, которые задействованы в жизненном цикле создания информационных систем, методология и модели управления жизненным циклом.

По результатам анализа принципов построения информационных систем оборонного ведомства США определены пути и направления развития информационных систем ВС Украины и делается вывод, что информационные системы в будущем будут оставаться неотъемлемой и основной частью глобальной информационной инфраструктуры. Поэтому подход к созданию информационных систем должен быть гибким и тщательно разработанным, чтобы обеспечить должностных лиц ВС Украины информационными системами в любом географическом месте, гарантированного качества, в любое время с использованием новых и инновационных технологий.

Использование предложенных подходов, является одним из путей для разработки перспективных автоматизированных систем, информационных автоматизированных систем для нужд Министерства обороны и Вооруженных Сил, бережного использования бюджетных средств и уменьшения проектных рисков.

**Ключевые слова:** *изменный цикл, информационная система, оборонное планирование, процессы, система, системная инженерия, способность, управления, приобретения.*

**A.Biliy, A.Globin, Z.Ponomarenko, N.Atamanenko** *Analysis of approaches in the field of creation and management of information systems of the us defense ministry*

*Today, with the development of modern technologies, the information systems of the Armed Forces of Ukraine are developing rapidly. One of the directions of development of the Armed Forces and increase of the level of their combat capability is the introduction of the latest information systems and informatization of the sphere of troops management and their provision. Today the state of affairs is characterized by incomplete use at all levels of government of common methodological, technical and organizational principles and approaches to the creation of information systems, the introduction of information technology.*

*The analysis of the main publications and researches in the field of construction and management of information systems of the Armed Forces of Ukraine is carried out in the work. The analysis of the main publications showed that at present there are many articles and materials on information systems, but there is no general approach and directions of development of information systems of the Armed Forces of Ukraine.*

*The article analyzes the approaches of the US Department of Defense to the creation and management of information systems for defense purposes.*

*The organizational structures involved in the life cycle of information systems creation, methodology and life cycle management models are considered.*

*Based on the analysis of the principles of building information systems of the US Defense Department, the ways and directions of development of information systems of the Armed Forces of Ukraine are determined and it is concluded that information systems will remain an integral and essential part of the global information infrastructure. Therefore, the approach to the creation of information systems should be flexible and carefully designed to provide officials of the Armed Forces of Ukraine with information systems in any geographical location, guaranteed quality, at any time using new and innovative technologies.*

*The use of the proposed approaches is one of the ways to develop advanced automated systems, automated information systems for the needs of the Ministry of Defense and the Armed Forces, careful use of budget funds and reduction of project risks.*

**Key words:** *Keywords: life cycle, information system, defense planning, processes, system, systems engineering, capacity, management, acquisition.*

### **Постановка завдання в загальному вигляді.**

Розвинені країни, в першу чергу США, за останні десятиріччя завершили декілька умовних циклів розвитку, від побудови відокремлених інформаційних систем до побудови сервісної інформаційної технології (далі – ІТ), та вийшли на рівень, на якому управління ІТ-спроможностями сприймається як одне з ключових завдань оборонного відомства. Будь яка сучасна система озброєння містить суттєву частку ІТ-компонентів, від вбудованих обчислювальних пристроїв до складних обчислювальних комплексів. Робоче місце будь-якого співробітника міністерства оборони, штабів, військових підрозділів обладнане універсальним або спеціальним обчислювальним пристроєм з набором стандартного та спеціалізованого програмного забезпечення (далі – ПЗ), з належним контрольованим доступом до необхідної інформації та програмних додатків (функціональних сервісів). Планування та прийняття рішень на всіх рівнях управління залежить від доступу до працездатності та якості інформації та сервісів. Усвідомлення на найвищому рівні військового керівництва та урядів країни цих викликів призвело до становлення сучасної моделі управління ІТ та низки трансформаційних програм.

