

Голобородько М. Ю., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник (0000-0003-2381-7219)

Закалад М. А. (0000-0002-0624-4140)

Поліщук В. Б., кандидат технічних наук (0000-0001-6991-0617)

Центр воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, Київ

Особливості завдань науково-технічного супроводження проєктів інформатизації процесів управління оборонними ресурсами в умовах воєнного стану

Резюме. Розглянуто особливості інформаційно-комунікаційних систем як носія спроможностей та нормативно-методичне забезпечення їх створення. Наведені основні положення концепції та підходи до процесного управління життєвим циклом інформаційно-комунікаційних систем. Запропонований проєкт варіанту завдань і заходів наукового та науково-технічного супроводження процесів життєвого циклу інформаційно-комунікаційних систем на всіх його стадіях та особливості їх застосування в умовах воєнного стану.

Ключові слова: наукове та науково-технічне супроводження; інформаційно-комунікаційна система; життєвий цикл; процесне управління.

Постановка проблеми. Наукове і науково-технічне супроводження (ННТС) як вид наукової діяльності в системі Міноборони регламентується розвиненим організаційно-методичним забезпеченням, яке ґрунтується на сучасній законодавчій базі наукової і науково-технічної діяльності в Україні та стосується всього спектру розробок продукції військового призначення [1-4].

Одним із напрямів науково-прикладних розробок є створення інформаційно-комунікаційних систем військового призначення (ІКС ВП), які на відміну від ОВТ мають велику кількість слабоформалізованих характеристик їх властивостей. Визначення функціональних та інших вимог до згаданих систем, які диктуються інтелектуальною складовою діяльності органів військового управління Міноборони та Збройних Сил України, здебільшого виконується у вербальній формі без чітких цифрових значень. Більшість цих вимог задовольняється реалізацією віртуальної складової цих систем – прикладним програмним забезпеченням (ПЗ). Протягом життєвого циклу ІКС необхідно вирішувати цілу низку організаційно-технічних і проєктних задач, критерії прийняття рішень у яких є багатокомпонентними категоріями, слабоформалізовані і часто пов'язані з протилежними вимогами. Тому альтернативні варіанти вирішення цих задач складно піддаються прямому оцінюванню. Ці обставини обумовлюють необхідність деталізації загального методичного

забезпечення життєвого циклу ІКС, зокрема і його науково-технічного супроводження (НТС), яке б враховувало особливості ІКС.

Крім того, на поточний момент існує потреба у осучасненні методичного забезпечення науково-технічного супроводження діяльності зі створення ІКС. Досвід розроблення і впровадження ІКС у попередні періоди характеризується низькою результативністю. Крім загальних для держсектору причин невдалих проєктів (зміна вимог протягом стадії розроблення систем; довгі терміни проєктування, розроблення і впровадження систем; відсутність ефективного наукового і науково-технічного супроводження систем й підтримки діяльності кінцевих користувачів; загальновідомі недоліки фінансування держзамовлень та ін.), у системі Міноборони діяли й інші чинники. Серед них як специфічні для військової сфери об'єктивні фактори: високі вимоги до захисту інформації, яка циркулює в ІКС; необхідність врахування перманентних заходів з реформування системи управління Міністерством оборони (МО) та Збройними Силами (ЗС) України, так і традиційна проблема – незастосування ефективних підходів проєктного менеджменту до організації створення ІКС. Останній чинник має такі складові: низька залученість майбутніх користувачів ІКС у процеси їх проєктування; нечітко відпрацьований розподіл функцій і повноважень учасників проєктної команди у заходах життєвого циклу систем; застосування застарілих стандартів,

які регламентують тільки один з аспектів створення систем – їх документування; використання моделей організації створення систем, розрахованих на роки. Часті зміни в оргструктурі та службових процесах потребують постійної актуалізації (доналаштування існуючого, або написання “з нуля”) ПЗ, що призводить до збільшення термінів і витрат на реалізацію проєктів. Відсутність належного НТС замовника діяльності розробників з масштабування систем, підтримки користувачів та актуалізації ПЗ часто не давало змоги впровадити навіть створені діючі дослідні зразки ІКС та ефективно їх експлуатувати. Були відсутні методичні підходи до визначення критеріїв пріоритетності у створенні ІКС різного призначення.

В останні роки завдяки впровадженню в системі МО України оборонного планування на основі спроможностей (ОПОС), застосуванню під час створення ІКС напрацьованих у корпоративному секторі економіки сучасних принципів проєктного менеджменту, процесного управління на всіх стадіях ЖЦ та залученню до виконання проєктів інформатизації носіїв практик швидкого розроблення ПЗ створюються передумови для принципових результативних змін у цій сфері.

У той же час впровадження цих інновацій потребує оновлення та впровадження методичного забезпечення для розроблення та реалізації сучасних проєктних і технічних рішень протягом ЖЦ ІКС, а саме: критеріальної бази та методики підтримки прийняття рішень щодо ініціації проєктів створення ІКС, орієнтованих на підвищення спроможностей ОВУ і військових формувань виконувати завдання за призначенням з врахуванням специфіки у кожному домені військових дій; методики вибору способу реалізації системи (розроблення унікальної системи чи впровадження готових “ІТ-рішень”); методології створення систем військового призначення, зокрема моделей ЖЦ з урахуванням особливостей воєнного часу; вибору доцільної архітектури системи, інформаційно-комунікаційних сервісів з використанням хмарних технологій тощо.

