

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Л. Г. Смоляр

Управління життєвим циклом інновацій в оборонно- промисловому комплексі: практикум

Навчальний посібник

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського як
навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра
за спеціальністю D3 Менеджмент

Електронне мережеве навчальне видання

Київ
КПІ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО
2026

УДК 005.591.6(075.8)

Автор	<i>Смоляр Любов Гаврилівна</i> , канд.екон.наук, проф.
Рецензент	<i>Пічугіна М.А.</i> , канд.екон.наук, доц., кафедра менеджменту підприємства КПІ ім. Ігоря Сікорського
Відповідальний редактор	<i>Дунська А.Р.</i> , д-р екон. наук, проф., кафедра міжнародного бізнесу та логістики

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 9 від 26.06.2026 р.)
за поданням вченої ради Факультету менеджменту та маркетингу
(протокол № 10 від 01.06.2026 р.)*

Управління життєвим циклом інновацій в оборонно-промисловому комплексі: практикум. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня магістра за спец. D3 Менеджмент / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Л.Г.Смоляр. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2026. – 280 с.

У практикумі викладено методичні засади практичної підготовки з управління життєвим циклом інновацій в оборонно-промисловому комплексі; містить ситуаційно-аналітичні та управлінські завдання, кейси й проблемні питання. Особливу увагу приділено розвитку системного і стратегічного мислення, аналізу проблемних ситуацій та обґрунтуванню управлінських рішень в умовах невизначеності. Практикум призначений для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю D3 «Менеджмент»; буде також корисним викладачам, науковцям і фахівцям у сфері управління оборонними інноваціями та розвитку оборонних спроможностей.

Реєстр. № НП 25/26-557. Обсяг 280 авт. арк.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
проспект Берестейський, 37, м. Київ, 03056
<https://kpi.ua>

Свідцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5354 від 25.05.2017 р.

© Л. Г. Смоляр, 2026
© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2026

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Тема 1	
Теоретичні засади розвитку інновацій в оборонно-промисловому комплексі.....	13
ПЗ 1. Технологічна динаміка та інноваційні трансформації.....	14
ПЗ 2. Інституційні та економічні умови розвитку оборонних інновацій	25
<i>Літературні джерела до теми 1</i>	37
Тема 2.	
Ранні стадії життєвого циклу оборонної інновації: управління невизначеністю та валідація.....	43
ПЗ 3. Управління невизначеністю та технологічними альтернативами на ранніх стадіях життєвого циклу оборонної інновації.....	44
ПЗ 4. Управління технологічною готовністю, валідацією та переходами між стадіями розвитку оборонної інновації.....	52
<i>Літературні джерела до теми 2</i>	60
Тема 3	
Стадія зростання життєвого циклу оборонних інновацій: масштабування та формування оборонних спроможностей.....	65
ПЗ 5. Від масштабування оборонної інновації до масштабованої оборонної спроможності.....	66
ПЗ 6. Механізми та інтегрована архітектура масштабування оборонних інновацій і спроможностей.....	74
<i>Літературні джерела до теми 3</i>	86
Тема 4.	
Оборонна інноваційна екосистема: структура, закономірності функціонування та інклюзивність.....	92
ПЗ 7. Діагностика функціональної повноти та взаємозалежностей оборонної інноваційної екосистеми.....	93
ПЗ 8. Керована інклюзивність оборонної інноваційної екосистеми: залучення нових компетентностей і баланс відкритості та безпеки.....	102
<i>Літературні джерела до теми 4</i>	110
Тема 5.	
Екосистемні механізми розвитку оборонних інновацій і спроможностей.....	114
ПЗ 9. Екосистемна взаємодія та трансмісія: від розподілених	

знань до спільного інноваційного результату.....	115
ПЗ 10. Резильєнтність і антикрихкість оборонної інноваційної екосистеми: від збереження критичних функцій до розвитку через потрясіння.....	129
<i>Літературні джерела до теми 5</i>	148
Тема 6. Архітектура управління оборонною інноваційною екосистемою.....	153
ПЗ 11. Архітектурне проєктування та оркестрація оборонної інноваційної екосистеми.....	154
ПЗ 12. Архітектурна діагностика та реконфігурація оборонної інноваційної екосистеми.....	170
<i>Літературні джерела до теми 6</i>	184
Тема 7. Стратегічні засади формування та розвитку оборонної спроможності.....	187
ПЗ 13. Стратегічна діагностика траєкторій розвитку оборонної спроможності.....	187
ПЗ 14. Пріоритизація стратегічних розривів та синхронізація траєкторій розвитку оборонної спроможності.....	208
<i>Літературні джерела до теми 7</i>	229
Тема 8. Стратегічне управління інноваційним розвитком оборонної спроможності.....	234
ПЗ 15. Стратегічне проєктування інноваційного розвитку оборонної спроможності.....	235
ПЗ 16. Реалізація стратегії та динамічне оновлення стратегічних рішень.....	259
<i>Літературні джерела до теми 8</i>	275

ВСТУП

Навчально-методичний практикум з дисципліни «Управління життєвим циклом інновацій в оборонно-промисловому комплексі» є складовою навчально-методичного забезпечення освітнього процесу та призначений для поглиблення, систематизації й практичного застосування теоретичних положень дисципліни.

Сучасний розвиток оборонних інновацій відбувається в умовах високої технологічної невизначеності, швидких змін, обмеженості ресурсів та взаємозалежності технологічних, виробничих, інституційних, екосистемних і стратегічних процесів. Визначального значення набуває здатність виявляти та діагностувати проблеми, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, працювати з невизначеністю, оцінювати альтернативи та приймати аргументовані управлінські рішення.

Практикум побудовано на проблемно-орієнтованому підході. Центральною одиницею практичного навчання є не відтворення теоретичного матеріалу, а проблема, яку студент має проаналізувати і щодо якої має сформулювати та обґрунтувати управлінське рішення. Теоретичні положення, поняття, моделі та методичний інструментарій використовуються як засоби аналізу конкретних ситуацій і пошуку можливих способів їх вирішення.

Призначення практикуму

Практикум призначений для формування здатності застосовувати теоретичні знання до аналізу процесів виникнення, розвитку, валідації, масштабування та стратегічного спрямування оборонних інновацій упродовж їх життєвого циклу.

Практична робота орієнтована на поступовий перехід від аналізу окремих технологічних та управлінських проблем до цілісного розуміння взаємозв'язку між розвитком інновації, виробничими можливостями,

інституційним середовищем, оборонною інноваційною екосистемою та формуванням оборонної спроможності.

У процесі виконання практичних завдань здобувачі мають набути здатності:

- застосовувати теоретичні положення, моделі та методи до аналізу конкретних управлінських ситуацій;
- ідентифікувати технологічні, виробничі, інституційні, екосистемні та стратегічні проблеми й обмеження розвитку оборонних інновацій;
- встановлювати причинно-наслідкові зв'язки та взаємозалежності між процесами розвитку інновацій і оборонних спроможностей;
- аналізувати альтернативні траєкторії та варіанти розвитку в умовах невизначеності;
- виявляти критичні розриви, ризики та обмеження;
- оцінювати можливі наслідки альтернативних управлінських рішень;
- обґрунтовувати вибір пріоритетного варіанта дій;
- формувати системне бачення розвитку оборонних інновацій та їх трансформації в оборонні спроможності.

Мета практикуму

Метою навчально-методичного практикуму є формування професійних компетентностей, аналітичного, системного та стратегічного мислення, необхідних для прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо розвитку оборонних інновацій упродовж їх життєвого циклу та їх трансформації в оборонні спроможності.

Досягнення цієї мети передбачає послідовне формування логіки професійної діяльності: ідентифікація проблеми, діагностика її причин, встановлення взаємозв'язків, визначення альтернатив, оцінювання ризиків і наслідків, вибір та обґрунтування управлінського рішення.

Такий підхід дозволяє використовувати практичне заняття не лише для закріплення теоретичних знань, а передусім як середовище формування управлінського мислення та професійного судження.

Структура та логіка побудови практикуму

Практикум охоплює 8 тем (лекцій), кожна з яких передбачає два практичні заняття. Загалом навчально-методичний практикум включає 8 лекцій і 16 практичних занять.

Структура кожної теми побудована за єдиною логікою: тема (лекція), практичне заняття 1, практичне заняття 2, інтеграція результатів навчання.

Лекційний матеріал формує понятійну, теоретичну та методологічну основу теми. Практичні заняття спрямовані на застосування набутих знань до аналізу проблемних ситуацій, роботу з альтернативами та прийняття управлінських рішень.

Зміст восьми тем послідовно розкриває логіку дисципліни.

Тема 1. Теоретичні засади розвитку інновацій в оборонно-промисловому комплексі.

Розкриває роль нових знань у виникненні інновацій, закономірності технологічної динаміки та інноваційних трансформацій, вплив інституційних і економічних детермінант та особливості оборонного комплексу як середовища розвитку інновацій.

Тема 2. Ранні стадії життєвого циклу оборонної інновації: управління невизначеністю та валідація.

Зосереджується на закономірностях ранніх стадій життєвого циклу, управлінні невизначеністю, оцінюванні технологічної готовності та застосуванні механізмів прискореного розвитку і валідації інновацій.

Тема 3. Стадія зростання життєвого циклу оборонних інновацій: масштабування та формування оборонних спроможностей.

Охоплює перехід від інноваційної технології до оборонної спроможності, розвиток і масштабування спроможностей, роль оборонних

виробничих екосистем і закупівель та формування інтегрованої архітектури масштабування.

Тема 4. Інноваційна екосистема як середовище розвитку оборонних інновацій і спроможностей.

Розкриває сутність і структуру оборонної інноваційної екосистеми, закономірності її функціонування та роль інклюзивності у забезпеченні участі різних суб'єктів інноваційного процесу.

Тема 5. Екосистемні механізми розвитку оборонних інновацій і спроможностей.

Зосереджується на екосистемній взаємодії, трансмісійних механізмах поширення знань, ресурсів і технологій та резильєнтності як механізмі безперервного розвитку оборонної інноваційної екосистеми.

Тема 6. Архітектура управління оборонною інноваційною екосистемою.

Розкриває архітектуру оборонної інноваційної екосистеми як об'єкт управління, роль оркестрації, архітектурні ризики та механізми реконфігурації.

Тема 7. Стратегічні засади розвитку оборонної спроможності.

Охоплює узгодження життєвих циклів оборонної інновації та оборонної спроможності, формування технологічної, виробничої, екосистемної та спроможнісної траєкторій, виявлення стратегічних розривів і синхронізацію траєкторій розвитку.

Тема 8. Стратегічне управління інноваційним розвитком оборонної спроможності.

Інтегрує проблематику стратегічного проектування, формування стратегічних профілів і цілісної стратегії інноваційного розвитку оборонної спроможності, архітектури її реалізації та застосування відповідного управлінського інструментарію.

Таким чином, зміст практикуму розгортається від розуміння закономірностей виникнення і розвитку інновацій до управління їх життєвим циклом, масштабування, екосистемної взаємодії та стратегічного управління інноваційним розвитком оборонної спроможності.

Методичні принципи побудови практичних занять

Практичні заняття ґрунтуються на таких методичних принципах.

Проблемна спрямованість. Кожне основне завдання містить проблему, суперечність або ситуацію вибору, що потребує аналізу та не передбачає простого відтворення готової відповіді.

Зв'язок теорії з управлінською практикою. Теоретичні поняття, закономірності, моделі та методи використовуються як інструменти діагностики проблеми й обґрунтування рішення.

Наростання складності. Завдання передбачають поступовий перехід від ідентифікації явища та аналізу його причин до оцінювання альтернатив і прийняття управлінського рішення.

Системність. Проблеми аналізуються з урахуванням взаємозв'язків між технологічними, виробничими, організаційними, інституційними та стратегічними процесами.

Альтернативність. Студент має не лише запропонувати рішення, а й зіставити можливі варіанти, визначити їх переваги, обмеження, ризики та наслідки.

Аргументованість. Результатом виконання завдання є не лише вибір певної альтернативи, а обґрунтування логіки такого вибору.

Часова реалізованість. Обсяг і складність завдань визначаються з урахуванням тривалості практичного заняття — 90 хвилин.

Типи практичних завдань

Залежно від змісту теми та характеру професійної діяльності, яку моделює навчальна ситуація, у практикумі можуть використовуватися:

- *аналітико-практичні завдання* — для застосування теоретичних положень до діагностики конкретної проблеми;
- *ситуаційно-аналітичні завдання* — для встановлення причин, взаємозалежностей, обмежень і можливих наслідків;
- *кейс-завдання* — для комплексного аналізу ситуації та формування аргументованої управлінської позиції;
- *розрахунково-аналітичні завдання* — для роботи з кількісними даними та їх управлінської інтерпретації;
- *завдання на прийняття управлінських рішень* — для вибору між альтернативними варіантами дій та обґрунтування рішення;
- *творчо-проектні завдання* — для розроблення моделей, конфігурацій, сценаріїв або власних пропозицій щодо вирішення визначеної проблеми.

Вибір типу завдання визначається змістом конкретної теми. Формальне використання всіх типів завдань у межах кожного практичного заняття не передбачається.

Структура практичного заняття

Для забезпечення методичної цілісності практикуму практичні заняття мають єдину базову структуру.

1. Мета практичного заняття.

Визначає, які знання, професійні здатності та елементи управлінського мислення мають бути сформовані в результаті роботи.

2. Ключові поняття.

Містить до 10-ти понять, необхідних для виконання завдань. Їх подання має характер короткого нагадування і не передбачає повторного розгорнутого викладу теорії.

3. Питання для обговорення.

Включає проблемні питання, які актуалізують ключові суперечності теми та створюють основу для подальшої аналітичної роботи.

4. Практичні завдання.

Практичне заняття передбачає, як правило, три основні завдання, кожне з яких розраховане на поглиблену аналітичну роботу.