Збройні Сили України на даний час цей складний шлях тільки проходять. В останні роки цьому питанню приділено особливу увагу. Відповідно до Стратегічного оборонного бюлетеня визначена: „...Оперативна ціль 1.4. Створення ефективної системи оперативного (бойового) управління, зв'язку, розвідки та спостереження (С4ISR)”, кінцевим результатом якої є: „... створення національної телекомунікаційної мережі, модернізація та переведення на сучасні цифрові технології системи спеціального зв'язку, відомчі інформаційно-комунікаційні мережі та системи зв'язку пунктів управління органів державної влади, а також створення автоматизованої системи С4ISR складових сил оборони, яка відповідає стандартам, доктринам і рекомендаціям НАТО, забезпечення її інтеграції в систему управління оборонними ресурсами...” [1].

Програмними документами України визначені завдання створення єдиної інформаційної системи управління оборонними ресурсами, як інструментарію з розвитку та

підвищення ефективності процесів планування та управління Збройними Силами України (далі – ЗС України), їх технічного оснащення та всебічного забезпечення, підвищення рівнів підготовки та готовності до виконання покладених завдань, скорочення часу виконання ЗС України покладених завдань і розвитку їх спроможностей [2].

На сьогодні стан справ характеризується неповноцінним використанням на всіх рівнях єдиних методологічних, технічних та організаційних принципів і підходів до створення інформаційних систем, впровадження інформаційних технологій.

#### **Аналіз останніх публікацій.**

Аналіз останніх публікацій показав, що питання використання технологій для побудови сучасних ІТ-систем набули широкого впровадження та постійно удосконалюються [3].

У роботі [4] проведено аналіз методів побудови системної архітектури інформаційної інфраструктури, розглянуті основні принципи адаптивного дизайну інфраструктури. Визначено недоліки та переваги зазначених методів, принципів та надано рекомендації щодо створення єдиного інформаційного простору. В статті [5] запропоновані критерії оцінки для проведення рейтингового оцінювання з метою підвищення якості вибору виконавців з розробки перспективних автоматизованих систем, інформаційних автоматизованих систем. Використання запропонованих критеріїв, є одним із шляхів підвищення якості з вибору виконавців для розробки перспективних автоматизованих систем, інформаційних автоматизованих систем для потреб Міністерства оборони та Збройних Сил, дбайливого використання бюджетних асигнувань та зменшення проектних ризиків.

**Метою статті** є аналіз підходів оборонного відомства США до створення та управління розвитком інформаційних систем оборонного призначення: управління життєвим циклом інформаційних систем, створення належних організаційних структур, національних методик управління, а також визначення доцільних пропозицій до створення та управління розвитком інформаційних систем оборонного призначення для Збройних Сил України.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Створення будь яких інформаційних систем в оборонному відомстві США розглядається в рамках універсальної методології “придбання” (acquisition) озброєння та військової техніки (далі – ОВТ), регламентованої Міністерством оборони в ряді нормативних документів [6]. Придбання систем розглядається як програма, що включає в себе формування вимог, оцінку варіантів та планування, розроблення, конструювання, проведення випробувань, впровадження, забезпечення постачання та супроводження, тобто фактично описує весь життєвий цикл інформаційних систем (далі – ЖЦ ІС). Методика є універсальною для будь яких систем, але вводить досить чітку градацію та виділяє ІС як окремий клас рішень [7].

Далі більш детально розглянемо управління ЖЦ ІС.

##### **1. Організаційні структури, задіяні в ЖЦ ІС**

Розвитком ІТ керує ІТ-директор Міністерства оборони. Він є радником Міністра оборони з питань управління інформаційними ресурсами та ефективності ІТ (включаючи системи національної безпеки та системи оборонного бізнесу). ІТ-директор відповідає за всі питання, пов'язані з ІТ в оборонному відомстві та збройних силах, включаючи комунікації, мережеву політику та стандарти, інформаційні системи, кібербезпеку, системи глобального позиціонування та часу, роботу агенцій, яке підтримують командування та управління.

В об'єднаному штабі, видах військ також передбачені структури, що відповідають за телекомунікації та ІТ, зазвичай їх також очолює ІТ-директор [8]. Розподіл відповідальності між ІТ-директором Міністерства оборони та директорами відповідних видів військ вказані в Директивах та доктринальних документах об'єднаного штабу.