У життєвому циклі кожної ІКС виникає також необхідність підтримки прийняття організаційних рішень, а саме: щодо вибору надійних та досвідчених виконавців розробки; призначення відпрацьованих ролей учасникам ЖЦ ІКС – конкретним ОВУ та структурним підрозділам; вибору необхідних у проєкті

процесів з їх еталонного набору; щодо дозволу переходу між стадіями ЖЦ; щодо порядку масштабування системи; необхідності модернізації системи; виведення системи з експлуатації та у зв'язку з цим вибором способу компенсації дефіциту спроможності, а також організації контролю виконання всіма учасниками ЖЦ визначених для них ролей і процесів.

В умовах воєнного стану для найшвидшого створення і введення в експлуатацію ІКС (як чинників посилення спроможностей ОВУ і військових формувань) доцільно застосовувати розумне скорочення обсягу заходів з управління ЖЦ ІКС з балансом між швидким впровадженням системи та ризиками зниження якості її функціонування.

Інструментом вирішення багатьох із наведених проблем має стати належне НТС проєктів інформатизації в системі МО України. У цій статті наведене бачення підходів до методичного забезпечення НТС ІКС, яке для цього необхідно розробити, а також заходи НТС, які ґрунтуються на застосовуванні чинного і запропонованого для розроблення нормативно-методичного забезпечення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Більшість сучасних публікацій з тематики НС і НТС у системі Міноборони стосуються життєвого циклу ОВТ, що не враховує належним чином специфіку інформаційних систем. Проблема НСТ ІКС присвячені публікації періоду становлення цього напрямку прикладної наукової діяльності в системі Міноборони. Зокрема, в статті [5] розглянуті визначення, мета, завдання та організація воєнно-наукового супроводження робіт у промисловості щодо створення автоматизованих систем управління військового призначення. У [6] розглядаються організаційні аспекти воєнно-наукового супроводу створення, модернізації інформаційних систем та їх елементів на всіх стадіях життєвого циклу ІКС, характерні для періоду публікації статті. Публікації, у яких розглядаються актуальні проблеми ЖЦ ІКС в контексті НТС, відсутні.

Мета статті – розроблення напрямів завдань науково-методичного забезпечення НТС життєвого циклу ІКС з урахуванням впровадження в системі МО України ОПОС, процесного управління ЖЦ ІКС і застосування сучасних практик розроблення програмного забезпечення ІКС, а також варіанту переліку заходів з НТС, які відповідають вимогам

чинного нормативного поля, у тому числі вимогам воєнного стану, і враховують специфіку ІКС та актуальні тенденції розвитку ІТ.

Виклад основного матеріалу. Наукове і науково-технічне супроводження в системі Міноборони виконується відповідно до законодавчих й інших нормативно-правових актів, що врегульовують наукову та науково-технічну діяльність в Україні, та розроблених на їх основі відомчих документів, які враховують військову специфіку [1–4].

Як визначено в [3], науково-технічне супроводження в системі Міноборони – це прикладні наукові дослідження, спрямовані на впровадження результатів наукової роботи на стадіях життєвого циклу озброєння, військової, спеціальної техніки, інформаційних систем для використання у сфері оборони. Основним змістом науково-технічного супроводження є обґрунтування та проведення заходів цілеспрямованого своєчасного коригування дій споживачів і виконавців науково-технічної продукції до стадії практичного її використання.

Уся сукупність завдань, які виконуються під час НТС, згідно з [4] складається з двох взаємопов'язаних груп:

- науково-дослідні розробки;
- заходи організаційно-технічного характеру.

У першій групі здебільшого знаходяться науково-дослідні завдання, які вирішуються під час НТС процесів створення ОВТ (відповідно [3, 4]), які також стосуються і ІКС. Серед них:

- оперативне обґрунтування завдань МО і ЗС України під час планування розробки та впровадження необхідних видів і об'єктів системи управління;

- виконання пошукових досліджень щодо вибору шляхів розвитку ІКС з метою вдосконалення їх характеристик і формування якісно нових експлуатаційних властивостей, які посилюють спроможності органів військового управління (ОВУ) і військових формувань;

- техніко-економічне обґрунтування пропозицій до систем, які планується створити і включити до складу програм;

- розвиток методології управління життєвим циклом ІКС;

- дослідження, аналіз і прогнозування напрямів розвитку та способів застосування ІТ та ІКС за досвідом передових держав світу;

- пошук шляхів підвищення ефективності виконання військових замовлень зі створення і

впровадження ІКС в системі МО України.

У той же час для підтримки заходів НТС ЖЦ ІКС ВП необхідно розробити низку *методичних рекомендацій*, які б враховували їх специфіку і відповідали вимогам нормативного поля системи Міноборони до ЖЦ ІКС, а саме стосовно:

- основ проєктного менеджменту при створенні ІКС;

- оцінювання варіантів реалізації ініціатив щодо створення (модернізації) ІКС;

- вибору способу реалізації ІКС (розроблення унікальної системи чи впровадження готового “індустріального” ІТ-рішення);

- вибору моделі життєвого циклу ІКС;

- вибору варіанта архітектури ІКС;

- вибору і застосування експертних методів розв'язання багатокритеріальних задач оцінювання альтернатив запропонованих рішень / варіантів складових і ІКС у цілому під час ЖЦ ІКС та інструментальних програмних засобів підтримки процедур експертної діяльності;

- виконання заходів науково-технічного супроводження заходів ЖЦ ІКС.

Друга група завдань – це процедури контролю за ходом, строками та якістю результатів виконання організаційно-технічних заходів, а також процедур формування, прийняття та реалізації рішень з управління заходами, які проводяться під час супроводження від початку досліджень і обґрунтування розробки до закінчення експлуатації ІКС.

Для розуміння запропонованих нижче заходів НТС протягом ЖЦ ІКС коротко розглянемо сучасну методологічну базу створення ІКС та їх місце у формуванні та розвитку спроможностей ОВУ і військових формувань.