Кожне завдання містить: назву, тип завдання, мету, зміст і вихідні дані, що необхідно виконати, управлінську проблему, час виконання.

5. Підсумкова дискусія та управлінський висновок.

Завершальний етап заняття передбачає інтеграцію результатів виконаних завдань та перехід від аналізу конкретних ситуацій до формулювання узагальненого управлінського принципу.

Організація практичної роботи

Тривалість одного практичного заняття становить 90 хвилин. Основні завдання розраховані орієнтовно на 15–20 хвилин кожне. Решта часу використовується для постановки проблеми, обговорення проблемних питань, презентації та захисту запропонованих рішень і підсумкової дискусії.

Залежно від змісту завдання робота може здійснюватися індивідуально або в малих групах. Груповий формат доцільно використовувати насамперед у ситуаціях, що передбачають порівняння альтернатив, зіставлення різних позицій та спільне обґрунтування управлінського рішення.

Виконання завдання має завершуватися аналітичним або управлінським висновком. Студент повинен не лише визначити можливий варіант дій, а й пояснити логіку свого вибору, встановити фактори, що його обумовлюють, та оцінити можливі наслідки.

Оцінювання результатів

Максимальна оцінка за виконання одного основного практичного завдання становить 3 бали.

3 бали — завдання виконано повністю; проблему визначено коректно; встановлено основні причинно-наслідкові зв'язки; теоретичні положення

застосовано до конкретної ситуації; управлінське рішення обґрунтоване; висновки логічні.

2 бали — основна логіка аналізу правильна, однак окремі взаємозв'язки, ризики або наслідки враховано неповно; аргументація рішення потребує поглиблення.

1 бал — продемонстровано часткове розуміння проблеми; визначено окремі її елементи, однак цілісного аналізу та достатньо обґрунтованого рішення не сформовано.

0 балів — завдання не виконано або відповідь не демонструє розуміння аналізованої проблеми.

Участь у проблемних і підсумкових дискусіях, презентація та захист управлінських рішень, а також інші види навчальної активності оцінюються відповідно до системи оцінювання, визначеної силабусом дисципліни.

Інформаційне та літературне забезпечення

Для підготовки до занять використовуються матеріали лекцій, наукові публікації, методичні матеріали, нормативні документи та інші інформаційні джерела, релевантні змісту відповідної теми.

Рекомендована література подається до кожної теми та включає джерела, необхідні для поглиблення її теоретичного й методичного змісту. Якщо конкретне завдання ґрунтується на окремому кейсі, методиці, нормативному документі, статистичних або інших спеціалізованих матеріалах, відповідне джерело може зазначатися безпосередньо в описі завдання.

Тема 1

Теоретичні засади розвитку інновацій в оборонно-промисловому комплексі

Основні питання лекції

1. Нові знання як джерело інновацій.
2. Технологічна динаміка та інноваційні трансформації.
3. Інституційні та економічні детермінанти розвитку оборонних інновацій.
4. Оборонний комплекс як середовище розвитку інновацій.

Теоретичні положення теми формують основу для практичного опрацювання двох взаємопов'язаних груп проблем. Перша пов'язана із закономірностями виникнення та розвитку інновацій: формуванням технологічних ядер і траєкторій, наближенням технологій до межі розвитку, виникненням технологічних розривів, підтримуючих і руйнівних інновацій та проблемою своєчасного переходу до альтернативної технологічної траєкторії. Друга охоплює умови реалізації інноваційного потенціалу — вплив інституційного середовища, державного попиту, економічних стимулів і взаємодії учасників на розвиток оборонних інновацій. Відповідно практичні заняття теми спрямовані на:

Практичне заняття 1 — аналіз технологічної динаміки та прийняття рішень щодо розвитку технологічних траєкторій;

Практичне заняття 2 — діагностику інституційно-економічних умов та обґрунтування управлінських рішень щодо підтримки оборонних інновацій.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1

Технологічна динаміка та інноваційні трансформації

Мета практичного заняття

Сформувати здатність аналізувати закономірності технологічного розвитку та інноваційних трансформацій, встановлювати взаємозв'язки між новими знаннями, технологічними ядрами і траєкторіями; розрізняти підтримуючі та руйнівні інновації; визначати наближення технології до межі розвитку, виявляти передумови технологічного розриву та обґрунтовувати своєчасність переходу до альтернативної технологічної траєкторії.

У результаті практичного заняття студент повинен набути здатності:

- встановлювати взаємозв'язок між технологічним ядром, технологічною парадигмою та технологічними траєкторіями;
- пояснювати, чому формування нового технологічного ядра здатне породжувати хвилю взаємопов'язаних інновацій;
- розрізняти підтримуючі та руйнівні інновації та визначати механізми виникнення руйнівних інновацій за К. Крістенсенем;
- розмежовувати технологічний розрив, руйнівну інновацію та творче руйнування як різні прояви інноваційної трансформації;
- аналізувати S-подібні криві розвитку технологій, визначати наближення технології до технологічної межі та оцінювати потенціал альтернативних технологічних траєкторій;
- обґрунтовувати управлінські рішення щодо своєчасного розвитку альтернативної технологічної траєкторії в умовах дилеми інноватора

Ключові поняття

Технологічне ядро — сукупність фундаментальних знань, наукових принципів, матеріалів, базових технологічних рішень і компетенцій, які

визначають можливості створення та розвитку певного класу технологій. Формує основу для виникнення взаємопов'язаних технологій, технологічних траєкторій та інновацій.

Технологічна парадигма (Technological Paradigm) — система наукових принципів, технологічних підходів і правил розв'язання технологічних проблем, що визначає логіку технологічного розвитку. Спрямовує вибір напрямів технологічного пошуку та розвитку інновацій.

Технологічна траєкторія (Technological Trajectory) — напрям кумулятивного розвитку технології в межах певної технологічної парадигми. Визначає послідовність удосконалення технологій і межі їх подальшого розвитку.

Технологічна хвиля — сукупність взаємопов'язаних технологічних змін, що виникають на основі нового технологічного ядра. Характеризує масштаб і темп поширення нових технологій та інновацій.

Технологічна межа — стан, за якого подальше вдосконалення технології потребує значних ресурсів, але забезпечує дедалі менший приріст результативності. Сигналізує про необхідність переходу до нової технологічної траєкторії.

Технологічний розрив — невідповідність між існуючою та новою технологічними траєкторіями, зумовлений переходом до нових технологічних принципів і виникненням потенціалу розвитку, недоступного в межах попередньої траєкторії. Характеризує зміну принципів технологічного пошуку та формування нового потенціалу технологічного розвитку. Створює передумови для переходу до нової технологічної траєкторії та формування нових технологічних можливостей.

Руйнівна інновація (Disruptive Innovation) — інновація, що змінює усталені ринкові або організаційні підходи на існуючих ринках через формування нової ціннісної пропозиції та моделі створення цінності або

створює нові ринки, галузі та моделі діяльності, трансформуючи існуючі. Формує альтернативну траєкторію розвитку.

Дилема інноватора (Innovator's Dilemma) — ситуація, за якої успішні організації, орієнтуючись на потреби основних споживачів, усталені критерії результативності, прибутковості і розвиток сформованої технологічної траєкторії, несвоєчасно реагують на появу альтернативних напрямів розвитку. Відображає складність управлінського вибору між подальшим використанням потенціалу існуючої траєкторії та переходом і освоєнням нової траєкторії, здатної сформувати майбутні джерела конкурентних переваг.

Творче руйнування (Creative Destruction) — процес заміщення існуючих технологій, продуктів і організаційних моделей новими інноваційними рішеннями. Забезпечує безперервне оновлення технологічних систем і довгостроковий інноваційний розвиток.

Питання для обговорення

1. Чому одна фундаментальна технологічна зміна здатна породити не окрему інновацію, а цілу хвилю взаємопов'язаних інновацій?
2. Чи можна за характеристиками самої технології визначити, що вона є руйнівною? Чому одна технологічна основа може породжувати як підтримуючі, так і руйнівні інновації?
3. Чи будь-яка поява нової технологічної траєкторії означає руйнівну інновацію і творче руйнування? Які різні аспекти технологічної трансформації характеризують ці поняття?
4. Чи може технологія залишатися результативною і водночас уже бути стратегічно неперспективною для подальшої концентрації інвестицій? За якими сигналами це можна визначити?
5. Що є небезпечнішим для організації: передчасно інвестувати в альтернативну технологічну траєкторію чи запізнитися з її розвитком? Як приймати рішення, якщо перевага нової технології ще не є очевидною?

Завдання 1.

Від технологічного ядра до технологічної хвилі: як виникають і розвиваються інновації

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання на прийняття управлінського рішення.

Мета

Сформувати здатність виявляти логіку формування технологічних ядер, парадигм і траєкторій, пояснювати виникнення технологічних хвиль та визначати характер інновацій, що формуються на спільній технологічній основі.

Зміст

Розглянемо розвиток безпілотних систем як приклад технологічної динаміки в оборонній сфері.

На початкових етапах безпілотні системи переважно виконували політ за заданою програмою або під безпосереднім керуванням оператора. Накопичення знань у сфері мікроелектроніки, сенсорних технологій, цифрового зв'язку, супутникової навігації, машинного навчання, комп'ютерного зору та оброблення даних поступово розширювало технологічні можливості таких систем.

На цій основі в різний час виникали та розвивалися такі технологічні рішення:

- збільшення дальності та тривалості польоту;
- підвищення точності навігації;
- удосконалення оптико-електронних і тепловізійних сенсорів;
- автоматичне виявлення та розпізнавання об'єктів;
- автономна навігація в умовах нестійкого або відсутнього супутникового сигналу;
- оброблення даних безпосередньо на борту;
- автоматична адаптація маршруту відповідно до зміни обстановки;

- координація дій групи безпілотних систем;
- застосування відносно простих і дешевих безпілотних систем для виконання завдань, які раніше потребували значно дорожчих засобів;
- виникнення нових способів застосування безпілотних систем для завдань, які раніше технічно або економічно було складно виконувати.

Наведені зміни не є однорідними. Частина з них продовжує розвиток сформованих технологічних рішень, тоді як інші відкривають нові технологічні можливості, напрями технологічного пошуку та способи застосування.

Що виконати

1. Згрупуйте наведені технологічні зміни. Визначте, які з них переважно вдосконалюють сформовані технологічні рішення, а які відкривають нові технологічні можливості.
2. Визначте, які знання і технології можуть утворювати технологічне ядро подальшого розвитку безпілотних систем. Побудуйте логічний зв'язок: технологічне ядро, технологічна парадигма, технологічний пошук, технологічні траєкторії.
3. Поясніть, чому розвиток технологічної траєкторії має кумулятивний характер.
4. Визначте, чому формування нового технологічного ядра здатне породжувати не одну інновацію, а технологічну хвилю взаємопов'язаних інновацій. Які різні технологічні траєкторії можуть формуватися навколо спільного технологічного ядра?
5. Визначте, які з наведених напрямів розвитку безпілотних систем можна розглядати як підтримуючі інновації, а які можуть набувати характеру руйнівних інновацій. Обґрунтуйте критерії розмежування.
6. Для рішень, які ви віднесли до потенційно руйнівних інновацій, визначте механізм їх виникнення за К. Крістенсенем:

- створення нового ринку;
- входження на існуючий ринок через його нижній сегмент.

Обґрунтуйте, чи може одна технологічна основа безпілотних систем одночасно породжувати підтримуючі та різні типи руйнівних інновацій.

Управлінська проблема

На які технологічні зміни менеджеру необхідно звернути особливу увагу як на можливі сигнали формування нової траєкторії, навіть якщо сьогодні вони ще не забезпечують найвищої результативності?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 2.

Від нової технологічної траєкторії до творчого руйнування

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання на прийняття управлінського рішення.

Мета

Сформувати здатність оцінювати масштаб і наслідки технологічних змін та розмежовувати технологічний розрив, руйнівну інновацію і творче руйнування як різні, хоча й взаємопов'язані прояви інноваційної трансформації.

Зміст

Протягом тривалого часу виконання певного класу оборонних завдань забезпечувалося складними високовартісними системами. Їх розвиток відбувався переважно шляхом підвищення точності, дальності, надійності та функціональності. Виробництво потребувало спеціалізованих потужностей, тривалого циклу розроблення та високоспеціалізованих компетенцій.

Поява нової технологічної основи дала можливість створювати значно простіші й дешевші системи. На початковому етапі вони

поступалися традиційним за окремими характеристиками, однак могли вироблятися у значно більших кількостях, швидше модифікуватися та використовуватися для ширшого кола завдань.

У міру розвитку нової технологічної траєкторії:

- підвищувалася результативність нових систем;
- розширювалися сфери їх застосування;
- частину завдань, для яких раніше використовувалися дорогі спеціалізовані системи, стало можливим виконувати іншими засобами;
- зросло значення програмного забезпечення, електроніки, даних і швидких циклів модифікації;
- частина традиційних технологічних компетенцій та виробничих активів почала втрачати колишню цінність;
- одночасно виникали нові компетенції, виробничі можливості, учасники та способи організації інноваційної діяльності.

Що виконати

1. Визначте, які зміни свідчать про продовження сформованої технологічної траєкторії, а які — про виникнення альтернативної технологічної траєкторії. Що принципово змінилося в її технологічній основі?

2. Визначте, чи є підстави говорити про технологічний розрив. Поясніть, у чому він проявляється і чому його не можна зводити лише до появи технології з кращими технічними характеристиками.

3. Проаналізуйте нове рішення з позицій концепції руйнівних інновацій К. Крістенсена. Які наведені ознаки свідчать про можливий руйнівний характер інновації? Якої інформації недостатньо для остаточного висновку?

4. Визначте наслідки поширення нової технологічної траєкторії. Що в результаті такої трансформації:

- створюється або набуває нової цінності;
- втрачає або може втратити цінність?

Розгляньте технології, компетенції, виробничі активи, способи організації діяльності та позиції учасників.