Для допомоги в управлінні програмами Міністерства оборони, що демонструють постійно зростаючу складність, було створено Офіс заступника міністра оборони із системної інженерії (далі - СІ). Цей Офіс відповідає за Плани з підтримки системної інженерії (далі - ПСІ). Цей тип документів є обов'язковим для всіх основних програм оборонних закупівель та надає керівникам проектів основу для ідентифікації важливих

компонентів СІ, необхідних для виконання відповідних програм [9]. Структура ПСІ охоплює:

- Архітектуру систем та управління інтерфейсами;
- Управління ризиками та можливостями;
- Технічний план та оцінку ризиків цього плану;
- Технічні показники та ключові індикатори ефективності;
- Менеджмент стейкхолдерів;
- Управління конфігурацією та змінами;
- Технічний аудит і пов'язані з ним вхідні та вихідні критерії;
- Інженерно-технічні засоби.

Функції супроводу ІС та мереж в вигляді надання визначених сервісів виконує державна Агенція з оборонних ІС. Крім надання сервісів та обслуговування, Агенція публікує великий обсяг керівництв з побудови безпечних ІС (STIG, Security Technical Implementation Guide). Ці керівництва мають універсальний характер та, можуть використовуватись в побудові будь-яких ІС в оборонній сфері.

## 2. Методологія управління ЖЦ ІС.

Життєвий цикл ІС починається в рамках програми придбання [6]. Під “програмою” в цьому контексті слід розуміти класичну програму проєктів, визначену в методології управління програмами та проєктами.

Кожною програмою придбання керує окремий підрозділ замовлень МО. Кожен такий підрозділ очолює керівник програми. Керівник програми відповідає за терміни виконання, витрачання коштів та дотримання показників програми (тактико - технічних характеристик та ін.). Керівник програми підпорядковується офіцеру, відповідальному за виконання програми. Однак керівники деяких великих або спеціальних програм підпорядковуються безпосередньо керівникові управління замовлень виду (роду) військ. Офіцер, відповідальний за виконання програми, підпорядковується керівнику управління замовлень і, як правило, контролює ряд подібних програм. Керівники управлінь замовлень безпосередньо підпорядковані командувачам. Проте всі вони функціонально підпорядковані заступнику міністра оборони по закупівлях, технологіям і логістики. Заступник міністра оборони по закупівлях, технологіям і логістики, відповідно до директиви МО 5000.01 є відповідальним за виконання оборонного замовлення [10].

Відповідальний за програму має певний пріоритет з усіх питань, що належать до придбання і розробки озброєння, після міністра і першого заступника МО США. Таким чином, частково компенсується вплив командувачів видів (родів) військ на процес придбання систем та ОВТ.

Всі програми придбання залежно від їх важливості відносяться до однієї з кількох категорій. Контроль над виконанням програми збільшується із зростанням її важливості. Найбільш значні зусилля по контролю з боку керівництва МО і Конгресу сфокусовані на так званих Головних оборонних програмах, які відносяться до категорії “АСАТ І” і програми Головних автоматизованих інформаційних систем, які належать до категорії “АСАТ ІА” [11].

Система від ідеї до поставки проходить через триступеневий процес: визначення потреб і вимог, виділення грошових коштів і безпосередньо придбання. Ці три ступені організовані в наступні системи:

визначення вимог – об'єднана система розроблення та інтеграції спроможностей (The Joint Capabilities Integration and Development System JCIDS);

виділення ресурсів – система планування, програмування, бюджетування та виконання (The Planning, Programming, Budgeting and Execution System – PPBE);

розробка, випробування та закупівля (поставка) – система оборонного замовлення (The Defense Acquisition System – DAS).

Ці три системи об'єднані разом, часто називають Системою замовлень “з великої літери “А” (“Big A” acquisition) на протигагу системі оборонного замовлення “з маленької літери “а” (“little a” acquisition), яка описана в директиві МО США.