Інформаційні системи оборонного призначення належать до складних організаційно-технічних систем, створення і експлуатація яких виконується із застосуванням підходів, напрацьованих у системній інженерії, які покладені в основу низки міжнародних стандартів, документів НАТО, МО США та інших країн з розвиненими збройними силами.

У сучасних міжнародних стандартах ISO/IEC/IEEE 24765:2010, ISO/IEC/IEEE 15288:2015 системну інженерію визначають як міждисциплінарний підхід, що управляє певними технічними та організаційними діями, необхідним для перетворення низки потреб зацікавлених сторін, очікувань та

обмежень у рішення (продукт) та для підтримки цього рішення протягом його життєвого циклу.

У складі базового комплексу стандартів із системної інженерії ключове місце належить міжнародному стандарту ISO/IEC/IEEE 15288:2015 “*Systems and software engineering – System life cycle processes*”. Специфіка програмного забезпечення ІКС врахована в стандарті ISO/IEC/IEEE 12207:2017 “*Systems and software engineering – Software life cycle processes*”.

В Україні на національному рівні введені в дію деякі із найвідоміших стандартів в області системної інженерії, зокрема, аналог згаданого вище ISO/IEC/IEEE 15288:2015 – ДСТУ ISO/IEC/IEEE 15288:2016, а також низка інших національних стандартів, які є відтворенням міжнародних стандартів системи ISO, що формалізують різні аспекти життєдіяльності систем.

Під час конкретного розгляду на рівні абстракції та відповідно до завдань аналізу систему, на якій у даний момент фокусується увага, називають цільовою, або “системою, що розглядається” (у стандарті ISO/IEC/IEEE 15288:2016 – System of Interest (SOI)). Там же вводиться поняття “система забезпечення” (Enabling System), яка призначена для підтримки, полегшення розвитку системи, що розглядається, протягом її життєвого циклу, але необов’язково робить безпосередній внесок у її функціонування. Система, що розглядається, також може взаємодіяти із іншими системами в середовищі, у якому вона експлуатується. Такі системи називаються “системи середовища функціонування”.

Основні принципи системної інженерії носять універсальний характер, тому у тій чи іншій мірі покладені в основу методичних підходів та настанов, регламентів, стандартів тощо, які розроблені і використовуються для систем різного призначення. Розроблення цих документів виконується шляхом адаптації базових основ системної інженерії до умов і особливостей їх застосування в конкретній предметній області. Так у межах NATO розроблені методичні документи, які стосуються життєвих циклів систем оборонного призначення, базовими з яких є публікації NATO AAP-20:2015 NATO Programme Management Framework (NATO Life Cycle Model) і AAP-48:2019 NATO System Life Cycle Processes.

AAP-20 розглядає систему як реалізацію рішення за допомогою апаратних засобів, програмного забезпечення або послуг з усіма необхідними елементами зрілості системи і їх підтримку до виведення з експлуатації. Спроможність, яка забезпечується системою, вважається доступною, коли система досягла визначеної операційної зрілості. Концепція операційної зрілості складається з наступних взаємопов’язаних доменів зрілості: інфраструктурні, організаційні, навчання, підтримка та інші засоби відповідності, визначені власником системи.

В AAP-20 наводиться перелік та опис етапів (стадій) типового проєкту (програми): попередня концепція (концепт), концепція, розроблення, виробництво, використання, підтримка та виведення з експлуатації. Основними елементами кожного етапу (рис. 1) є вхідні дані, результати та критерії входу / виходу.



Рис. 1. Концепція етапів (стадій) життєвого циклу системи згідно з AAP-20.

Вхідні дані стадії – це продукти, які можуть бути використані на подальшій стадії розроблення системи. Вихідні дані стадії – це продукти (роботи), що генеруються в процесах як результат виконання стадії. Стадії можуть виконуватись послідовно або перекриватися. Для входу і виходу із стадій необхідне виконання відповідних вимог. При

цьому застосовуються критерії за складовими спроможності DOTMLPFI.

Довідка. Загальний підхід до набуття чи аналізу спроможності в концепції ОПОС виконується в ракурсах базових компонентів (складових) спроможності DOTMLPFI (англ. Doctrine, Organization, Training, Materiel, Leadership, Personnel, Facilities, and Interoperability – скорочення, яке

використовується у керівних документах НАТО для характеристики напрямів розвитку спроможностей і оборонних потенціалів; походить від слів доктрина, організація, тренування, матеріальне забезпечення, лідерство, персонал, засоби та взаємосумісність і є одним з ключових понять процесу оборонного планування НАТО). У сукупності ці складові є визначальними для утворення та досягнення спроможності в цілому.

У якості суб-елементів стадії ЖЦ застосовуються поняття “фази”, які можуть бути виконані послідовно або перекриватись. Для переходів між стадіями використовуються “точки прийняття рішень” Можуть бути прийняті такі рішення: перехід до виконання наступної стадії; продовження поточної стадії; повернення до попередньої стадії; переривання діяльності програми / проєкту (життєвого циклу); продовжити діяльність програми / проєкту. На додаток до точок прийняття рішень використовуються контрольні точки для вимірювання прогресу на стадії (“віхи”).

У МО України діє відповідник AAR-20 – керівний документ “Модель життєвого циклу інформаційних, електронних комунікаційних та інформаційно-комунікаційних систем в системі МО України” (далі – Модель ЖЦ ІКС), яка розроблена на основі положень стандартів системної інженерії і призначена для організації діяльності щодо створення (модернізації) ІКС, впровадження, забезпечення функціонування і підтримки ІКС та виведення ІКС з експлуатації.