5. Поясніть, у чому в цій ситуації проявляється творче руйнування за Й. Шумпетером. Чому його не можна ототожнювати ані з технологічним розривом, ані з руйнівною інновацією?

Управлінська проблема

Якщо нова технологічна траєкторія одночасно створює нові можливості й знецінює частину наявних активів і компетенцій, що організація повинна зберігати, що розвивати, а від чого поступово відмовлятися?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 3.

Технологічна межа та вибір між технологічними траєкторіями

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання на прийняття управлінського рішення.

Мета

Сформувати здатність аналізувати розвиток технологій за S-подібними кривими, визначати наближення до технологічної межі, оцінювати потенціал альтернативних технологічних траєкторій та приймати рішення щодо своєчасного початку переходу до нової траєкторії в умовах дилеми інноватора.

Зміст

Підприємство протягом тривалого часу розвиває технологію І. Послідовне нарощування інвестицій забезпечувало підвищення її результативності.

Пізніше розпочався розвиток технології II, що ґрунтується на іншому технологічному ядрі. На початковому етапі її результативність була значно нижчою порівняно з технологією I.

Для аналізу наведено умовні дані.

Накопичені інвестиції, умов. од.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Технологія I: результативність	10	18	34	57	76	88	94	97	98	99	100	100
Технологія II: результативність	–	–	–	12	18	32	54	80	105	123	134	138

Що виконати

1. Побудуйте в одній системі координат дві S-подібні криві:

- вісь X – накопичені інвестиції;
- вісь Y – результативність технології.

2. Визначте для технології I зону наближення до технологічної межі. Проаналізуйте приріст результативності за кожних наступних 10 умовних одиниць інвестицій.

Поясніть, чому подальше нарощування інвестицій перестас забезпечувати відповідний приріст результативності та які ризики створює продовження концентрації ресурсів на цій траєкторії.

3. Порівняйте динаміку двох траєкторій. Визначте:

- коли технологія II починає наближатися за результативністю до технології I;
- коли її результативність перевищує технологію I;
- коли її перевага стає суттєвою за однакового обсягу накопичених інвестицій.

Що отримані результати свідчать про залишковий потенціал розвитку кожної траєкторії?

4. Визначте, де виникає технологічний розрив. Чи можна ототожнювати його з точкою перетину двох S-кривих? Обґрунтуйте відповідь.

5. Ви відповідаєте за технологічний розвиток підприємства. Позначте на графіку момент, у якому Ви розпочали б перерозподіл інвестицій на користь технології II.

Обґрунтуйте рішення, враховуючи:

- поточну результативність обох технологій;
- наближення технології I до технологічної межі;
- потенціал технології II;
- ризик передчасного переходу;
- ризик запізнення з переходом.

6. Поясніть, у чому проявляється дилема інноватора за К. Крістенсенем. Чому раціональне з позицій поточної результативності рішення продовжувати інвестування в технологію I може виявитися стратегічно помилковим?

Запропонуйте спосіб зниження цього ризику без передчасної відмови від результативної технології I.

Управлінська проблема

Коли необхідно розпочати формування переходу до нової технологічної траєкторії — після досягнення старою технологією межі, після зрівняння результативності двох технологій чи раніше? Визначте сигнали, за якими менеджер має прийняти рішення, не чекаючи, доки перевага нової траєкторії стане очевидною.

Час виконання: 20 хвилин.

Максимальна оцінка: 3 бали.

Підсумкова дискусія

Результати трьох завдань показують різні стадії однієї управлінської проблеми: виникнення нового технологічного ядра, формування нових

траєкторій та інновацій, зміна технологічної структури, наближення сформованої технології до межі, необхідність вибору між продовженням існуючої та розвитком альтернативної траєкторії.

Для підсумкової дискусії пропонується проблема:

Як менеджеру розпізнати момент, коли продовження розвитку успішної технологічної траєкторії з джерела конкурентної або оборонної переваги починає перетворюватися на джерело стратегічної вразливості?

Під час дискусії доцільно зіставити три можливі управлінські позиції:

1. «Максимально використовувати сформовану технологію». Інвестиції спрямовуються переважно на вдосконалення технології, яка вже забезпечує високий результат.

2. «Перейти на нову технологію після підтвердження її переваги». Організація очікує, доки нова траєкторія наздожене або перевищить сформовану.

3. «Розвивати альтернативу до того, як необхідність переходу стане очевидною».

Частина ресурсів спрямовується на експериментування та розвиток альтернативної траєкторії паралельно з використанням потенціалу сформованої.

Студенти мають визначити переваги та ризики кожної позиції й обґрунтувати власний вибір.

Управлінський висновок

Технологічний розвиток не повинен управлятися як послідовна заміна однієї завершені технології іншою. У міру наближення сформованої траєкторії до технологічної межі зростає значення паралельного технологічного пошуку, експериментування та формування альтернативних траєкторій.

Критичним управлінським завданням стає не передбачення точної «точки заміни», а своєчасне розпізнавання зміни потенціалу технологічних

траєкторій і поступовий перерозподіл ресурсів до того, як перевага нової технологічної основи стане очевидною. Здатність діяти в цій зоні невизначеності дозволяє зменшити ризик дилеми інноватора та запізнення з технологічним переходом.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 2

Інституційні та економічні умови розвитку оборонних інновацій

Мета практичного заняття

Сформувати здатність аналізувати вплив інституційного та економічного середовища на розвиток оборонних інновацій. Оцінювати роль держави у формуванні стратегічного попиту, стимулів та умов інноваційної діяльності. Виявляти інституційні, технологічні й ресурсні обмеження у взаємодії учасників оборонного комплексу та обґрунтовувати управлінські рішення щодо підтримки перспективних технологічних напрямів з урахуванням їх потенціалу для розвитку оборонних спроможностей.

У результаті практичного заняття студент повинен набути здатності:

- діагностувати інституційне середовище та визначати, які його елементи стимулюють або стримують розвиток оборонних інновацій;
- встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між формальними й неформальними інститутами, поведінкою учасників та результативністю інноваційного процесу;
- оцінювати вплив державного попиту, інноваційної політики та економічних стимулів на напрями технологічного розвитку;
- розмежовувати функції держави як замовника, інвестора, регулятора та координатора інноваційної діяльності;

- аналізувати функціональні взаємозв'язки між учасниками оборонного комплексу та виявляти критичні інституційні, технологічні й ресурсні обмеження;
- обґрунтовувати пріоритетні управлінські рішення, спрямовані на створення умов для перетворення перспективних технологічних рішень на оборонний результат.

Ключові поняття

Інституційне середовище — сукупність формальних і неформальних правил, норм, процедур та механізмів взаємодії, які формують стимули, обмеження і рівень невизначеності для учасників інноваційної діяльності.

Формальні та неформальні інститути — формальні інститути охоплюють нормативні вимоги, правила, процедури, стандарти та встановлені механізми взаємодії; неформальні — усталені норми поведінки, довіру, ставлення до ризику та практики взаємодії між учасниками.

Державний попит — сформована державою потреба в технологічних рішеннях для досягнення визначених оборонних цілей, яка створює орієнтири та стимули для інноваційного пошуку.

Економічні стимули інновацій — сукупність фінансових, контрактних та інших економічних механізмів, що впливають на готовність учасників інвестувати ресурси, приймати ризик і здійснювати технологічний пошук.

Оборонний комплекс як інноваційне середовище — багаторівнева система взаємодії держави, військових користувачів, наукових установ, розробників, виробників та інших учасників, у межах якої створюються, перевіряються, удосконалюються та впроваджуються технологічні рішення.

Системне обмеження інноваційного розвитку — інституційний, технологічний або ресурсний бар'єр чи порушення взаємозв'язку між

учасниками, яке стримує подальший рух технологічного рішення та впливає на результативність інноваційного процесу в цілому.

Питання для обговорення

1. Чому технологічно перспективне рішення може не стати інновацією навіть за наявності фінансування та зацікавленого користувача? Де закінчується технологічна проблема і починається інституційна?
2. Чи завжди скорочення правил і процедур сприяє прискоренню оборонних інновацій? Як забезпечити швидкість експериментування, не послаблюючи необхідні вимоги безпеки, контролю та захисту інформації?
3. Чи повинна держава підтримувати конкретні перспективні технології або передусім формувати оборонну потребу та умови для пошуку альтернативних способів її задоволення? Які ризики має кожний підхід?
4. Чи може державний попит одночасно стимулювати інновації та стримувати їх? Що відбувається, коли вимоги до майбутнього рішення формулюються виключно через характеристики вже існуючих технологій?
5. Чому наявність сильних розробників, науковців, виробників, військових користувачів, державного попиту та фінансування ще не гарантує інноваційного результату? Що в такій системі стає визначальним?

Завдання 1

Інституційне середовище: прискорювач чи бар'єр інновації?

Тип завдання: аналітико-практичне завдання на прийняття управлінського рішення.

Мета

Сформувати здатність діагностувати вплив інституційного середовища на розвиток оборонних інновацій. Розрізняти формальні та неформальні інститути, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між інституційними умовами, поведінкою учасників та результативністю інноваційного процесу, виявляти критичні інституційні обмеження та обґрунтовувати рішення щодо їх усунення.

Зміст

Дві команди розробників працюють над технологічно співставними системами автоматизованого виявлення та класифікації повітряних цілей. Обидва рішення пройшли початкові технологічні випробування, які підтвердили їх працездатність. Команди мають співставний рівень компетенцій і фінансового забезпечення.

Подальший розвиток технологій відбувається у двох різних інституційних середовищах.

Середовище А:

- правила доступу до випробувань визначені та передбачувані;
- строки організації випробувань регламентовані;
- військові користувачі регулярно надають структурований зворотний зв'язок;
- розробник заздалегідь знає критерії прийняття рішення щодо подальшого розвитку технології;
- після випробувань передбачена можливість фінансування необхідного доопрацювання;
- для передавання чутливої інформації встановлені захищені процедури;
- невдалий експеримент розглядається як допустима складова технологічного пошуку.

Середовище Б:

- вимоги до проведення випробувань змінюються в процесі погодження;
- строки отримання доступу до випробувань не визначені;
- взаємодія з військовими користувачами значною мірою залежить від неформальних контактів;
- результати практичного застосування передаються розробнику фрагментарно;
- правила захисту інформації не дають чіткого розуміння, які саме дані можуть бути передані;
- рішення щодо фінансування наступного етапу залежить від завершення процедур із невизначеними строками;
- учасники уникають експериментів, якщо невдалий результат може бути сприйнятий як управлінська помилка.

Через певний час система, що розвивається в середовищі А, проходить декілька циклів випробування та доопрацювання. Розробники отримують нові знання, усувають виявлені недоліки та підвищують результативність рішення.

У середовищі Б технологія зі співставним початковим потенціалом розвивається значно повільніше. Частина технологічних рішень залишається неперевіреною, розробники не отримують достатнього зворотного зв'язку, а невизначеність щодо подальших процедур знижує готовність учасників вкладати ресурси в наступні експерименти.

Що виконати

1. Проведіть інституційну діагностику середовищ А і Б. Розмежуйте формальні та неформальні інститути та визначте, які з них стимулюють, а які стримують розвиток інновації.
2. Для середовища Б встановіть щонайменше три причинно-наслідкові зв'язки: інституційна умова; поведінка учасника; наслідок для розвитку інновації.

3. Визначте одне критичне інституційне обмеження середовища Б. Поясніть, які інші проблеми воно породжує або посилює та чому усунення другорядних бар'єрів без його вирішення може не забезпечити суттєвого результату.
4. Запропонуйте не більше двох інституційних змін. Для кожної встановіть: що змінюємо; як змінюється поведінка учасників; який результат для розвитку інновації отримуємо.
Запропоновані рішення не повинні послаблювати необхідні вимоги безпеки, контролю та захисту інформації.
5. Оцініть твердження: «Для прискорення оборонних інновацій необхідно максимально скоротити правила, контроль і процедури».
6. Обґрунтуйте, за яких характеристик інституційне середовище може одночасно забезпечувати контроль і швидкість технологічного пошуку.

Управлінська проблема

Як сформувати інституційне середовище, яке знижує невизначеність і ризики взаємодії, але не перетворює необхідні правила безпеки та контролю на бар'єр для експериментування, випробування й розвитку оборонних інновацій?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 2

Держава і оборонні інновації: фінансувати технологію чи формувати умови її розвитку?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання на прийняття управлінського рішення.

Мета

Сформувати здатність оцінювати роль держави у розвитку оборонних інновацій, співвідносити проблеми технологічного розвитку з відповідними

функціями держави та обґрунтовувати вибір інструментів державного впливу в умовах обмежених ресурсів і технологічної невизначеності.

Зміст

Розроблено перспективну систему автономної навігації, здатну функціонувати в умовах нестійкого або відсутнього супутникового сигналу. Початкові випробування підтвердили працездатність технологічного принципу. Однак рішення потребує подальшого експериментального доопрацювання.

Держава зацікавлена в розвитку технології та готова підтримати наступний етап. Водночас:

- розробник має обмежений доступ до випробувань в умовах, наближених до реального застосування;
- військові користувачі зацікавлені в технології, але вимоги до неї переважно сформульовані через характеристики наявних систем;
- приватні інвестори оцінюють проєкт як високоризиковий через невизначеність майбутнього державного попиту;
- проведення наступних експериментів потребує спеціальної випробувальної інфраструктури;
- нова технологія потенційно дозволяє виконувати відповідне завдання іншим способом, ніж передбачено чинними технічними вимогами.

Доступного державного ресурсу достатньо лише для реалізації двох із чотирьох заходів:

А. Надати розробнику додаткове пряме фінансування.

Б. Забезпечити серію експериментальних випробувань із військовими користувачами та систематичний зворотний зв'язок.

В. Сформулювати гарантоване замовлення на рішення відповідно до чинних технічних вимог.