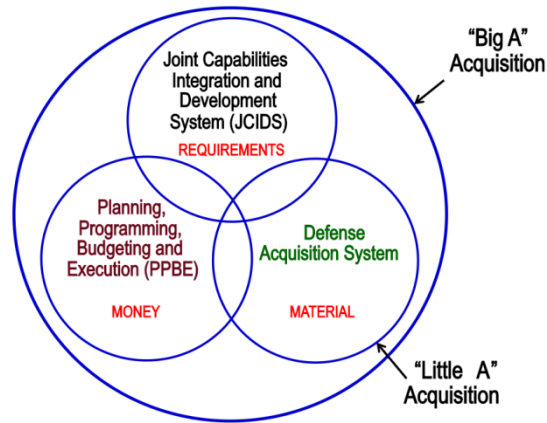


Рис. 1. Система прийняття рішень в сфері придбання систем та ОБТ

Інструкція МО 3170.01Н визначає об'єднану систему розробки та інтеграції спроможностей (JCIDS) як процес, за допомогою якого Міністерство ідентифікує, оцінює та встановлює пріоритети характеристик (потенціалів), якими повинні володіти озброєння і збройні сили, щоб ефективно виконувати свої завдання [12]. Тому про систему JCIDS зазвичай говорять як про процес встановлення вимог.

Затвердження вимог, які розробляються, покладено на Раду з нагляду за міжвидовими вимогами (The Joint Requirements Oversight Council — JROC). Раду очолює Віце – голова Об'єднаного комітету начальників штабів. Крім нього в раду входять помічники командувачів військ (сил), заступники начальників окремих служб та командири окремих військових підрозділів, в інтересах яких передбачається придбання систем та ОБТ. Процес JCIDS включає чотири основних етапи:

- оцінку можливостей (Capabilities Based Assessment);
- затвердження Вимог призначення (Initial Capabilities Document);
- затвердження Вимог для розробки (Capabilities Development Document);
- затвердження Вимог для виробництва (Capabilities Production Document).

Система планування, програмування, бюджетування та виконання (PPBE) призначена для забезпечення збройних сил найкращим поєднанням персоналу, озброєння і предметів постачання в рамках існуючих бюджетних обмежень. Незважаючи на об'єднуючу мету, PPBE часто розглядають просто як процес виділення бюджетних асигнувань. У відповідності з назвою PPBE включає чотири стадії: планування, програмування, бюджетування та виконання.

На стадії планування Секретаріат МО спільно з Об'єднаним штабом, враховуючи побажання департаментів МО і оборонних агентств, аналізують стратегічні керівні документи США. Результати аналізу зазначених керівних документів зводяться в “Рекомендації з планування”.

Стадія програмування починається з розробки управліннями видів і родів військ МО США так званих “Меморандумів програм”.

В ході розробки, керуючись “Рекомендаціями з планування”, управління МО США складають перелік бажаних програм, враховуючи доведені попередні фінансові обмеження.

Бюджетування відбувається паралельно з етапом програмування. Кожен підрозділ одночасно з розробкою меморандуму програми формує бюджетну заявку. Бюджетна заявка відображає необхідне фінансування по кожній програмі тільки на наступний рік. Після цього зазначені заявки подаються в Адміністративно – бюджетне управління при президентові США, де у зведеному вигляді у складі Президентського проекту бюджету подаються на розгляд і затвердження до Конгресу.

Аналіз виконання забезпечує механізм зворотного зв'язку для контролю поточного і майбутнього виділення ресурсів. Під час виконання програми оцінюються на відповідність

встановленим показникам ефективності, в тому числі за темпами фінансування прямих зобов'язань та інших витрат.

Згідно з директивою МО США від 20.11.2007 р. № 5000.1 Система оборонного замовлення (The Defense Acquisition System – DAS) являє собою управлінський процес, за допомогою якого МО США купує і розробляє ОВТ та інші матеріальні засоби [13]. Для контролю і управління програмами в системі оборонного замовлення використовуються Віхи (milestones). При досягненні Віхи, перш ніж програма перейде на наступний етап, вона перевіряється на відповідність заданим нормам і вимогам.

Виділяють три основні Віхи: початок визначення технологій (Віха А), початок проектування (Віха В) та початок виробництва і впровадження (Віха С).

Віху А може бути пройдено тільки після затвердження Відповідальним за ключові рішення, обраного при аналізі альтернатив концептуального проекту виробу, а також його стратегії визначення технологій.

Щоб пройти Віху В, відповідальний за ключові рішення повинен затвердити Стратегію придбання, Цільові показники програми і форму договору, за яким буде здійснено замовлення системи. Цільові показники програми деталізують показники виконання, тимчасові і вартісні показники програми. У цьому документі також зазначено як цільові (бажані), так і граничні (допустимі) значення тактико-технічних характеристик виробу, який створюється.