Кожна стадія ЖЦ ІКС має учасників, вхідну і вихідну інформацію, контрольні точки для переходу між стадіями або для їх паралельного виконання.

Концепція управління ЖЦ систем на основі процесного підходу, який впроваджується в системі Міноборони, викладена в “Переліку процесів моделі життєвого циклу інформаційних, електронних комунікаційних та інформаційно-комунікаційних систем в системі Міністерства оборони України” (далі – Перелік процесів), який розроблено на основі положень стандартів системної інженерії з урахуванням особливостей структури системи Міноборони. Перелік процесів доповнює Модель ЖЦ ІКС. У Переліку процеси ЖЦ ІКС адаптовані до існуючої управлінської діяльності в системі МО та діючих вимог законодавства у сфері інформатизації і захисту інформації в ІКС.

Управління ЖЦ ІКС згідно з Переліком процесів здійснюється протягом всіх його стадій із застосуванням процесного підходу. У цьому документі визначені ролі учасників ЖЦ

ІКС, наведений еталонний набір взаємопов’язаних процесів, необхідних для створення (модернізації) ІКС, впровадження, забезпечення функціонування, підтримки і виведення ІКС з експлуатації.

Кожен процес у цих стандартах описано в термінах таких властивостей:

назва – передає сферу застосування процесу загалом;

мета – передбачає окреслення цілей виконання процесу;

виходи – виражають видимі результати, очікувані від успішного виконання процесу;

заходи – є набором пов’язаних завдань процесу;

завдання – є вимогами, рекомендаціями або допустимими діями, покликаними підтримати досягнення результатів.

Усі процеси поділяються на чотири групи: процеси угоди; організаційне забезпечення проєкту; технічне управління; технічні процеси.

Процеси угоди створюють середовище для ведення проєкту.

Процеси організаційного забезпечення проєкту стосуються надання ресурсів, потрібних для проєкту, й задоволення потреб та очікувань зацікавлених сторін організації.

Процеси технічного управління стосуються управління ресурсами й активами, виділеними на проєкт, зокрема, плануванням витрат, термінів і результатів, перевіркою діяльності, які мають відповідати планам і критеріям ефективності, а також виявленням та вибором коригувальних дій, що надолужують строки досягнення запланованих результатів.

Технічні процеси стосуються технічних дій протягом усього життєвого циклу. Вони перетворюють потреби зацікавлених сторін у продукти і послуги.

Для обґрунтування вибору критеріальної бази при розгляді доцільності створення ІКС та альтернативних варіантів організаційно-технічних і проєктних рішень протягом її ЖЦ важливо враховувати її специфіку як носія спроможностей.

Згідно з [7] до складу носіїв спроможностей включені такі їх основні типи: військові організаційні структури, органи управління, окремі засоби і системи. До останнього типу носіїв спроможностей віднесені, зокрема, і системи автоматизованого управління військами (силами), обміну даними розвідки та обстановки, оповіщення, менеджменту оборонних ресурсів, захисту інформації тощо,

що включають відповідне обладнання та програмне забезпечення.

Однією з вимог в ОПОС є обов'язковість розгляду альтернативних варіантів набуття спроможностей. Критерії їх оцінювання в цих задачах є багатокомпонентними категоріями, часто слабоформалізовані і з протилежними вимогами, тому альтернативи складно піддаються прямому оцінюванню. У таких випадках для забезпечення прийняття раціонального рішення під час проведення оцінювання варіантів ліквідації прогалин (недоліків) у спроможностях в [7] рекомендується застосовувати експертний метод аналізу багатомірних критеріїв.

У процесі оцінювання варіантів створення ІКС і інформаційних сервісів безпосереднє застосування найважливішого критерію “спроможність ІКС” додатково ускладнюється у зв'язку з тим, що вимоги до ІКС як носіїв спроможностей визначаються у вербальній формі, що пояснюється віртуальністю їх програмного забезпечення та великою кількістю слабоформалізованих характеристик його властивостей. У той же час під час аналізу ініціативи щодо проекту створення ІКС та оцінюванні варіантів реалізації проекту в парадигмі ОПОС ця обставина дає змогу основний ціннісний критерій прийняття рішень – ступінь впливу використання системи на розвиток спроможностей її користувачів, визначати опосередковано шляхом застосування характеристик ПЗ систем і інформації, якою вони оперують.

У свою чергу це завдання потрібно вирішувати із застосуванням поняття “ефект”, що в ОПОС визначається як зміна умов, способів дій та ступеня свободи дій противника чи своїх військ, або ступінь впливу створених (досягнутих) спроможностей (властивостей) на здатність структурної одиниці сил оборони, яка є носієм спроможностей, виконати поставлені завдання.

Оцінювання вкладу перспективних ІКС бойового та оперативного управління (носії спроможностей “Інформаційні системи оперативного (бойового) управління, зв'язку, розвідки та спостереження”) в розвиток та підтримання спроможностей ЗС України доцільно здійснювати відповідно до наведеного визначення ефекту. Оцінка має ґрунтуватись на розгляді ролі ІКС в умовах мережево-центричної війни, а саме на зменшенні тривалості ланцюга:

“виявлення – упізнання – цілевказання – ураження” – (петля СОРД)

для випередження дій противника, а також на якості інформації, яку надають користувачам ІКС.

Клас ІКС, які використовуються в МО і ЗС України для підтримки всебічного забезпечення ЗС України, формують та підтримують відповідну спроможність ЗС України “CIS-1.5.2. Інформаційні системи підтримки повсякденної діяльності ЗСУ”, застосовуються для забезпечення функціонування безпосередніх носіїв спроможностей – органів військового управління і військових формувань. У зв'язку з тим, що функціональність цих ІКС насамперед обумовлюється якістю налаштування спеціального програмного забезпечення, для їх оцінювання крім показників інформації доцільно використовувати функціональні і нефункціональні характеристики якості програмного забезпечення, які найбільш повно відображені в моделі якості, наведеній в стандарт ISO/IEC 25010.