Г. Сформулювати державний попит через необхідний оборонний результат, залишивши можливість пропонувати альтернативні технологічні способи його досягнення.

Що виконати

1. Визначте головне обмеження подальшого розвитку технології. Що є визначальним: дефіцит фінансування, технологічна невизначеність, недостатній зворотний зв'язок, невизначеність майбутнього попиту чи характер сформованих державних вимог?
2. Для виявлених проблем визначте, у якій функції держава здатна на них впливати: замовник, інвестор, регулятор, координатор / формувач умов.
3. Поясніть, чому ці функції не можуть бути повністю замінені прямим фінансуванням.
4. Оберіть лише два заходи з А - Г. Обґрунтуйте, чому саме їх поєднання забезпечить найбільший ефект для подальшого розвитку технології.
5. Визначте ризики альтернативних рішень. Які наслідки можуть виникнути, якщо держава:
 - обмежиться збільшенням фінансування;
 - занадто рано гарантує закупівлю;
 - формуватиме вимоги лише через характеристики існуючих технологічних рішень?
6. Сформулюйте управлінську позицію:

Що має бути пріоритетом державного впливу на ранніх стадіях: підтримка конкретного технологічного рішення чи формування умов, за яких можуть бути знайдені, перевірені та відібрані альтернативні способи задоволення оборонної потреби?

Управлінська проблема

Як держава має поєднувати попит, фінансування, стимули та створення умов для технологічного пошуку, щоб підтримка перспективних

оборонних технологій не закріплювала передчасно вже сформовані технологічні рішення?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 3

Сильні учасники — слабкий результат: де виникає системний розрив?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання на прийняття управлінського рішення.

Мета

Сформувати здатність аналізувати взаємодію учасників оборонного інноваційного середовища, виявляти порушення у зв'язках між створенням знань, технологічним розробленням, випробуванням, виробництвом і практичним застосуванням та визначати критичні обмеження, що перешкоджають перетворенню перспективного технологічного рішення на оборонний результат.

Зміст

Для вирішення актуальної оборонної потреби розробляється перспективна система виявлення та автоматизованої ідентифікації цілей.

До її розвитку залучені:

- військовий підрозділ, який має досвід практичного застосування аналогічних систем і володіє інформацією про реальні операційні потреби;
- університетська дослідницька група, яка розробила новий алгоритм розпізнавання;
- технологічна компанія, яка інтегрувала алгоритм із сенсорною системою та створила дослідний зразок;
- виробниче підприємство, яке має необхідні виробничі потужності;
- державний замовник, зацікавлений у вирішенні відповідної оборонної потреби.

Фінансування подальших робіт передбачено. Початкові випробування підтвердили перспективність технологічного рішення.

Проте після декількох циклів доопрацювання очікуваного результату не досягнуто.

Аналіз ситуації показав:

- *військові користувачі* накопичують значний обсяг інформації про поведінку системи в реальних умовах, але розробники отримують лише частину цих даних;
- *дослідницька група* вдосконалює алгоритм переважно за показником точності розпізнавання, тоді як військові користувачі вважають критичними також швидкість реакції та стійкість до зміни умов застосування;
- *технологічна компанія* швидко модифікує дослідні зразки, але частину використаних компонентів і конструктивних рішень складно відтворити у виробництві;
- *виробниче підприємство* залучається переважно після завершення чергової версії дослідного зразка, тому виробничі обмеження виявляються із запізненням;
- *державний замовник* отримує результати окремих випробувань, але не має цілісного уявлення про те, яке обмеження найбільше стримує подальший розвиток рішення.

Таким чином, кожен учасник має необхідні компетенції та виконує власні функції, але сукупний результат залишається нижчим від очікуваного.

Що виконати

1. Визначте функціональний внесок кожного учасника: який ресурс, знання або компетенцію він вносить; від кого залежить реалізація цього внеску; кому необхідний отриманий результат.

2. Поясніть, чому висока результативність окремих учасників не гарантує результативності системи в цілому.
3. Відновіть логіку руху інновації: операційна потреба; знання; технологічне рішення; випробування; доопрацювання; виробниче відтворення; практичне застосування; зворотний зв'язок.
4. Позначте місця, де в ситуації виникають порушення або затримки.
5. Розподіліть виявлені обмеження на:
 - інституційні;
 - технологічні;
 - ресурсні.
6. Визначте, чи всі проблеми можна однозначно віднести до одного типу. Покажіть щонайменше один випадок, коли обмеження одного типу породжує або посилює інше.
7. Визначте один критичний системний розрив. Поясніть:
 - чому саме він найбільше впливає на сукупний результат;
 - яких учасників він пов'язує;
 - які наступні етапи розвитку технології він стримує.
8. Ви можете першочергово змінити лише один елемент взаємодії. Визначте, який зв'язок необхідно відновити або посилити, щоб отримати найбільший системний ефект.

Обґрунтуйте рішення з позиції проходження технологічного рішення через весь ланцюг до оборонного результату, а не з позиції інтересів окремого учасника.

Управлінська проблема

Чому система, яка має перспективну технологію, компетентних учасників, виробничі можливості, державний попит і фінансування, все одно може не забезпечити очікуваного оборонного результату?

Час виконання: 20 хвилин.

Підсумкова дискусія та управлінський висновок

Підсумкова дискусія

У трьох завданнях студент послідовно розглянув одну проблему на різних рівнях: інституційні умови; державний вплив; взаємодія учасників; інноваційний результат.

Для підсумкової дискусії пропонується питання:

Що є визначальним для розвитку оборонних інновацій: перспективність самої технології, обсяг доступних ресурсів чи здатність сформувати середовище, у якому знання, стимули, державний попит і взаємодія учасників спрямовані на досягнення оборонного результату?

Для загострення дискусії студентам можна запропонувати три позиції:

1. «Головне — сильна технологія».

Якщо технологічне рішення справді має значний потенціал, необхідні ресурси та учасники з часом сформуються навколо нього.

2. «Головне — державні ресурси та попит».

За достатнього фінансування і гарантованого державного замовлення технологічний розвиток можна прискорити.

3. «Головне — конфігурація умов і взаємодії».

Навіть перспективна технологія та значні ресурси не забезпечать результату, якщо правила, стимули, потоки знань і дії учасників не дозволяють пройти шлях від технологічної можливості до практичного застосування.

Студенти мають визначити обмеження кожної позиції та сформулювати власний висновок.

Управлінський висновок

Розвиток оборонних інновацій визначається не окремим фактором, а взаємодією технологічних можливостей, інституційних умов, економічних стимулів, державного попиту та функціональних внесків учасників.

Перспективна технологія створює можливість інновації, але не гарантує її реалізації.

Завдання держави при цьому не зводиться до збільшення обсягів фінансування. Державний попит, правила, стимули та умови експериментування впливають на напрями технологічного пошуку і поведінку учасників. Надмірна регламентація здатна сповільнювати інноваційний процес, тоді як відсутність необхідних правил підвищує невизначеність і ризику.

Водночас наявність усіх необхідних учасників також не гарантує результату. Визначальними стають якість взаємозв'язків, циркуляція знань і зворотного зв'язку та узгодженість створення, випробування, доопрацювання і виробничого відтворення технологічного рішення.

Тому управлінське завдання полягає не в максимізації окремого фактора (фінансування, швидкості, контролю чи технологічної досконалості), а у виявленні критичного обмеження, яке стримує інноваційний процес, і спрямуванні управлінського впливу саме на його усунення.

Літературні джерела

Основна література

1. Schumpeter J. A. *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*. Cambridge, MA : Harvard University Press, 1934. 255 p.
2. Schumpeter J. A. *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York : Harper & Brothers, 1942.
3. Arrow K. J. The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies*. 1962. Vol. 29, No. 3. P. 155–173. DOI: 10.2307/2295952.
4. Rosenberg N. *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge : Cambridge University Press, 1982. 304 p.

5. Nelson R. R., Winter S. G. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA : Belknap Press of Harvard University Press, 1982. 437 p.
6. Kolb D. A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall, 1984. 256 p.
7. Cohen W. M., Levinthal D. A. Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*. 1990. Vol. 35, No. 1. P. 128–152. DOI: 10.2307/2393553.
8. Nonaka I. A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation. *Organization Science*. 1994. Vol. 5, No. 1. P. 14–37. DOI: 10.1287/orsc.5.1.14.
9. Fleming L. Recombinant Uncertainty in Technological Search. *Management Science*. 2001. Vol. 47, No. 1. P. 117–132. DOI: 10.1287/mnsc.47.1.117.10671.
10. Dosi G. Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change. *Research Policy*. 1982. Vol. 11, No. 3. P. 147–162. DOI: 10.1016/0048-7333(82)90016-6.
11. David P. A. Clio and the Economics of QWERTY. *American Economic Review*. 1985. Vol. 75, No. 2. P. 332–337.
12. Fisher J. C., Pry R. H. A Simple Substitution Model of Technological Change. *Technological Forecasting and Social Change*. 1971. Vol. 3. P. 75–88. DOI: 10.1016/S0040-1625(71)80005-7.
13. Foster R. N. *Innovation: The Attacker's Advantage*. New York : Summit Books, 1986. 316 p.
14. Tushman M. L., Anderson P. Technological Discontinuities and Organizational Environments. *Administrative Science Quarterly*. 1986. Vol. 31, No. 3. P. 439–465. DOI: 10.2307/2392832.
15. Anderson P., Tushman M. L. Technological Discontinuities and Dominant Designs: A Cyclical Model of Technological Change. *Administrative*

- Science Quarterly*. 1990. Vol. 35, No. 4. P. 604–633. DOI: 10.2307/2393511.
16. Henderson R. M., Clark K. B. Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*. 1990. Vol. 35, No. 1. P. 9–30. DOI: 10.2307/2393549.
 17. Christensen C. M. *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston, MA : Harvard Business School Press, 1997. 225 p.
 18. North D. C. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge : Cambridge University Press, 1990. DOI: 10.1017/CBO9780511808678.
 19. Freeman C. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. London : Pinter Publishers, 1987. 155 p.
 20. Lundvall B.-Å. (ed.). *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London : Pinter Publishers, 1992. 342 p.
 21. Nelson R. R. (ed.). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. New York : Oxford University Press, 1993. 541 p.
 22. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The Dynamics of Innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations. *Research Policy*. 2000. Vol. 29, No. 2. P. 109–123. DOI: 10.1016/S0048-7333(99)00055-4.
 23. Mazzucato M. *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*. London : Anthem Press, 2013.
 24. Mazzucato M. Mission-Oriented Innovation Policies: Challenges and Opportunities. *Industrial and Corporate Change*. 2018. Vol. 27, No. 5. P. 803–815. DOI: 10.1093/icc/dty034.

- 25.OECD, Eurostat. *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. 4th ed. Paris : OECD Publishing ; Luxembourg : Eurostat, 2018. 256 p. DOI: 10.1787/9789264304604-en.
- 26.Горбулін В. П., Мерніков Г. І., Шевцов А. І. Сучасні науково-технологічні можливості в оборонній сфері. *Вісник Національної академії наук України*. 2018. № 9. С. 18–28. DOI: 10.15407/visn2018.09.018.
- 27.Бегма В. М., Свергунов О. О. *Концептуальні засади стратегій інвестиційно-інноваційного розвитку оборонно-промислових комплексів держав. Досвід для України : аналіт. доп.* Київ : НІСД, 2019. 62 с. ISBN 978-966-554-310-7.
- 28.NATO Science and Technology Organization. *Science & Technology Trends 2025–2045. Vol. 1: The S&T Macro Trends Report*. Brussels : NATO Science and Technology Organization, 2025. URL: [NATO STO — Science & Technology Trends 2025–2045](#) (дата звернення: 15.08.2026).

Додаткова література

- 29.Arrow K. J. Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. In: *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*. Princeton : Princeton University Press, 1962. P. 609–626.
- 30.Abernathy W. J., Utterback J. M. Patterns of Industrial Innovation. *Technology Review*. 1978. Vol. 80, No. 7. P. 40–47.
- 31.Utterback J. M. *Mastering the Dynamics of Innovation*. Boston, MA : Harvard Business School Press, 1994. 253 p.
- 32.Duysters G., Hagedoorn J. Core Competences and Company Performance in the World-Wide Computer Industry. *The Journal of High Technology Management Research*. 2000. Vol. 11, No. 1. P. 75–91. DOI: 10.1016/S1047-8310(00)00022-5.
- 33.Marku E., Di Guardo M. C., Patriotta G., Allen D. G. Technology Emergence as a Structuring Process: A Complexity Theory Perspective on

- Blockchain. *Journal of Management*. 2025. Vol. 51, No. 7. P. 2916–2945. DOI: 10.1177/01492063241247496.
34. Павловський І. В., Чепков І. Б., Борохвостов В. К., Борохвостов І. В., Рябець О. М. Науково-методичні підходи до аналізу воєнно-технічних і техніко-економічних аспектів життєвого циклу зразків озброєння та військової техніки. *Наука і оборона*. 2017. № 2. С. 43–51. DOI: 10.33099/2618-1614-2017-0-2-43-51.
35. Кондратенко Ю. В. Обґрунтування врахування життєвого циклу зразків ОВТ під час оборонного планування на основі спроможностей. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України*. 2020. № 3(70). С. 47–53. DOI: 10.33099/2304-2745/2020-3-70/47-53.
36. Горбулін В. П., Шеховцов В. С., Шевцов А. І. ОПК України: кроки до стабілізації діяльності та розвитку в умовах гібридної війни. *Стратегічна панорама*. 2016. № 2. С. 54–62.
37. Горбулін В. П., Шеховцов В. С., Шевцов А. І. Реформування та переорієнтація оборонних підприємств України на співробітництво з компаніями країн НАТО та ЄС. *Стратегічна панорама*. 2017. № 2. С. 3–11.
38. Alberts D. S., Garstka J. J., Stein F. P. *Network Centric Warfare: Developing and Leveraging Information Superiority*. 2nd ed. Washington, DC : National Defense University Press, 1999. 284 p.
39. OECD. *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2025: Driving Change in a Shifting Landscape*. Paris : OECD Publishing, 2025. 250 p. DOI: 10.1787/5fe57b90-en. URL: [OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2025](#) (дата звернення: 15.08.2026).