На Віху С Відповідальний за ключові рішення дає дозвіл почати виробництво виробів (створення системи). Це рішення покликано забезпечити підготовку процесів виробництва і контролю якості для більш великих серій, а також дозволяє провести Державні випробування. Після завершення державних випробувань, демонстрації адекватного управління процесами виробництва та з відома Відповідального за ключові рішення виробництво може бути виведено на повну потужність. Після поставки певної кількості систем і виконання ряду інших умов програма проходить так звану точку Початку застосування, після якої приступають до експлуатації системи. До цього моменту зазвичай налагоджують обслуговування, логістику, взаємодію з іншими бойовими системами, навчання персоналу і т. п. Однак за результатами військової експлуатації в систему все ще можуть вноситися зміни.

Коли поставка і роботи повністю завершені, налагоджено навчання та обслуговування, програма переходить до повномасштабного застосування.

### 3. Моделі ЖЦ ІС

Директиви МО передбачають декілька варіантів базового ЖЦ створення ІС залежно від складу та призначення цільової системи, що створюється. Конкретний адаптований ЖЦ обирає проектна команда під час планування, виходячи з особливостей та вимог конкретної системи [14]. Цей вибір фіксується в плані управління програмою та плані управління інженерією.

Відповідно до Інструкції Міністерства оборони 5000.02 “Функціонування системи оборонних закупівель”, є шість традиційних моделей закупівель/придбання [15]. Але для конкретних випадків рекомендується адаптація кожної моделі. Адаптований цикл придбання також має бути зафіксований в програмних документах (SEMP та інших).

В Інструкції DOD 5000.02 описані основні моделі, які є зразками структур оборонних програм, пристосованих до типу продукції, що закуповується, або до потреби у прискореному придбанні. Кожна основна модель налаштована на домінуючі характеристики придбаного товару. В конкретних програмах закупівель ці моделі використовуються як відправна точка в структурі закупівель конкретного продукту.

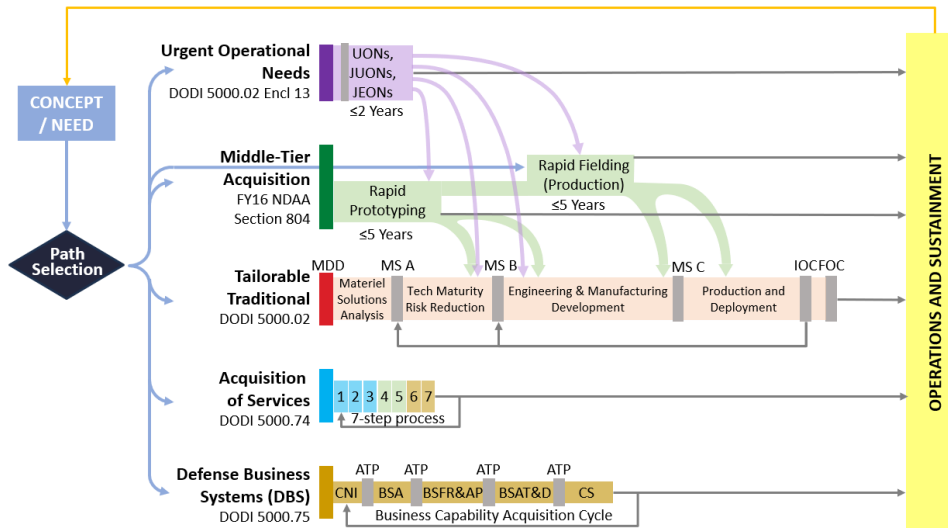


Рис. 2. Вибір політики придбання та ЖЦ в залежності від виду рішення

**Програма придбання переважно спеціального оборонного програмного забезпечення (Defense Unique)** – це модель програми, в якій основне завдання – розробити складне, унікальне ПЗ, яка не буде введена в експлуатацію доти, доки не буде проведено декілька ітерацій з нарощуванням функціональності. Центральною особливістю цієї моделі є планові версії ПЗ – серія перевірених інтегрованих підмножин загальної спроможності, які разом із розробленими критеріями рішення забезпечують адекватний перехід до наступної версії. Приклади цього виду продукції включають унікальні військові системи командування, управління та апгрейди бойових систем, які входять до складу основних систем озброєння, таких як бойові надводні кораблі та тактичні літальні апарати.