Підходи до оцінювання альтернатив у ЖЦІ ІКС ВП та відповідні методи їх реалізації розглянуті в [8].

Заходи НТС життєвого циклу ІКС ВП ***1. Стадія “Ініціювання”.***

1.1. Мета стадії “Ініціювання” та критерії прийняття рішень.

Метою стадії “Ініціювання” відповідно до Моделі життєвого циклу ІКС і Переліку процесів є формування потреб (отримання ініціатив) у системі Міноборони щодо удосконалення процесів службової діяльності (виконання завдань) за рахунок цифровізації цих процесів, визначення їх необхідності та пріоритетності, визначення шляхів їх створення, попередній розподіл ролей зацікавлених сторін та формування вимог до перспективних ІКС.

1.2. Перелік заходів НТС на стадії “Ініціювання”:

1.2.1. Аналіз необхідності створення (модернізації) ІКС в наступних ракурсах:

вплив запропонованої для створення ІКС на розвиток спроможностей її користувачів – ОБУ і військових формувань виконувати завдання за призначенням;

науково-технічний рівень та технологічна зрілість ІТ, які пропонується використати в ІКС;

повнота опису і обґрунтованість ініціативи в ракурсах концепції складових спроможностей DOTMLPFI;

трансформаційний, фінансовий, інноваційний ефекти та ефект сумісності з НАТО від реалізації ініціативи;

можливості реалізації ініціативи (наявність загальних вимог до ІКС, технічного завдання, проєктної документації, макету ІКС та інших напрацювань, команди та досвіду для реалізації ініціативи, джерел фінансування).

У разі наявності готового продукту (прототипу) – участь у попередніх (визначальних) випробуваннях і підготовка пропозицій.

1.2.2. Методичне та інструментальне забезпечення підтримки експертних процедур оцінювання варіантів реалізації ініціативи та участь у оцінюванні альтернатив.

1.2.3. Формування рекомендацій для прийняття обґрунтованого рішення щодо розгляду ініціативи.

У випадку прийняття позитивного рішення щодо створення (модернізації) ІКС:

1.2.4. Участь у формуванні загальних вимог до ІКС та техніко-економічного обґрунтування проєкту.

1.2.5. Аналіз повноти і обґрунтованості призначення виконавців ролей учасників проєкту (відповідність спроможностей і повноважень вимогам до ролей) та, за необхідності, формування рекомендацій щодо внесення коригувань.

1.2.6. Участь у виборі з еталонного набору процесів, наведеному у Переліку процесів, необхідних у проєкті.

1.2.7. Моніторинг виконання процесів ЖЦ ІКС згідно з вимогами Переліку процесів у ракурсах:

наявність і якість вхідної інформації (вхідних даних) стадії;

результати виконання процесів у контрольних точках стадії;

наявність і якість вихідної інформації (вихідних результатів) стадії.

1.2.8. Аналіз відповідності стану ІКС критеріям переходу на наступний стадія, формування рекомендацій щодо прийняття рішення.

2. Стадія “Проєктування”.

2.1. Мета стадії “Проєктування”.

На стадії “Проєктування” відповідно до Моделі життєвого циклу ІКС і Переліку процесів уточнюються вимоги, обсяги та порядок реалізації проєкту зі створення ІКС, ролі зацікавлених сторін, формуються описи основних архітектурних і програмно-апаратних рішень та проєктна документація для розроблення ІКС. Для цього розглядаються альтернативні варіанти щодо

вибору головного розробника і співвиконавців розробки ІКС, різні моделі життєвого циклу ІКС, можливі варіанти архітектурних рішень.

2.2. Перелік заходів НТС на стадії “Проєктування”:

2.2.1. Методичне і інструментальне забезпечення підтримки експертних процедур оцінювання варіантів щодо способу створення ІКС (застосування стандартного “рішення” чи розроблення унікальної системи), вибору головного розробника ІКС, моделі життєвого циклу ІКС, архітектурних та інших проєктних рішень, а також участь у процедурах оцінювання альтернатив.

2.2.2. Аналіз уточнених вимог до ІКС та, за необхідності, участь у їх коригуванні. Участь у розробленні технічного завдання на створення ІКС.

2.2.3. Участь в уточненні призначень ролей в розпорядчих документах проєкту учасникам ЖЦ ІКС (відповідність повноважень і спроможностей учасників виконувати процеси).

2.2.4. Участь у аналізі спроможностей запропонованого головного виконавця проєкту.

2.2.5. Аналіз проєктної документації та розроблення рекомендацій щодо усунення можливих недоліків.

2.2.6. Моніторинг виконання процесів ЖЦ ІКС у ракурсах п. 1.2.7.

2.2.7. Участь у розробленні Плану реагування на ризики.

2.2.8. Аналіз відповідності стану ІКС критеріям переходу на наступну стадію, формування рекомендацій щодо прийняття рішення.

3. Стадія “Розроблення”.

3.1. Метою стадії “Розроблення” є створення (модернізації) ІКС, відпрацювання комплексу документації на ІКС, проведення тестування, усунення виявлених недоліків та проведення попередніх випробувань.

3.2. Перелік заходів і завдань НТС на стадії “Розроблення”:

3.2.1. Участь у попередніх функціональних випробуваннях ІКС.

3.2.2. Аналіз документації на ІКС (відповідність вимогам ТЗ, повнота, якість) та розроблення рекомендацій щодо усунення можливих недоліків.