40. NATO. *NATO Science & Technology Strategy*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2025. URL: NATO Science & Technology Strategy (дата звернення: 15.08.2026).
41. Кабінет Міністрів України. Деякі питання правового режиму Дефенс Сіті : постанова Кабінету Міністрів України від 17 грудня 2025 р. № 1745. URL: Верховна Рада України — постанова № 1745 (дата звернення: 15.08.2026).
42. Міністерство оборони України. Defence City масштабується: кількість резидентів зросла до 45. 24 липня 2026 р. URL: Офіційний вебсайт Міністерства оборони України (дата звернення: 15.08.2026).

Тема 2.

Ранні стадії життєвого циклу оборонної інновації: управління невизначеністю та валідація

Основні питання лекції

1. Концептуальні засади життєвого циклу оборонної інновації.
2. Невизначеність ранніх стадій життєвого циклу оборонної інновації та механізми управління нею.
3. Технологічна готовність і перехід до формування оборонної спроможності.
4. Методи прискореного розвитку та валідації оборонних інновацій.

Ранні стадії життєвого циклу оборонної інновації є найскладнішим і найвідповідальнішим усього життєвого циклу. Управлінські рішення, що приймаються на цьому етапі і визначають подальшу траєкторію розвитку технології, доцільність інвестування ресурсів, ухвалюються в умовах дефіциту знань, високої технологічної, організаційної та операційної невизначеності. Тому основним управлінським завданням цього етапу є не усунення всієї невизначеності, а послідовне перетворення критичних припущень на підтверджені знання для прийняття чергового рішення.

Причому швидкість розвитку оборонної інновації має особливе значення. Тому менеджер повинен не лише забезпечувати доказовість рішень, а й управляти часом отримання нових знань.

Практична робота в межах теми 2 спрямована на формування двох взаємопов'язаних груп управлінських здатностей:

Практичне заняття 3 — управління невизначеністю, технологічними альтернативами та поетапністю інвестування;

Практичне заняття 4 — управління технологічною готовністю, валідацією та переходами між стадіями розвитку інновації.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 3

Управління невизначеністю та технологічними альтернативами на ранніх стадіях життєвого циклу оборонної інновації

Мета практичного заняття

Сформувати здатність приймати управлінські рішення на ранніх стадіях життєвого циклу оборонної інновації в умовах дефіциту знань і високої невизначеності: діагностувати критичні невизначеності, визначати пріоритетність отримання нових знань, управляти технологічними альтернативами та обґрунтовувати поетапність інвестування залежно від рівня накопичених доказів.

Після виконання завдань студент повинен набути здатності:

- визначати, яких саме знань бракує для прийняття наступного управлінського рішення;
- встановлювати пріоритетність скорочення невизначеностей за їх впливом на життєздатність технологічного рішення;
- оцінювати достатність накопичених знань для звуження портфеля технологічних альтернатив;
- розпізнавати ризики як передчасної концентрації ресурсів, так і не виправданого затягування паралельного пошуку;
- співвідносити масштаб незворотних інвестицій із рівнем підтверджених знань;
- використовувати логіку реальних опціонів для збереження можливості продовжити, змінити або припинити розвиток після отримання нових доказів.

Ключові поняття

Життєвий цикл інновації — процес виникнення, розвитку, впровадження та подальшого використання інновації, у межах якого на

кожній стадії змінюються управлінські завдання, критерії оцінювання та підстави для прийняття рішень.

Життєвий цикл оборонної інновації — процес перетворення нових знань і технологій на інноваційне технологічне рішення, його практичне застосування та подальший розвиток, спрямований на формування оборонної спроможності.

Ранні стадії життєвого циклу — початкові етапи розвитку інновації, на яких формуються та перевіряються технологічні концепції й гіпотези, визначається технологічна траєкторія та обґрунтовується доцільність подальшого розвитку й інвестування.

Невизначеність — стан обмеженості знань щодо майбутніх характеристик технології, можливостей її інтеграції, операційної результативності та перспектив подальшого розвитку, за якого неможливо достовірно визначити всі можливі результати та їх імовірності.

Технологічна траєкторія — напрям розвитку технології, що формується внаслідок послідовного накопичення знань, перевірки технологічних альтернатив і прийняття рішень щодо подальшого розвитку інновації.

Портфельний підхід — підхід до управління невизначеністю, що передбачає паралельний розвиток і перевірку кількох технологічних альтернатив до накопичення достатньої доказової бази для вибору або реконфігурації перспективної технологічної траєкторії.

Реальні опціони — підхід до поетапного інвестування в інноваційний проєкт, за якого кожний наступний етап фінансування залежить від результатів попереднього та передбачає можливість продовжити, відкласти, змінити або припинити розвиток проєкту. Такий підхід дає змогу відкладати масштабні ресурсні зобов'язання до накопичення достатніх знань.

Питання для обговорення

1. Чим управління невизначеністю на ранніх стадіях розвитку інновації принципово відрізняється від управління ризиками, для яких можна оцінити ймовірність і можливі наслідки?
2. Чи завжди необхідно першою перевіряти найбільш технологічно складну характеристику? Яке знання має найбільшу управлінську цінність?
3. Чому вибір технології, яка демонструє найкращі поточні результати, може бути помилковим за високої невизначеності?
4. Коли паралельний розвиток декількох технологічних альтернатив створює цінність, а коли перетворюється на невиправдане розпорошення ресурсів?
5. Чому на ранніх стадіях може бути раціональним здійснити додаткові витрати на отримання знань замість негайного переходу до значного інвестування?
6. Де проходить межа між необхідністю отримання додаткових доказів і втратою часу через надмірне продовження експериментування?

Завдання 1.

Яке знання має найбільшу цінність для наступного рішення?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне.

Мета: сформувати здатність діагностувати невизначеність на ранніх стадіях розвитку оборонної інновації, визначати критичні припущення та обґрунтовувати пріоритетність отримання нових знань залежно від їх впливу на подальше управлінське рішення.

Зміст / вихідні дані

Команда розробляє автономний безпілотний розвідувальний комплекс, призначений для виконання завдань в умовах активної

радіоелектронної протидії. Створений експериментальний прототип продемонстрував працездатність основних технічних рішень у лабораторних умовах. Для переходу до наступного етапу необхідно отримати підтвердження його працездатності в умовах, наближених до реального застосування.

На поточний момент залишаються неперевіреними чотири припущення:

Позначення	Неперевірене припущення
А	автономна навігація забезпечить виконання завдання за втрати супутникового сигналу
Б	система машинного зору забезпечить необхідну результативність розпізнавання за погіршення видимості
В	система управління та обміну даними збереже необхідну працездатність в умовах активної радіоелектронної протидії
Г	фактичне енергоспоживання комплексу дозволить забезпечити необхідну тривалість виконання завдання

До засідання, на якому має бути прийнято рішення щодо наступного етапу розвитку та збільшення фінансування, команда може провести лише дві повноцінні перевірки.

Технічна команда пропонує перевірити А і Б, оскільки вони становлять основу технологічної новизни комплексу. Представник військового користувача наполягає на А і В, оскільки втрата навігації або управління в умовах радіоелектронної протидії може унеможливити виконання завдання. Керівник проєкту пропонує Б і Г, оскільки ці перевірки можна організувати швидше.

Сторона, що приймає рішення про фінансування, вимагає, щоб результати двох перевірок дали максимально вагомі підстави для рішення, чи доцільно здійснювати наступний суттєвий обсяг інвестицій. Імовірності підтвердження припущень достовірно невідомі.

Що виконати

1. Для кожного припущення А–Г визначте, якого критичного знання бракує, що означатиме його непідтвердження та чи можна відкласти його перевірку.
2. Для двох найбільш значущих невизначеностей побудуйте логіку: непідтверджене припущення; результат перевірки; наслідок для життєздатності рішення; управлінське рішення.
3. Визначте дві першочергові перевірки, виходячи з цінності отриманого знання для наступного рішення.
4. Порівняйте своє рішення з позиціями учасників проєкту та обґрунтуйте вибір.
5. Для кожної обраної перевірки сформулюйте: якщо підтверджено ...; якщо не підтверджено ...
6. Визначте, яке управлінське рішення залишатиметься передчасним навіть після успішного завершення двох перевірок.

Управлінська проблема

Яку невизначеність необхідно скорочувати першою: ту, яку найпростіше перевірити, ту, що пов'язана з технологічною новизною, чи ту, знання про яку найбільше вплине на рішення щодо подальшого розвитку та інвестування?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 2.

Чи настав момент вибору?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання на прийняття управлінського рішення.

Мета: сформувати здатність оцінювати достатність накопичених знань для вибору між технологічними альтернативами, розпізнавати ризик

передчасної концентрації ресурсів та визначати момент переходу від паралельного пошуку до вибору пріоритетної технологічної траєкторії.

Зміст / вихідні дані

Для автономної навігації безпілотної системи паралельно перевіряються три технологічні альтернативи.

Показник	А	Б	В
Результативність після 1-го циклу, %	74	48	37
Результативність після 2-го циклу, %	82	63	46
Результативність після 3-го циклу, %	86	76	58
Кількість випробувань у 3-му циклі	30	18	9
Інтеграція в наявну платформу	відпрацьована	потребує доопрацювання	не відпрацьована
Залежність від спеціалізованих компонентів	висока	середня	низька

А залишається поточним лідером, але темп приросту її результативності знижується. Б поступається А, проте демонструє стійке швидке покращення. В має найнижчі результати й найменшу доказову базу, але ґрунтується на іншій технологічній конфігурації та потенційно може усунути частину обмежень А і Б.

Керівництво вимагає після третього циклу обрати одну альтернативу і сконцентрувати на ній ресурси. Технічна команда вважає, що доказів для остаточного закриття альтернатив ще недостатньо.

Що виконати

1. Проаналізуйте поточну результативність і динаміку розвитку трьох альтернатив. Визначте, які висновки вже обґрунтовані, а які передчасні.

2. Для кожної альтернативи визначте: що підтверджено; яка ключова невизначеність залишається; яке нове знання найбільше змінить оцінку її перспективності; що може бути втрачено в разі її припинення.

3. Прийміть рішення: сконцентрувати ресурси на одній альтернативі / звужити портфель до двох / продовжити паралельний розвиток трьох ще на один цикл.

4. Визначте ціну відмови від альтернативи або, навпаки, конкретне знання, заради якого виправдано продовжити її розвиток.

5. Встановіть $2 = 3$ умови переходу від пошуку до вибору.

6. Врахуйте, що ще один цикл паралельного експериментування затримає концентрацію ресурсів на три місяці. Визначте, чи змінює це ваше рішення.

Управлінська проблема

Як визначити момент, коли знань уже достатньо для концентрації ресурсів на пріоритетній технологічній альтернативі, але не настільки пізно, щоб збереження невизначеності почало стримувати розвиток інновації?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 3.

Інвестувати зараз чи зберегти право на наступне рішення?

Тип завдання: аналітико-практичне завдання на прийняття управлінського рішення.

Мета: сформувати здатність приймати поетапні інвестиційні рішення, співвідносити незворотні вкладення з рівнем накопичених знань та застосовувати логіку реальних опціонів.

Зміст / вихідні дані

Принципову працездатність технологічного рішення підтверджено, але його результативність у складному середовищі застосування ще не має достатньої доказової бази.

Параметр	Варіант А	Варіант Б	Варіант В
Рішення	перейти до наступного етапу	додатковий цикл валідації	призупинити розвиток
Інвестиції зараз, умов. од.	120	30	0
Час до нового результату	6 міс.	2 міс.	—
Нові знання	отримуються в процесі розвитку	перевіряються два критичні припущення	не отримуються
Незворотність	висока	низька	ризик втрати команди й доробку

Після Варіанта Б можливі три результати: обидва припущення підтверджено; одне потребує технологічної модифікації; ключове припущення не підтверджено.

У разі успіху після валідації все одно потрібно інвестувати 120 умовних одиниць. Отже, Варіант Б збільшує загальні витрати успішного розвитку на 30 одиниць і затримує його на два місяці.

Що виконати

1. Порівняйте варіанти за рівнем невизначеності, незворотністю вкладень, можливістю отримання знань і зміни наступного рішення.
2. Визначте, яку управлінську цінність створюють 30 одиниць Варіанта Б.
3. Для кожного результату валідації визначте наступне рішення.
4. Порівняйте наслідки ситуації, коли 120 одиниць вкладено до виявлення неспроможності критичного припущення, із ситуацією, коли перед цим витрачено 30 одиниць на його перевірку.

5. Прийміть рішення А, Б або В через співвідношення: цінність додаткового знання; незворотність інвестицій; вартість втрати часу.
6. Визначте, коли Варіант А стає раціональнішим за Варіант Б.
7. Сформулюйте принцип поетапного інвестування за високої невизначеності.

Управлінська проблема

Чи доцільно здійснювати значні незворотні інвестиції, коли життєздатність рішення ще залежить від неперевіраних припущень, чи раціональніше спочатку інвестувати в отримання знань? Коли очікування додаткових доказів саме стає надто дорогим?

Час виконання: 20 хвилин.

Підсумкова дискусія

Чи означає ефективне управління ранньою стадією необхідність якомога швидше усунути всю невизначеність?

Студенти зіставляють три рішення: що перевіряти; коли звужувати альтернативи; коли збільшувати інвестиції.