Для досягнення можливостей розгортання, як правило, необхідно кілька версій програмного забезпечення. Кожна версія має виділені вимоги, ресурси та заплановане тестування для погодженого переходу до наступних версій та реалізації перевіреної функціональності. Послідовність побудови повинна бути логічно структурована, щоб зусилля розробників реалізовувалися гнучко, ефективно та в той же час економно, одночасно із зниженням загальних ризиків у виконанні програми.

#### **Переважно софтверна програма придбання з поступовим впровадженням**

Переважно софтверна програма придбання з поступовим впровадженням - це модель, яка використовується в багатьох оборонних системах. Вона також стосується оновлення деяких командних систем управління або програмного забезпечення для систем озброєнь, де впровадження повних спроможностей здійснюється поетапно, із звичайним 1 – 2 річним циклом розробки та впровадження кожної нової спроможності. Тривалість кожного етапу та кількість таких етапів повинні бути конкретно визначеними та мають бути залежними від логіки розробки та введення в експлуатацію конкретно продукту, що купується.

Ця модель відрізняється від попередньої моделі швидшим впровадженням спроможностей за рахунок декількох кроків придбання, кожен з яких забезпечує частину необхідних загальних спроможностей програми. Кожен етап може містити кілька обмежених впроваджень. Результатом кожного етапу буде спеціальна версія, що буде для користувачів зрілим та перевіреним елементом загальних спроможностей такого проекту. Для задоволення затверджених вимог щодо конкретної спроможності, як правило, знадобиться кілька подібних версій на етап. Ідентифікація та розробка технічних рішень, необхідних для подальшого нарощування спроможностей, мають певну ступінь паралельності, що дозволяє наступні етапи починати та виконувати швидше.

Ця модель застосовується у випадках, коли для оборонних потреб закуповується комерційне програмне забезпечення, наприклад комерційні системи з декількома модульними спроможностями.

**Програма прискореного придбання**

Програма прискореного придбання – це модель, яку застосовують, коли міркування термінів переважають над витратами та технічними ризиками. Ця модель стискає або усуває етапи і приймає потенціальну неефективність заради досягнення впровадження за стислим графіком. Цей тип конструкції застосовується тоді, коли технологічні сюрпризи від потенційного противника вимагають більш швидких, хоча і ризикованих закупівель.

**Гібридна програма А (переважно апаратне забезпечення)**

Гібридна програма А (переважно апаратне забезпечення) - модель, що зображує, як при створенні системи озброєнь (де основна складова – апаратне забезпечення), розробка комбінується одночасно із розробкою програмної частини. В переважно апаратних програмах загальний графік робіт, етапи та моменти прийняття рішень можуть визначати проектування, виготовлення та тестування фізичних прототипів, але програмні роботи часто диктують свої темпи виконання програми і повинні бути тісно інтегровані і узгоджені з відповідними моментами прийняття рішень в апаратній частині.

У гібридній програмі А програмна розробка має бути організована після ряду відтестованих версій. Ці версії мають приводити до повної спроможності, необхідної для задоволення загальних вимог програми та Первинної операційної спроможності. Програмні версії мають бути структуровані таким чином, щоб час їх розгортання синхронізувався з потребами інтеграції та тестування апаратних прототипів.

**Гібридна програма В (переважно програмна)**

В Гібридній моделі В (переважно програмній), демонструється, як переважно програмна розробка може змішувати поступове впровадження програмних продуктів або версій, що включають проміжні версії. Це складна модель для успішного планування та виконання, але залежно від продукту це може бути найбільш логічний спосіб структурування програми закупівель.