3.2.3. Моніторинг виконання процесів ЖЦ ІКС у ракурсах п. 1.2.7.

3.2.4. Моніторинг ризиків і, за необхідності, розроблення рекомендацій щодо здійснення заходів з метою усунення / мінімізації / оптимізації ризиків.

3.2.5. Аналіз відповідності стану ІКС критеріям переходу на наступний стадія, формування рекомендацій щодо прийняття рішення.

4. Стадія “Впровадження”.

4.1. Метою стадії “Впровадження” є виконання організаційних і технічних заходів спрямованих на інтеграцію розробленої ІКС в інформаційну інфраструктуру Міноборони, проведення необхідних будівельно-монтажних та пусконаладжувальних робіт, навчання технічного персоналу та користувачів ІКС, усунення виявлених недоліків, проведення приймальних випробувань, оформлення завершення надання-приймання товарів, робіт і послуг, проведення остаточних розрахунків та постановка на облік технічних (програмних) засобів.

4.2. Перелік заходів і завдань НТС на стадії “Впровадження”:

4.2.1. Участь у приймальних випробуваннях.

4.2.2. Моніторинг виконання процесів ЖЦ ІКС у ракурсах п. 1.2.7.

4.2.3. Моніторинг ризиків і, при необхідності, розроблення рекомендацій щодо здійснення заходів з метою усунення/мінімізації/оптимізації ризиків.

4.2.4. Аналіз відповідності стану ІКС критеріям переходу на наступний стадія, формування рекомендацій щодо прийняття рішення.

5. Стадія “Експлуатація”.

5.1 Метою стадії “Експлуатація” є виконання заходів з організації та проведення дослідної експлуатації ІКС, визначення порядку функціонування ІКС, введення ІКС в постійну експлуатацію, забезпечення функціонування, супроводження (підтримки) ІКС, захисту інформації, виконання гарантійних зобов’язань, нарощення ІКС та надання користувачам відповідних сервісів ІКС, необхідних для їх службової діяльності (виконання завдань), удосконалення навичок технічного персоналу та навчання користувачів, підвищення якості та ефективності ІКС за рахунок її модернізації, аналіз та визначення необхідності її подальшої експлуатації.

5.2. Перелік заходів і завдань НТС на стадії “Експлуатація / супроводження”:

5.2.1. Моніторинг виконання процесів ЖЦ ІКС у ракурсах п. 1.2.7.

5.2.2. Моніторинг ризиків і, за необхідності, розроблення рекомендацій щодо

здійснення заходів з метою усунення / мінімізації / оптимізації ризиків.

5.2.3. Аналіз відповідності стану ІКС критеріям переходу на наступний стадія, формування рекомендацій щодо прийняття рішення.

5.2.4. Аналіз обґрунтування необхідності модернізації ІКС та розроблення рекомендацій для прийняття рішення.

6. Стадія “Виведення з експлуатації”.

6.1. Метою стадії “Виведення з експлуатації” є виконання комплексу організаційних і технічних заходів спрямованих на: прийняття рішення щодо виведення ІКС з експлуатації (за сукупністю можливих чинників: моральна застарілість, неефективність, неможливість або недоцільність модернізації, економічна недоцільність підтримки тощо); затвердження плану виведення ІКС з експлуатації; здійснення виведення ІКС з експлуатації; вирішення питань щодо технічного персоналу та користувачів ІКС після виведення ІКС з експлуатації; збереження інформації, канібалізації або списання обладнання та програмних засобів.

6.2. Перелік заходів і завдань НТС на стадії “Виведення з експлуатації”:

6.2.1. Аналіз обґрунтованості пропозицій щодо виведення ІКС з експлуатації та розроблення рекомендацій для прийняття рішення.

6.2.2. Методичне та інструментальне забезпечення підтримки експертних процедур оцінювання варіантів ліквідації дефіциту спроможностей, пов’язаних з виведення ІКС з експлуатації, та участь у оцінюванні альтернатив.

6.2.3. Моніторинг ризиків і, за необхідності, розроблення рекомендацій щодо здійснення заходів з метою усунення / мінімізації / оптимізації ризиків.

6.2.4. Моніторинг виконання процесів ЖЦ ІКС у ракурсах п. 1.2.7.

Наведений перелік заходів структурований відповідно до каскадної моделі ЖЦ ІКС, покладений в основу Моделі життєвого циклу ІКС. При застосуванні методів швидкого розроблення (налаштування) ПЗ ІКС (загальна назва Agile – методи, наприклад, Адаптивна методологія впровадження ASAP Focus) заходи, наведені для стадій “Проектування” і “Розроблення”, виконуються протягом кожного повного набору “спринтів”, які реалізують нову функціональність, процес (групу процесів) чи сервіс.

Запропонований перелік доцільно розглядати як типовий у процесі організації заходів і завдань НТС ЖЦ різних ІКС ВП. Він відповідає вимогам нормативно-методичного забезпечення НТС у системі Міноборони, враховує особливості об'єкта супроводження і його роль в ОПОС та застосування процесного підходу до управління ЖЦ, а також необхідність розгляду низки альтернативних варіантів прийняття проєктних і організаційно-технічних рішень, які потребують наукового обґрунтування.

Конкретні види заходів визначаються замовником НТС із наведених у типовому переліку, також можуть включатись інші специфічні для ЖЦ ІКС заходи, для якої планується НТС. Вони можуть бути оформлені у вигляді окремого рішення, окремого пункту в рішенні, договору (контракту) або окремого його пункту.

У разі наявності пропозицій щодо модернізації ІКС виконуються заходи з НТС, наведені для всіх стадій ЖЦ, починаючи з стадії "Ініціювання".