Управлінський висновок

На ранніх стадіях менеджер управляє не усуненням усієї невизначеності, а послідовністю отримання управлінськи значущих знань. Зростання доказовості створює підстави для звуження альтернатив і поступового збільшення незворотних ресурсних зобов'язань.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 4

Управління технологічною готовністю, валідацією та переходами між стадіями розвитку оборонної інновації

Мета практичного заняття

Сформулювати здатність управляти просуванням оборонної інновації між стадіями розвитку на основі оцінювання технологічної готовності та достатності доказової бази; визначати цілі й ресурсні межі наступних

ітерацій; приймати обґрунтовані рішення щодо продовження, прискорення, доопрацювання або припинення розвитку технологічного рішення.

Після виконання завдань студент повинен набути здатності:

- оцінювати технологічну готовність за доказами, а не лише формально заявленим TRL;
- визначати доказові розриви, критичні для ресурсного рішення;
- формувати управлінське завдання на наступну ітерацію;
- пов'язувати ресурс і тривалість ітерації з очікуваним приростом знань;
- використовувати прототипування, Agile і валідацію для прискореного отримання доказів;
- використовувати адаптивний Stage-Gate як механізм управління переходами й ресурсними зобов'язаннями;
- балансувати швидкість, доказовість, вартість затримки та наслідки помилкового переходу.

Ключові поняття

Рівень технологічної готовності (Technology Readiness Level, TRL) – ступінь зрілості технології, підтверджений відповідною доказовою базою. В управлінні життєвим циклом TRL характеризує стан технології та слугує основою для обґрунтування переходу до наступного етапу її розвитку.

Доказова база – сукупність об'єктивних результатів досліджень, експериментів, випробувань, демонстрацій і практичного застосування, на основі яких оцінюється готовність технології та обґрунтовуються рішення щодо її подальшого розвитку.

Швидке прототипування (Rapid Prototyping) – механізм оперативного створення та випробування прототипів для перевірки технологічних гіпотез, виявлення обмежень і накопичення знань до переходу до ресурсомістких етапів розвитку.

Гнучка розробка (Agile Development) — ітеративний підхід до організації розроблення інновації через короткі повторювані цикли планування, створення, випробування, аналізу результатів і коригування подальших дій.

Полюва валідація (Battlefield Validation) — перевірка здатності технологічного рішення забезпечувати необхідний операційний ефект у реальному або наближеному до реального середовищі застосування з урахуванням взаємодії з користувачами, іншими системами та умовами протидії.

Адаптивна модель Stage-Gate — модифікована модель Stage-Gate, у якій контрольні точки використовуються не лише для оцінювання результатів виконаних робіт, а й для визначення достатності накопичених знань, критичних невизначеностей та обґрунтованості переходу до наступного етапу розвитку інновації.

Питання для обговорення

1. Чи є заявлений TRL достатньою підставою для збільшення фінансування?
2. Яких доказів повинен вимагати менеджер перед санкціонуванням наступного ресурсу?
3. Що має бути результатом короткої ітерації — удосконалений продукт чи нове знання?
4. Коли Agile і швидке прототипування прискорюють розвиток, а коли створюють лише видимість прогресу?
5. Чим управлінська контрольна точка Stage-Gate відрізняється від формальної перевірки виконання робіт?
6. Що може бути дорожчим: додаткова валідація чи помилковий перехід?

Завдання 1.

Чи має проєкт право на наступний ресурс?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання на прийняття ресурсного рішення.

Мета: сформувати здатність оцінювати достатність доказової бази, що стоїть за заявленим рівнем технологічної готовності, та приймати рішення щодо збільшення ресурсних зобов'язань підприємства.

Зміст / вихідні дані

Команда оборонного підприємства розробляє комплекс виявлення та супроводження малорозмірних повітряних цілей. Керівник проєкту повідомляє про досягнення TRL 6 і пропонує перейти до наступного, значно дорожчого етапу.

Наявні результати	Стан
Працездатність основних компонентів	підтверджена
Інтегрований прототип	функціонує
Лабораторні випробування	успішні
Польові випробування	два сценарії
Ускладнені погодні умови	підтверджено частково
Активна РЕБ	нестабільні результати
Інтеграція із системою користувача	тестовий стенд
Реальне середовище застосування	не перевірено
Зворотний зв'язок користувача	позитивний із зауваженнями

Перехід потребує збільшення команди, виготовлення нової серії прототипів, залучення виробничих потужностей і суттєвого збільшення фінансування.

Що виконати

1. Розмежуйте підтверджені, частково підтверджені та непідтверджені твердження.

2. Визначте, чи достатньо заявленого TRL 6 для ресурсного рішення.
3. Встановіть 2–3 критичні доказові розриви.
4. Прийміть рішення: повний перехід / умовний перехід / додаткова валідація / суттєве доопрацювання.
5. Визначте ресурс, який готові санкціонувати зараз; докази, яких вимагаєте; рішення, яке поки залишається передчасним.
6. Завершіть правило: «Наступний рівень ресурсних зобов'язань може бути санкціонований, якщо...»

Управлінська проблема

Які докази дають інноваційному проєкту право на наступний рівень ресурсних зобов'язань підприємства?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 2.

Що повинна дати наступна ітерація?

Тип завдання: аналітико-практичне завдання з формування управлінського рішення.

Мета: сформувати здатність управляти короткими циклами розвитку інновації через визначення критичного знання, очікуваного доказу, ресурсних меж та рішення за результатами ітерації.

Зміст / вихідні дані

Керівництво не припиняє проєкт, але не санкціонує повний перехід. Команда пропонує чотиримісячний план на 80 умовних одиниць, що включає удосконалення алгоритмів, конструкції, функціональності, створення нового прототипу та додаткові випробування.

Менеджер може виділити 40 одиниць і шість тижнів.

Залишаються три питання:

А – стабільність за активної РЕБ;

Б – результативність за одночасного супроводження декількох цілей;

В – відповідність способу представлення інформації потребам оператора.

Що виконати

1. Визначте питання, що має найбільше значення для наступного рішення.
2. Сформулюйте мету ітерації: «Після її завершення підприємство повинно отримати достатні докази для...»
3. Визначте, що перевірити, який результат отримати, у якому середовищі та яка інформація користувача потрібна.
4. Встановіть, чи потрібний максимально вдосконалений прототип, чи достатня мінімально необхідна конфігурація.
5. Встановіть ресурсну і часову межу.
6. Сформулюйте рішення для позитивного й негативного результату.
7. Поясніть управлінське призначення Agile, прототипування та валідації саме в цій ситуації.

Управлінська проблема

Чи повинна наступна ітерація бути спрямована на максимальне вдосконалення продукту, чи на найшвидше отримання знання, необхідного для наступного управлінського рішення?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 3.

Продовжити, прискорити, повернути на доопрацювання чи припинити?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання на прийняття рішення в контрольній точці.

Мета: сформувати здатність приймати доказові та ресурсно обґрунтовані рішення щодо подальшої долі інноваційного проєкту, балансуючи готовність, оперативну потребу, вартість затримки, невизначеність і наслідки помилкового переходу.

Зміст / вихідні дані

Після додаткового циклу проєкт винесено на контрольну точку.

Параметр	Результат
Основна функціональність	підтверджена
Стабільність у стандартних умовах	підтверджена
Інтеграція компонентів	підтверджена
Ускладнені погодні умови	відповідає вимогам
Помірна РЕБ	відповідає вимогам
Інтенсивна РЕБ	частина результатів нижча за необхідний рівень
Оцінка користувача	висока за умови усунення нестабільності
Можливість усунення проблеми	імовірна, потребує додаткової ітерації

Існує висока оперативна потреба. Додаткова ітерація потребуватиме двох місяців. Наступний етап потребує значного збільшення незворотних ресурсів.

Що виконати

1. Визначте факти, критичні для рішення.
2. Порівняйте наслідки двомісячної затримки та переходу з непідтвердженою критичною характеристикою.
3. Прийміть рішення: Go / Conditional Go / Iterate-Hold / Stop.
4. Визначте ресурс, дозволені й відкладені роботи, прийнятий ризик та доказ до наступної контрольної точки.
5. Визначте інформацію, якої бракує, та чи перешкоджає її відсутність умовному рішенню.
6. Оцініть аргумент: «У проєкт уже вкладено надто багато, щоб його затримувати».

7. Встановіть умови наступної контрольної точки.

Управлінська проблема

Як прийняти рішення про подальший розвиток технології, коли оперативна потреба вимагає швидкості, але критичний доказ ще не отримано, а наступний етап потребує значних незворотних ресурсів?

Час виконання: 20 хвилин.

Підсумкова дискусія та управлінський висновок

Підсумкова дискусія

Чи означає швидке управління оборонною інновацією максимально швидкий перехід між стадіями?

Під час дискусії необхідно встановити взаємозв'язок: доказова база ресурсне рішення; цільова ітерація; нові знання; контрольна точка; наступне ресурсне рішення.

Управлінський висновок

TRL, Agile, прототипування, валідація та Stage-Gate не є для менеджера ізольованими методами. Вони утворюють взаємопов'язаний управлінський інструментарій, який дозволяє пов'язувати накопичення доказів із масштабом ресурсних зобов'язань і темпом просування інновації.

Менеджер має управляти не формальним проходженням стадій, а обґрунтованістю переходів між ними. Кожна наступна ітерація повинна скорочувати критичну невизначеність, а кожна контрольна точка — відповідати на питання, чи створена доказова база дає проєкту право на наступний рівень ресурсів.

Практичні заняття 3 і 4 послідовно відтворюють логіку управління ранніми стадіями життєвого циклу оборонної інновації: невизначеність; критичне припущення; отримання знань; управління технологічними альтернативами; поетапне інвестування; доказова база; оцінювання технологічної готовності; цільова ітерація; валідація; контрольна точка; рішення про подальший розвиток.

На виході з теми 2 майбутній менеджер оборонного підприємства має бути здатним поставити до будь-якого інноваційного проєкту п'ять принципових питань:

Що ми насправді знаємо? Чого ще не знаємо? Яке знання найбільше вплине на рішення? Який ресурс виправданий за нинішнього рівня доказів? Що має бути доведено, перш ніж підприємство візьме на себе наступний рівень зобов'язань?

Саме ця логіка забезпечує перехід від управління окремими експериментами до управління розвитком оборонної інновації на основі знань, доказів і послідовного нарощування ресурсних зобов'язань.

Літературні джерела

Основна література

1. Cooper R. G. *Winning at New Products: Creating Value Through Innovation*. 4th ed. New York : Basic Books, 2011. 408 p. URL: Basic Books / Hachette Book Group (дата звернення: 10.08.2026).
2. Ries E. *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. New York : Crown Business, 2011. 336 p. URL: Penguin Random House (дата звернення: 10.08.2026).
3. Rigby D. K., Sutherland J., Takeuchi H. Embracing Agile. *Harvard Business Review*. 2016. Vol. 94, No. 5. P. 40–50. URL: Harvard Business Review (дата звернення: 10.08.2026).
4. U.S. Department of Defense. *Technology Readiness Assessment Guidebook*. Washington, DC : Office of the Under Secretary of Defense for Research and Engineering, 2025. URL: U.S. Department of Defense — Technology Readiness Assessment Guidebook (дата звернення: 10.08.2026).

5. U.S. Government Accountability Office. *Technology Readiness Assessment Guide: Best Practices for Evaluating the Readiness of Technology for Use in Acquisition Programs and Projects*. GAO-20-48G. Washington, DC : U.S. Government Accountability Office, 2020. URL: U.S. GAO — Technology Readiness Assessment Guide (дата звернення: 10.08.2026).
6. International Organization for Standardization. *ISO 16290:2013. Space Systems — Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and Their Criteria of Assessment*. Geneva : ISO, 2013. URL: ISO 16290:2013 (дата звернення: 10.08.2026).
7. Knight F. H. *Risk, Uncertainty and Profit*. Boston : Houghton Mifflin, 1921. URL: Internet Archive bibliographic copy (дата звернення: 10.08.2026).
8. Schwaber K., Sutherland J. *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. 2020. URL: The Scrum Guide (дата звернення: 10.08.2026).
9. Reinertsen D. G. *The Principles of Product Development Flow: Second Generation Lean Product Development*. Redondo Beach, CA : Celeritas Publishing, 2009. URL: Celeritas Publishing (дата звернення: 10.08.2026).
10. Cooper R. G. Third-Generation New Product Processes. *Journal of Product Innovation Management*. 1994. Vol. 11, No. 1. P. 3–14. DOI: 10.1111/1540-5885.1110003. URL: Wiley Online Library (дата звернення: 14.08.2026).
11. Cooper R. G., Sommer A. F. The Agile–Stage-Gate Hybrid Model: A Promising New Approach and a New Research Opportunity. *Journal of Product Innovation Management*. 2016. Vol. 33, No. 5. P. 513–526. DOI: 10.1111/jpim.12314. URL: Wiley Online Library (дата звернення: 14.08.2026).

- 12.Горбулін В. П., Мерніков Г. І., Шевцов А. І. Сучасні науково-технологічні можливості в оборонній сфері. *Вісник Національної академії наук України*. 2018. № 9. С. 18–28. DOI: 10.15407/visn2018.09.018.
- 13.Павловський І. В., Чепков І. Б., Борохвостов В. К., Борохвостов І. В., Рябець О. М. Науково-методичні підходи до аналізу воєнно-технічних і техніко-економічних аспектів життєвого циклу зразків озброєння та військової техніки. *Наука і оборона*. 2017. № 2. С. 43–51. DOI: 10.33099/2618-1614-2017-0-2-43-51.
- 14.Чепков І. Б., Олійник І. І., Коробченко С. О. Процесний підхід в управлінні повним життєвим циклом озброєння та військової техніки на засадах програмно-проектного менеджменту. *Озброєння та військова техніка*. 2021. Т. 32, № 4. С. 3–11. DOI: 10.34169/2414-0651.2021.4(32).3-11.
- 15.Пєвцов Г. В., Тристан А. В., Гордієнко А. М., Павленко А. Г., Погасій М. С., Шулежко А. В. *Організаційно-методичні засади підготовки та проведення випробувань нових (модернізованих) зразків (комплексів, систем) ОВТ у Збройних Силах України : навчальний посібник*. Черкаси : видавець Пономаренко Р. В., 2023. 180 с. ISBN 978-966-2554-88-5.