**4. Порівняльний аналіз досвіду**

Загалом можна сформулювати типові підходи до управління розвитком ІС в оборонному секторі та порівняти практики управління ЖЦ ІС оборонних відомств США та України:

наявність ролі ІТ-директора оборонного відомства, який відповідає за розвиток ІТ та надання ІТ-сервісів в цивільній організації та Збройних силах, для всіх видів завдань. Можуть створюватись допоміжні структури та агенції, залежно від управлінських традицій;

розгляд ІС як “цифрових” спроможностей та включення їх до циклу оборонного планування;

побудова спільного інформаційного простору шляхом поєднання або заміни існуючих систем, з об’єднанням інфраструктури в спільні мережі, датацентри, служби підтримки;

встановлення правил опису архітектури, що базується на архітектурних фреймворках TOGAF/MODAF/DODAF/NAF;

забезпечення здатності діяти разом узгоджено й ефективно, досягати спільних тактичних, оперативних та стратегічних цілей ІС;

створення документів, що встановлюють цілі розвитку як з точки зору споживачів, так і з технологічного погляду, на середньострокову перспективу.

Детальне порівняння наведено в таблиці 1.

*Таблиця 1.*

**Порівняння підходів до управління розвитком ІС**

	США	Україна (довідково)
Поточний стан ІТ-ландшафту (інфраструктури, ІС, зв’язку)	Наскрізна автоматизація, декілька спільних для ІС мереж для відкритих та секретних даних, широке використання CoTS та промислових рішень, впровадження	“Острівкові” ІТ-рішення на відокремлених мережевих та інфраструктурних платформах, що не взаємодіють між собою, мережі для відкритих даних в стані побудови



	США	Україна (довідково)
	хмарних рішень	
Організаційна структура управління ІТ та зв'язком	Наскрізне керівництво через структуру ІТ-директорів в секторі оборони	Розподіл повноважень між декількома службами в МО та ГШ
Принципи управління ЖЦ	Процесне управління через методику придбання систем, що передбачає окремі моделі ЖЦ для ІС	За принципами ГОСТ В 15.xxx для створення ОВТ
Організаційна структура управління ЖЦ ІС	Розподілені проектні команди з функціональним підпорядкуванням ІТ-директорам та замовникам	Ведеться тільки супроводження контрактів на ДКР, в різних службах, проектний менеджмент в стані впровадження
Управління ІТ-архітектурою	Ведеться на рівні ІТ-директора, використовується методологія DODAF	Ведеться ситуативно
Планування розвитку ІС	В рамках загального циклу оборонного планування на основі спроможностей	Ведеться ситуативно, на рівні планування НДДКР в рамках СОБ та короткострокових планів

### Висновки.

Для побудови найбільш доцільного шляху становлення процесів управління ЖЦ ІС для потреб ЗС України, слід виділити три ключові напрямки розвитку, а саме:

1. Аспект ІТ-ландшафту (якою є сукупність інформаційних та телекомунікаційних систем в просторі та часі).

Стан ІТ-інфраструктури та інформаційних систем можна описати терміном “цифрова трансформація”. Останім часом проходить консолідація окремих ІС та мереж в об'єднані сервісно-орієнтовані системи з відповідною перебудовою організаційних структур. Користувачі в фіксованих та мобільних локаціях отримують стандартизоване робоче середовище з доступом до власних та спільних даних залежно від групи інтересів. Для ЗС України доцільно починати проект побудови спільного ІТ-ландшафту в секторі безпеки вже зараз, не очікуючи, коли рівень складності ІС в експлуатації перевищить сукупні спроможності для їх підтримки та супроводу.

2. Аспект ІТ-архітектури (які принципи побудови інформаційних систем).

Модель архітектури ІТ доцільно будувати на загально визнаних стандартах: той чи інший варіант TOGAF, підмножина ITIL для побудови системи підтримки сервісів та рішень, серія ISO 27000 для побудови належних СУІБ, стандарти щодо життєвого циклу систем ISO 12207/15288, набір практик інженерії систем, адаптованих для забезпечення набуття спроможностей в результаті програм створення систем. Тобто максимально використовувати міжнародні стандарти в проектуванні ІС та ІТ-інфраструктури.

Створити умови для максимального залучення готових продуктів (комерційних, відкритих, таких, що належать державним органам або іншим організаціям) до побудови ІС та ІТ-інфраструктури. Такий підхід також передбачає повторне використання та перерозподіл існуючих мереж, обчислювальних потужностей, сховищ, ліцензій, інших вже існуючих активів та сервісів. Це, в свою чергу спонукає до побудови спільних мереж, хмарних сервісів, до консолідації даних. Нові системи створювати на підставі чіткого усвідомлення необхідних спроможностей, з ретельним проходженням етапів задуму, бачення та проектування.