Особливості науково-технічного супроводження життєвого циклу ІКС ВП в умовах воєнного стану

Загальні положення щодо організаційних аспектів управління ІКС в умовах правового режиму воєнного стану наведені в Особливостях управління життєвим циклом інформаційних, інформаційно-комунікаційних та електронних комунікаційних систем в системі Міністерства оборони України на період дії правового режиму воєнного стану. Вони спрощують вимоги до виконання процесів, документування, процедур прийняття рішень з управління ЖЦ ІКС з метою забезпечення якнайшвидшого корисного використання систем.

Вимоги до прийняття проєктних рішень сформульовані в Архітектурних принципах та архітектурних вимогах у сфері оборони за напрямом цифровізації, цифрового розвитку, цифрових трансформацій, кібербезпеки та відповідних інноваційних технологій у системі Міністерства оборони України.

Нижче наведені способи виконання вимог наведених документів, які можуть застосовуватись під час виконання заходів НТС ЖЦ ІКС.

Підхід НАТО до прискореної ліквідації дефіциту спроможностей засобами ІТ. З метою прискореної ліквідації дефіциту спроможностей замість "регулярного" підходу до ліквідації прогалин у спроможностях,

наведеного в публікації НАТО AAR-20, застосовується організація ЖЦ систем Accelerated Fielding, яку в контексті предметної області, яка розглядається в статті, можна визначити як "прискорене введення в дію" ("прискорене застосування"), яка означає дотримання тільки критичних вимог з метою заощадження часу відносно загального підходу AAR-20 для якнайшвидшого використання систем. Прискорене введення в дію може не надавати 100% якісного ІТ-рішення, значно збільшує проєктні ризики, але застосовується для задоволення терміновості і важливості вимог кінцевих користувачів.

Зазначається, що застосування такої організації ЖЦ систем має враховувати всі функціональні елементи спроможностей – DOTMLPFI, мати високий рівень підтримки і тісної координації всіх зацікавлених сторін та використовувати філософію "інтегрованої команди проєкту".

Прискорене створення і введення в дію систем може бути досягнуте за рахунок застосування швидкого відстеження (Fast Tracking), багатоступеневих рішень (Multi-Stage Decisions), використання стандартної продукції (Off-the-Shelf Products) та технологій (Technology Insertion).

Швидке відстеження передбачає відбір з повного набору процесів і заходів тільки мінімально необхідних для конкретних вимог проєкту, а також може включати скорочення обсягу проєктної документації та затримку її випуску, зменшення обсягу тестування, виконання паралельних заходів, виключення окремих завдань у процесах. Такі заходи несуть ризики зниження якості системи та зростання вартості її ЖЦ. Однак вони компенсуються якнайшвидшою ліквідацією дефіциту спроможностей кінцевих користувачів або набуттям ними додаткових спроможностей. Можливі негативні наслідки цих ризиків повинні ліквідуватись на стадії експлуатації ІКС.

Багатостадійні рішення передбачають одночасне виконання кількох стадій, наприклад, об'єднання стадій проєктування та розроблення. У зв'язку з розширенням горизонтом рішень існують ризики реалізації незрілого дизайну, виготовлення непридатних частин системи, завищення витрат.

Стандартна продукція. Одним з підходів до прискореного введення в дію систем є використання готових продуктів, які вже існують і відповідають необхідним системним вимогам. Їх використання зазвичай знижує вартість і скорочує терміни

розроблення системи, забезпечуючи при цьому необхідні спроможності. Деякі готові продукти можуть не відповідати всім вимогам, але можуть бути застосовані для більш швидкого вирішення проблеми дефіциту спроможностей.

До стандартних виробів відносяться комерційні (COTS), урядові (GOTS) і військово-польові (MOTS) системи. Необхідно провести маркетингове дослідження для отримання переліку потенційних готових частин / підсистем / систем, які можуть відповідати вимогам до системи, яку планується створити (модернізувати). Оцінюючи наявні альтернативи, необхідно враховувати цілу низку чинників, що впливають на успіх проєкту та подальшу ефективну експлуатацію системи [9].

Використання технологій. Важливим аспектом прискореного введення в дію систем є вибір ІТ, які можуть бути використані в ІКС (стандартні бібліотеки програм, програмні застосування, що вільно розповсюджуються, тощо). Цей підхід доцільний, якщо часові витрати на інтеграцію технології в систему менші, ніж розроблення технології “з нуля”. До того ж для зменшення ризиків має бути проаналізовано вплив ІТ у аспектах функціональності, продуктивності і надійності системи, захисту даних, доступності, сумісності, придатності для виробництва, вартості та можливості підтримки. Як і у випадку з готовими продуктами, впровадження технології може не відповідати всім вимогам, але може бути прийняте для більш швидкого виконання проєкту.

Загальні підходи до організації і управління ЖЦ ІКС в умовах воєнного стану. В умовах воєнного стану для якнайшвидшого створення і введення в експлуатацію ІКС рекомендуються такі підходи до організації і управління їх ЖЦ:

1. Застосовувати наведені вище заходи “прискореного введення в дію” систем. При цьому підвищені ризики у виконанні проєктів потрібно співставляти з ефектом створення і розвитку спроможностей користувачів систем – ОВУ і військових формувань.

2. Під час визначення моделі ЖЦ ІКС перевагу доцільно надавати сучасним методам швидкого розроблення ПЗ, які застосовуються як у процесі розроблення унікальних ІКС, так і під час впровадження готових для використання стандартних програмних “рішень”.

3. До набору процесів ЖЦ, які підлягають виконанню, з еталонного переліку вибирати тільки ті процеси, які мають критичний вплив на терміни виконання і ризики проєкту.