Додаткова література

- 16.Blank S., Dorf B. *The Startup Owner's Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company*. Pescadero, CA : K&S Ranch, 2012. URL: The Startup Owner's Manual (дата звернення: 10.08.2026).
- 17.Osterwalder A., Pigneur Y., Bernarda G., Smith A. *Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want*. Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 2014. URL: Wiley (дата звернення: 10.08.2026).
- 18.Teece D. J. Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. *Strategic*

- Management Journal*. 2007. Vol. 28, No. 13. P. 1319–1350. DOI: 10.1002/smj.640. URL: Wiley Online Library (дата звернення: 10.08.2026).
19. Trigeorgis L. *Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*. Cambridge, MA : MIT Press, 1996. URL: MIT Press (дата звернення: 10.08.2026).
20. McGrath R. G. *The End of Competitive Advantage: How to Keep Your Strategy Moving as Fast as Your Business*. Boston, MA : Harvard Business Review Press, 2013. URL: Harvard Business Review Press (дата звернення: 10.08.2026).
21. U.S. Department of Defense. *Engineering of Defense Systems Guidebook*. February 2022, Incorporating Change 2, October 2024. Washington, DC : Office of the Under Secretary of Defense for Research and Engineering, 2022. URL: U.S. Department of Defense — Engineering of Defense Systems Guidebook (дата звернення: 10.08.2026).
22. Beck K., Beedle M., van Bennekum A., Cockburn A., Cunningham W., Fowler M., Grenning J., Highsmith J., Hunt A., Jeffries R., Kern J., Marick B., Martin R. C., Mellor S., Schwaber K., Sutherland J., Thomas D. *Manifesto for Agile Software Development*. 2001. URL: Manifesto for Agile Software Development (дата звернення: 10.08.2026).
23. Khan M. A., Ectors W., Bellemans T., Janssens D., Wets G. UAV-Based Traffic Analysis: A Universal Guiding Framework Based on Literature Survey. *Transportation Research Procedia*. 2017. Vol. 22. P. 541–550. DOI: 10.1016/j.trpro.2017.03.043.
24. Couturier A., Akhloufi M. A. A Review on Absolute Visual Localization for UAV. *Robotics and Autonomous Systems*. 2021. Vol. 135. Art. 103666. DOI: 10.1016/j.robot.2020.103666.

25. Defense Acquisition University. *Integrated Product Support (IPS) Elements Guidebook*. 2024. URL: [Defense Acquisition University — IPS Elements Guidebook](#) (дата звернення: 14.08.2026).
26. Grubler A., Fuss S., McCollum D., Krey V., Riahi K. Technology Portfolios: Modelling Technological Uncertainty and Innovation Risks. In: Grubler A., Wilson C. (eds.). *Energy Technology Innovation: Learning from Historical Successes and Failures*. Cambridge : Cambridge University Press, 2013. P. 89–102. DOI: 10.1017/CBO9781139150880.010. URL: Cambridge University Press (дата звернення: 14.08.2026).
27. U.S. Department of Defense. *DoD Manual 5000.101. Operational Test and Evaluation and Live Fire Test and Evaluation of Artificial Intelligence-Enabled and Autonomous Systems*. Washington, DC : Department of Defense, 2024. URL: [U.S. Department of Defense — DoD Manual 5000.101](#) (дата звернення: 14.08.2026). Офіційний реєстр DoD підтверджує дату документа — 9 грудня 2024 р.
28. NATO. *NATO's Role in Capability Development*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2026. URL: NATO — NATO's Role in Capability Development (дата звернення: 14.08.2026).
29. Кондратенко Ю. В. Обґрунтування врахування життєвого циклу зразків ОВТ під час оборонного планування на основі спроможностей. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. 2020. № 3(70). С. 47–53. DOI: 10.33099/2304-2745/2020-3-70/47-53.

Тема 3

Стадія зростання життєвого циклу оборонних інновацій: масштабування та формування оборонних спроможностей

Основні питання лекції

1. Від інноваційної технології до оборонної спроможності.
2. Розвиток і масштабування оборонних інновацій та спроможностей.
3. Оборонні виробничі екосистеми як механізм масштабування оборонних інновацій і спроможностей.
4. Закупівлі як механізм масштабування оборонних спроможностей.
5. Інтегрована архітектура розвитку та масштабування оборонних інновацій і спроможностей.

На стадії зростання життєвого циклу оборонної інновації необхідно забезпечити здатність стабільно відтворювати інновацію в необхідному масштабі та одночасно створювати умови для її практичного освоєння військовою системою.

Для майбутнього менеджера оборонного підприємства ключовим стає вміння бачити систему масштабування: розмежовувати масштабування оборонної інновації та оборонної спроможності, виявляти критичні обмеження, визначати пріоритетність використання ресурсів, встановлювати межі власних можливостей підприємства та обґрунтовувати необхідність залучення виробничої кооперації, закупівельних та інших механізмів.

Практичні заняття Теми 3 спрямовані на вирішення двох послідовних управлінських проблем:

Практичне заняття 5 — що стримує масштабування і що саме необхідно масштабувати?

Практичне заняття 6 — якими механізмами подолати встановлені обмеження та як синхронізувати взаємопов'язані процеси масштабування?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 5

Від масштабування оборонної інновації до масштабованої оборонної спроможності

Мета практичного заняття

Сформувати здатність оцінювати масштабованість оборонної інновації та сформованої на її основі оборонної спроможності. Розмежовувати два контури масштабування, виявляти критичні системні обмеження та розриви між ними. Визначати пріоритетність управлінського втручання і формувати комплекс взаємопов'язаних рішень щодо переходу від виробничого зростання до стійкого відтворення необхідного операційного ефекту.

Ключові поняття

Масштабування оборонної інновації — процес переходу від обмеженого виробництва та застосування інноваційного рішення до його стабільного відтворення в необхідних обсягах.

Масштабованість оборонної інновації — здатність інноваційного рішення та системи його виробництва забезпечувати збільшення масштабів без критичного погіршення якості, вартості, строків і стійкості виробничого процесу.

Масштабування оборонної спроможності — розширення здатності військової системи стабільно відтворювати необхідний операційний ефект у більшому масштабі.

Критичне системне обмеження — компонент або взаємозалежність, що визначає граничний темп розвитку всієї системи та стримує

перетворення технологічних і виробничих можливостей на операційний результат.

«Долина смерті» — системний розрив між підтвердженою результативністю інноваційного рішення та здатністю забезпечити його масштабоване виробництво, розгортання й практичне використання.

Два контури масштабування — взаємопов'язані процеси масштабування оборонної інновації та масштабування сформованої на її основі оборонної спроможності, темпи яких мають бути узгоджені.

Проблемні питання для обговорення

1. Чому збільшення обсягів виробництва оборонної інновації не гарантує пропорційного збільшення оборонної спроможності?
2. За якими ознаками менеджер може встановити, що виробничий контур починає випереджати спроможнісний?
3. Чи завжди доцільно продовжувати нарощування виробництва за умов високої оперативної потреби, якщо система ще не здатна ефективно освоювати додаткові обсяги продукції?
4. Як відрізнити симптом проблеми масштабування від її критичної першопричини?
5. Чому рівномірний розподіл обмежених ресурсів між усіма проблемними напрямками може бути менш результативним, ніж концентрація ресурсів на критичному системному обмеженні?
6. Що насправді має масштабувати менеджер оборонного підприємства: виробничі потужності чи систему, здатну стабільно виробляти, постачати, підтримувати й удосконалювати інноваційне рішення?

Завдання 1.

Виробництво зростає. Чому спроможність не зростає?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання на прийняття управлінського рішення.

Мета: сформувати здатність розмежовувати масштабування оборонної інновації та масштабування оборонної спроможності, діагностувати розриви між двома контурами масштабування, визначати критичне системне обмеження та приймати рішення щодо доцільності подальшого нарощування виробництва.

Зміст / вихідні дані

Оборонне підприємство виробляє безпілотний ударний комплекс, ефективність якого підтверджена результатами застосування в окремих військових підрозділах. Після збільшення державного замовлення підприємство протягом шести місяців суттєво наростило виробничі потужності.

Керівництво розглядає можливість ще одного розширення виробництва на 30 %, аргументуючи це високою оперативною потребою.

Показник	Початок періоду	Через 6 місяців
Виробництво комплексів, од./міс.	400	1 000
Постачання військовим підрозділам, од./міс.	350	900
Кількість підготовлених екіпажів	60	92
Пропускна спроможність системи ремонту, од./міс.	100	145
Середній строк відновлення несправної системи, днів	3	7
Частка поставлених систем, введених у практичне застосування протягом 30 днів, %	78	51
Частка технічно готових до застосування систем, %	83	64
Запас невведених в експлуатацію систем, од.	70	340
Індекс підтвердженого операційного результату*	100	123

*За базовий рівень на початок періоду прийнято 100.

Виробничий директор пропонує продовжити максимальне нарощування випуску. Керівник сервісного напрямку вказує на відставання

ремонтної та технічної підтримки. Представник військового користувача зазначає, що частина підрозділів отримує техніку швидше, ніж встигає підготувати персонал та організувати її використання. Фінансовий директор звертає увагу на значні незворотні інвестиції, необхідні для наступного розширення потужностей.

Що виконати

1. Розподіліть показники між контуром масштабування оборонної інновації та контуром масштабування оборонної спроможності.
2. Визначте показники, що свідчать про успішне виробниче масштабування, та показники, які сигналізують про наростання системного розриву.
3. Побудуйте причинно-наслідковий ланцюг: зростання виробництва; обмеження; наслідок для розгортання спроможності; операційний результат.
4. Визначте критичне системне обмеження або взаємопов'язану групу обмежень.
5. Прийміть рішення: продовжити збільшення виробництва на 30 %; зберегти досягнутий рівень і спрямувати ресурси на усунення спроможнісних обмежень; перейти до поетапного нарощування; запропонувати іншу альтернативу.
6. Визначте три показники, за якими через три місяці керівництво має оцінити готовність до наступного збільшення виробництва.

Управлінська проблема

Чи має підприємство продовжувати максимальне нарощування виробництва, якщо виробничий контур розвивається швидше, ніж система підготовки, інтеграції, технічного забезпечення та практичного застосування?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 2.

Де насправді виникла «долина смерті»?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання з діагностики критичного системного обмеження.

Мета: сформувати здатність діагностувати системні бар'єри масштабування оборонної спроможності, розмежовувати симптоми та першопричини, визначати критичне вузьке місце та обґрунтовувати пріоритет управлінського втручання за обмежених ресурсів.

Зміст / вихідні дані

Оборонне підприємство завершило розроблення та випробування нового комплексу радіоелектронної протидії безпілотним системам. Результативність підтверджена практичним застосуванням, після чого розпочато масштабне розгортання.

Через дев'ять місяців отримано такі результати:

Показник	План	Фактичний стан
Виробництво комплексів, од.	600	540
Поставлено у війська, од.	500	470
Повністю введено в експлуатацію, од.	450	265
Підготовлено операторів, осіб	900	610
Підготовлено технічний персонал, осіб	300	145
Ремонтні потужності, комплексів/міс.	80	35
Середній строк відновлення, днів	4	11
Системи з повним комплектом ЗІП, %	100	62
Підрозділи з відпрацьованими процедурами застосування, %	90	58
Систематизований і переданий виробнику досвід застосування, %	80	25

Водночас частина поставлених систем очікує на підготовлений персонал, ремонтні підрозділи перевантажені, постачання запасних частин є нерівномірним, процедури застосування недостатньо уніфіковані, а досвід користувачів нерегулярно повертається виробнику.

Підприємство може збільшити випуск ще приблизно на 20 %. Водночас додаткового бюджету достатньо лише для одного великого пріоритету:

А — збільшення виробничих потужностей;

Б — розширення ремонтної та сервісної інфраструктури;

В — інтегрована програма підготовки, стандартизації процедур і систематичного зворотного зв'язку.

Що виконати

1. Розподіліть проблеми за ресурсними, організаційними, кадровими та знаннєвими обмеженнями.
2. Визначте симптоми та можливі першопричини.
3. Побудуйте причинно-наслідкову карту для трьох найбільш значущих обмежень.
4. Визначте критичне вузьке місце або взаємопов'язану групу обмежень.
5. Оберіть пріоритет А, Б або В чи запропонуйте інший і доведіть, чому його реалізація найбільше розблокує всю систему.
6. Визначте доцільність збільшення виробництва ще на 20 %.
7. Запропонуйте три індикатори, які дозволять через чотири місяці оцінити послаблення критичного обмеження.

Управлінська проблема

Як визначити, яке з численних обмежень масштабування є справді критичним і має отримати першочерговий ресурс, якщо локальне поліпшення окремого показника не гарантує підвищення результативності всієї системи?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 3.

Що насправді потрібно масштабувати?

Тип завдання: комплексне управлінсько-аналітичне завдання з формування портфеля рішень.

Мета: сформувати здатність визначати комплекс взаємопов'язаних змін, необхідних для забезпечення масштабованості оборонної інновації та оборонної спроможності, встановлювати пріоритетність і послідовність їх реалізації та обґрунтовувати розподіл обмежених ресурсів.

Зміст / вихідні дані

Оборонне підприємство завершило початковий етап масштабування мобільного комплексу виявлення та протидії безпілотним системам. Поточне виробництво становить 40 комплексів на місяць, тоді як протягом наступних дев'яти місяців очікується потреба у виході на 100 комплексів на місяць.