3. Аспект ІТ-управління (які організаційні структури існують для управління ІТ та як вони співпрацюють).

Оскільки ІТ є важливою групою спроможностей, передбачити окрему вертикальну структуру управління, починаючи з найвищого рівня – ІТ-директора оборонного відомства з підпорядкованими структурами, що відповідає за розвиток ІТ та надання ІТ-сервісів в

Збройних силах, для всіх видів завдань. Аналогічні структури, за необхідності, створити в штабах, видах (родах) військ – залежно від масштабу. Необхідно створювати організаційну структуру ІТ-управління в Міністерстві оборони для побудови та впровадження політик, архітектур, методик, правил для ІТ в безпековому секторі в цілому.

Доцільно консолідувати ведення проектів створення ІС всіх рівнів (від систем підтримки управлінських рішень до систем управління зброєю) в межах спільного проектного офісу, відходити від практики окремих структур управління для побудови систем Міністерства оборони та ЗСУ. Життєвий цикл ІС, від створення до виводу з експлуатації, розглядати не окремо, як замкнений процес, а в загальному контексті створення, експлуатації та утилізації зразків ОВТ та систем. Процес створення ІС розглядати не як розробка, а як придбання в широкому розумінні (від усвідомлення потреб, побудови вимог, через вибір технологій, проведення закупівель, цикл приймання та введення в експлуатацію). Життєві цикли регламентувати, як правило, в рамках детальних методологій придбання, що можуть передбачати окремі адаптовані варіанти ЖЦ для різних варіантів ІС.

Напрямок розвитку підходів в галузі створення та управління інформаційними системами міністерства оборони США є найбільш сучасним, революційним та амбіційним. В подальшому результати проведеного аналізу можуть стати підґрунтям для обґрунтування напрямку створення та управління інформаційними системами ЗС України.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. <http://www.president.gov.ua/documents/2402016-20137>.
2. Стратегічний оборонний бюлетень України, введений в дію Указом Президента України від 6 червня 2016 року № 240/2016, <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/240/2016#n10>.
3. Романов О.І. Аналіз сучасних технологій віртуалізації для побудови інформаційно-телекомунікаційних систем/ Нестеренко Н.Н., Фесьоха Н.А. // – К.: Збірник наукових праць ВІТІ. – 2019. – № 1 – С. 82 – 90.
4. Копейка О.В. Підходи до побудови сучасної іт – інфраструктури як основи для створення єдиного інформаційного простору/ Копейка О.В, Коротченко Л.А. // К.: Збірник наукових праць ВІТІ. – 2018. – № 1 – С. 34 – 42.
5. Леонтович С.П. Обґрунтування критеріїв оцінки претендентів з розробки програмного забезпечення для потреб збройних сил України / Леонтович С.П., Закалад М.А., Беляченко В.В. // К.: Збірник наукових праць ВІТІ. – 2019. – № 4 – С. 92 – 100.
6. Defense Acquisition Guidebook, Defense Acquisition University, USA <https://www.dau.edu/tools/dag>
7. NATO Programme Management Framework (NATO Life Cycle Model), AAP-20, Edition C Version 1, 2015.
8. Joint Communications System, Joint Publication 6-0, USA, 2015.
9. Austin Page, The Evolution of Systems Engineering in the US Department of Defense, System Design & Management, Massachusetts Institute of Technology, USA.
10. US Department of Defense Directive of November 20, 2007 № 5000.01. <https://acqnotes.com/acqnote/acquisitions/dodd-5000>
11. Defence ICT Strategy 2016 – 2020. Australian Government/Department of Defence/Chief Information Officer Group. <http://www.defence.gov.au/CIOG/ICTStrategy.asp>
12. <https://acqnotes.com/acqnote/acquisitions/cjsi-3170>
13. Department of Defense (DoD) Directive 5000.01 <https://acqnotes.com/acqnote/acquisitions/dodd-5000>.
14. NATO System Life Cycle Stages And Processes, AAP-48, Edition 1, 2007.
15. Adaptive Acquisition Framework, Defense Acquisition University, USA <https://aaf.dau.edu/aaf/>