4. Під час розгляду альтернативних варіантів моделі ЖЦ ІКС, виборі готових продуктів для створення ІКС, загальної архітектури ІКС та інших проєктних рішень застосовувати методи експертного оцінювання зі спрощеними процедурами, наприклад, метод схвального голосування, SWOT – аналіз та ін. [10].

5. Під час вибору виконавців проєкту надавати переваги критерію наявності актуального досвіду у реалізації аналогічних проєктів перед формальними вимогами щодо наявності документального підтвердження системи управління якістю, рівня технологічної зрілості тощо.

Обґрунтування обмежень у застосуванні повного обсягу вимог до організації ЖЦ ІКС з дотриманням розумного балансу між швидким набуттям ІКС запланованих спроможностей і ризиками зниження їх якості має бути одним із напрямів заходів з НТС в умовах воєнного стану.

Висновки. ІКС воєнного призначення відносяться до складних організаційно-технічних систем, створення яких потребує серйозних, часто унікальних рішень, інженерних компетенцій, участі міждисциплінарних фахівців, спеціальних методів організації робіт, великих обсягів досліджень під час науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт.

Ефективним інструментом підвищення результативності діяльності зі створення таких систем має стати НТС їх життєвих циклів, яке має забезпечувати науково-методичну підтримку та контролюючі заходи щодо орієнтації функціональності ІКС на підвищення спроможностей їх користувачів – ОВУ і військових формувань. Моніторинг застосування процесного підходу до управління ЖЦ, прийняття на альтернативній основі раціональних проєктних і організаційно-технічних рішень та в умовах воєнного стану застосування обґрунтованих обмежень повного обсягу заходів з управління ЖЦ ІКС з дотриманням розумного балансу між швидким набуттям системами запланованих спроможностей і ризиками зниження їх якості мають бути важливими складовими змісту НТС.

Напрями подальших досліджень. Розроблення проєктів нормативно-

методичних документів для підтримки наведених у статті заходів НТС ІКС та їх практична апробація.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про наукову і науково-технічну діяльність : Закон України від 26.11.2015 № 848-VIII (зі змінами).
2. Про науково-технічну інформацію : Закон України від 25.06.1993 №3322-XII (зі змінами).
3. Положення про організацію наукової і науково-технічної діяльності в системі Міністерства оборони України : затв. наказом Міністерства оборони України від 16.07.2024 за № 480.
4. Методичні рекомендації щодо організації наукової та науково-технічної діяльності у Збройних Силах України. Частина 6. Київ : МО України, 2019.
5. Проблеми воєнно-наукового супроводження створення автоматизованих систем управління військового призначення / М. А. Закалад, В. І. Білєтов, К. В. Феоктистов // Збірник наукових праць центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України. 2013. №2. С.14–18.
6. Питання воєнно-наукового супроводу створення інформаційних систем військового призначення / С. В. Бобров, О. С. Левшенко, Т. О. Ворона, О. В. Полякова, Г. В. Руденська, Т. М. Комолаєва // Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України. 2016. № 2(57). С. 61–66.
7. Рекомендації з оборонного планування на основі спроможностей в Міністерстві оборони України та Збройних Силах України : затв. Міністром оборони України від 12.06.2017. 49 с.
8. М.А. Закалад, В.Б. Поліщук. Підходи і методи оцінювання проєктних і організаційно-технічних альтернатив у життєвому циклі інформаційно-комунікаційних систем. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України, № 2(81), 2024. С.86-97.
9. Карпович А.А., Нетесин І.Є., Полищук В.Б. Как выбрать ERP по методу Саати. Журнал “ИТМ. Информационные технологии для менеджмента”. 2014. – Часть 1. – №6-8. С. 16-21. Часть 2. №9-10. С. 10-14.
10. Поліщук В.Б., Нетесін І.Є., Нестеренко О.В. Інформаційні технології в управлінні оборонними ресурсами: методологічний контекст та приклади практичної реалізації. Частина 1: Монографія / За ред. В.Б. Поліщука. – Київ: УкрНЦ РІТ, 2019. 120 с.

Стаття надійшла до редакційної колегії 19.03.2025

Scientific and technical support of the life cycle of communication and information systems in martial law conditions

Annotation

Scientific and scientific-technical support (STS) as a type of applied scientific activity within the Ministry of Defense system is regulated by a well-developed organizational and methodological framework. This framework is based on the current legislative foundation for scientific and scientific-technical activities in Ukraine and covers the full spectrum of research and development activities in the field of armaments and military equipment (AME) and military management.

One of the directions of applied scientific developments is the creation of communication and information systems (CIS) for various purposes, which, as objects of scientific and technical activities, unlike AME, have a large number of weakly formalized characteristics of their properties. This is largely due to the virtual nature of their intellectual component – the software – and leads to the definition of their requirements in verbal form.

The purpose of this article is to develop a typical list of STS measures for the CIS life cycle that meet the requirements of the current regulatory framework of the Ministry of Defense system, account for the specific features of CIS in the context of implementing capability-based defense planning (CBDP), process management, the use of modern practices in CIS software development, and the requirements of martial law conditions, as well as to substantiate directions for the development of the scientific and methodological support necessary for the implementation of these measures.

Monitoring the application of a process-based approach to managing the CIS life cycle (LC), making rational design and organizational-technical decisions on an alternative basis, and applying justified restrictions on the full scope of LC management measures under martial law – while maintaining a reasonable balance between the rapid achievement of planned capabilities by systems and the risks of decreased quality – should be important components of the STS content.

Keywords: scientific and technical support; information and communication system; life cycle; process life cycle management.