Сфера	Поточний стан
Конструкція	підтверджена, але містить складні у виробництві елементи
Виробничий процес	частина операцій залежить від висококваліфікованої ручної праці
Критичні компоненти	два компоненти постачаються одним постачальником
Контроль якості	орієнтований на малосерійне виробництво
Персонал	забезпечує поточний випуск; швидке розширення потребує адаптації
Технічне обслуговування	сформоване для обмеженої кількості комплексів
Навчання користувачів	здійснюється окремими командами виробника
Зворотний зв'язок	не інтегрований у єдиний цикл удосконалення
Фінансування	недостатнє для максимального розвитку всіх напрямів

Керівництво визначило шість можливих напрямів інвестування:

А — розширення виробничих потужностей;

Б — перепроєктування виробу та виробничих процесів;

В — посилення стійкості постачання;

Г — розвиток системи якості;

Д — розвиток сервісу та підготовки користувачів;

Е — розвиток системи зворотного зв'язку та вдосконалення.

Ресурс дозволяє повноцінно профінансувати лише три напрями.

Що виконати

1. Визначте, яке обмеження усуває кожний напрям та на який контур масштабування він переважно впливає.
2. Оберіть три напрями пріоритетного фінансування та обґрунтуйте, чому саме їх поєднання є сильнішим за альтернативні комбінації.
3. Встановіть взаємозалежності між обраними рішеннями. Визначте послідовність їх реалізації: першочергові; паралельні; наступні дії.
4. Вирішіть, чи доцільно вже зараз спрямовувати основну частину ресурсу на збільшення виробничих потужностей до 100 комплексів на місяць.
5. Визначте три контрольні результати, досягнення яких має бути сигналом готовності до наступного етапу масштабування.

Управлінська проблема

Що має масштабувати менеджер: виробничі потужності чи систему, яка забезпечує здатність стабільно виробляти, постачати, підтримувати й удосконалювати оборонну інновацію в необхідному масштабі? Як за обмежених ресурсів сформувати комбінацію змін, що усуває системні обмеження, а не лише збільшує номінальну виробничу потужність?

Час виконання: 20 хвилин.

Підсумкова дискусія

Після виконання трьох завдань доцільно повернутися до вихідної проблеми заняття: За яких умов збільшення виробництва оборонної інновації справді означає масштабування оборонної спроможності?

У ході дискусії студенти мають зіставити прийняті рішення та визначити:

- чи може випереджальне виробництво бути управлінськи виправданим;

- де проходить межа між корисним виробничим резервом і накопиченням системного дисбалансу;
- чому найпомітніша проблема не завжди є критичним обмеженням;
- за яких умов усунення одного вузького місця лише переміщує обмеження до іншого компонента системи;
- чому формування масштабованості має передувати або супроводжувати інвестиції у фізичне розширення виробничих потужностей.

Управлінський висновок

Масштабування оборонної інновації не зводиться до збільшення кількості виробленої продукції. Завдання менеджера полягає у забезпеченні такого розвитку продукту, виробничих процесів, постачання, якості, персоналу, сервісу та інших взаємопов'язаних компонентів, за якого збільшення виробництва може бути стабільно відтворене та перетворене на відповідний приріст оборонної спроможності.

Тому управлінське рішення щодо масштабування має ґрунтуватися на діагностиці двох контурів, визначенні критичного системного обмеження та спрямуванні ресурсів на формування масштабованості всієї системи, а не на максимальному прискоренні окремого процесу.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 6

Механізми та інтегрована архітектура масштабування оборонних інновацій і спроможностей

Мета практичного заняття

Сформувати здатність обґрунтовувати механізми масштабування оборонних інновацій і спроможностей, визначати межі внутрішніх можливостей оборонного підприємства, приймати рішення щодо виробничої кооперації, формувати закупівельні моделі відповідно до

технологічної та виробничої готовності інноваційного рішення та синхронізувати взаємопов'язані процеси розвитку, виробництва, закупівель, розгортання і подальшого вдосконалення оборонної спроможності.

Очікувані результати навчання

Після виконання завдань студент повинен набути здатності:

- визначати, коли подальше масштабування виходить за межі ресурсів і компетентностей окремого підприємства;
- обґрунтовувати доцільність переходу від підприємство-центричної моделі до виробничої кооперації;
- визначати, які функції та критичні компетентності доцільно зберігати всередині підприємства, а які можуть бути розподілені між партнерами;
- оцінювати альтернативні моделі оборонних закупівель відповідно до технологічної та виробничої готовності інноваційного рішення;
- поєднувати прогнозованість попиту, необхідну для масштабування виробництва, з гнучкістю подальшого технологічного розвитку;
- діагностувати несинхронність процесів розвитку, виробництва, закупівель, постачання, розгортання та вдосконалення;
- визначати критичні інтерфейси між взаємопов'язаними процесами;
- формувати інтегровану послідовність управлінських рішень щодо масштабування оборонної інновації та оборонної спроможності.

Ключові поняття

Оборонна виробнича екосистема — система взаємодії підприємств та інших учасників, ресурси, компетентності й виробничі можливості яких поєднуються для забезпечення масштабування оборонних інновацій і спроможностей.

Виробнича кооперація — організація взаємодії спеціалізованих учасників, між якими розподіляються окремі виробничі функції, ресурси та компетентності.

Розподілені компетентності — спеціалізовані знання, технологічні та виробничі можливості, зосереджені у різних учасників і поєднані для досягнення спільного результату.

Диверсифікація постачання — формування альтернативних джерел критичних компонентів і ресурсів з метою зниження залежності від окремих постачальників та підвищення стійкості масштабування.

Адаптивні закупівлі — закупівельні механізми, що дозволяють узгоджувати стабільність попиту з можливістю поетапного уточнення обсягів, вимог і технологічної конфігурації відповідно до розвитку інновації та накопичення нових знань.

Контрольна точка — визначений момент оцінювання результатів і накопичених доказів, за якими приймається рішення щодо продовження, збільшення, коригування або припинення наступного етапу закупівлі чи масштабування.

Функціональні вимоги — вимоги, що визначають необхідний результат або функціональні характеристики системи, залишаючи можливість технологічної зміни способу їх досягнення.

ARTS — інтегрована архітектура розвитку та масштабування оборонних інновацій і спроможностей, що поєднує формування потреб, інноваційний розвиток, формування масштабованості, виробниче масштабування, закупівлі, розгортання спроможності та безперервне вдосконалення.

Проблемні питання для обговорення

1. За яких умов подальше нарощування виробництва перестає бути внутрішнім завданням окремого підприємства і потребує переходу до виробничої кооперації?
2. Які компетентності підприємство може передавати зовнішнім партнерам, а які повинні залишатися під його контролем?
3. Чи завжди розширення кількості постачальників і виробничих партнерів підвищує стійкість масштабування?
4. Як поєднати потребу підприємства у прогнозованому довгостроковому попиті з необхідністю постійного вдосконалення оборонної інновації?
5. Чим небезпечне передчасне жорстке закріплення технічної конфігурації інноваційного рішення у довгостроковому контракті?
6. Чи може надмірна гнучкість закупівель стати перешкодою для масштабування виробництва?
7. Чому прискорення кожного окремого процесу не обов'язково прискорює формування оборонної спроможності?
8. Що має бути об'єктом управління на стадії зростання: швидкість окремих процесів чи їх синхронізація?

Завдання 1.

Підприємство досягло межі власного масштабування: що далі?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання на вибір моделі масштабування.

Мета: сформувати здатність визначати межі внутрішнього масштабування оборонного підприємства, оцінювати доцільність переходу від підприємство-центричної до екосистемної моделі та обґрунтовувати конфігурацію виробничої кооперації для подолання ресурсних і компетентнісних обмежень.

Зміст / вихідні дані

Оборонне підприємство виробляє модульний комплекс радіоелектронної боротьби. Поточний випуск становить 60 комплексів на місяць. Для задоволення підтвердженої потреби протягом наступних шести місяців необхідно вийти на 120 комплексів на місяць.

Компонент системи масштабування	Поточний стан
Основне складання	завантаження виробничих потужностей — 92 %
Виробництво корпусних елементів	можливе збільшення приблизно на 20 %
Електронні модулі	власних потужностей недостатньо для подвоєння випуску
Критичний радіочастотний компонент	один основний постачальник
Програмне забезпечення	ключова компетентність зосереджена всередині підприємства
Випробування та контроль якості	пропускна спроможність — 70 комплексів/міс.
Ремонт і сервіс	розраховані приблизно на поточний масштаб експлуатації
Інженерний персонал	дефіцит фахівців окремих спеціальностей
Оборотний капітал	дозволяє лише частково профінансувати різке нарощування запасів

Керівництво розглядає чотири варіанти.

Варіант А — максимальне внутрішнє розширення.

Інвестиції у власні площі, обладнання, персонал і запаси. Очікуваний строк виходу на необхідну потужність — 8 - 10 місяців.

Варіант Б — передача частини виробництва одному великому партнеру.

Це дозволяє швидко наростити виробництво, але підвищує залежність від одного учасника та потребує передачі частини технологічних знань.

Варіант В — формування розподіленої виробничої кооперації.

Залучення кількох спеціалізованих виробників із збереженням за головним підприємством системної інтеграції, критичного програмного

забезпечення, остаточного складання та контролю ключових характеристик.

Варіант Г — обмеження масштабування до 80 комплексів на місяць до поступового розширення власних потужностей.

Водночас військовий замовник потребує суттєвого збільшення постачань уже протягом найближчих трьох місяців, а конструкція та програмне забезпечення продовжують змінюватися за результатами застосування.

Що виконати

1. Визначте обмеження, що вже досягли або наближаються до межі внутрішніх можливостей підприємства. Розмежуйте проблеми, які доцільно усувати власними ресурсами, і ті, для яких необхідне залучення зовнішніх учасників.
2. Оцініть варіанти А–Г за швидкістю масштабування, обсягом незворотних інвестицій, стійкістю, зовнішньою залежністю, ризиком втрати критичних компетентностей і здатністю швидко змінювати продукт.
3. Оберіть модель масштабування або сформууйте комбінований варіант. Обґрунтуйте баланс швидкості, стійкості, контролю критичних компетентностей та адаптивності.
4. Для виробничої кооперації визначте:
 - що залишити всередині підприємства;
 - що передати партнерам;
 - які функції доцільно дублювати;
 - де зберегти системну інтеграцію та остаточний контроль.
5. Визначте необхідні механізми масштабування: кооперацію розподілених компетентностей, мобілізацію ресурсів, циркуляцію знань, розподілене виробництво, диверсифікацію постачання.

Поясніть, яку конкретну проблему вирішує кожний обраний механізм.

6. Визначте три нові ризики виробничої кооперації та запропонуйте способи їх стримування.
7. Встановіть умови, за яких сформовану модель кооперації необхідно переглянути.

Управлінська проблема

Коли масштабування оборонної інновації перестає бути завданням розширення окремого підприємства і потребує переходу до виробничої екосистеми? Які функції та компетентності при цьому можна розподілити між партнерами, а які підприємство має зберегти під власним контролем?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 2.

Яка закупівельна модель дозволить масштабувати інновацію, не «заморозивши» її розвиток?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання на вибір і конфігурацію закупівельної моделі.

Мета: сформувати здатність обґрунтовувати модель оборонних закупівель відповідно до технологічної та виробничої готовності інноваційного рішення, поєднувати прогнозованість попиту для виробника з гнучкістю подальшого технологічного розвитку та синхронізувати закупівлю з виробництвом, постачанням, сервісом і розгортанням оборонної спроможності.

Зміст / вихідні дані

Оборонне підприємство виробляє безпілотний комплекс, який успішно застосовується військовими підрозділами. Замовник планує суттєво збільшити закупівлі протягом наступних 12 місяців.

Водночас:

- програмне забезпечення оновлюється кожні 6–8 тижнів;
- за результатами застосування змінюються окремі характеристики;
- частина електронних компонентів може бути замінена;
- користувачі очікують нових функціональних можливостей;
- засоби протидії швидко змінюються;
- масштабування потребує розвитку навчання, ремонту, сервісу та логістичного забезпечення.

Розглядаються три закупівельні моделі.

Варіант А — традиційний великий контракт: одразу зафіксувати технічну конфігурацію та закупити 6 000 комплексів із рівномірним графіком поставок.

Варіант Б — короткі окремі контракти: закуповувати партіями по 500 комплексів, щоразу уточнюючи технічні вимоги.

Варіант В — комбінована адаптивна модель: довгострокова рамка із гарантованим базовим попитом, поетапним нарощуванням партій, контрольними точками та оновлюваними функціональними вимогами; окремо передбачаються навчання, сервіс, ремонт, програмні оновлення та зворотний зв'язок.

Що виконати

1. Оцініть три варіанти за прогнозованістю попиту, можливістю інвестування у виробництво, технологічною гнучкістю, ризиком застарівання, можливістю синхронізації з сервісом і навчанням та використанням досвіду застосування.
2. Оберіть А, Б, В або запропонуйте власну конфігурацію. Обґрунтуйте баланс: стабільність попиту; швидкість масштабування; технологічна гнучкість.
3. Сформууйте адаптивну модель із необхідних механізмів: рамкова угода, поетапне контракування, функціональні вимоги, модульне

контрактування, контрольні точки, вбудований зворотний зв'язок. Для кожного поясніть його управлінську функцію.

4. Визначте, що в контракті має бути жорстко зафіксовано, а що повинно залишатися змінним.
5. Запропонуйте 3-4 контрольні точки за логікою: що оцінюється; який доказ потрібний; яке рішення приймається.
6. Визначте умови збільшення, збереження, скорочення або тимчасового призупинення наступної партії.
7. Запропонуйте механізм зворотного зв'язку від військових користувачів, який дозволяє вдосконалювати наступні партії без хаотичної зміни вимог.
8. Визначте, чи може надмірна гнучкість закупівель бути так само небезпечною для масштабування, як надмірна жорсткість.

Управлінська проблема

Як сформувати закупівельну модель, яка забезпечує підприємству достатню прогнозованість попиту для інвестування у масштабування, але не фіксує технологічну конфігурацію настільки жорстко, що закупівля починає стримувати подальший розвиток інновації?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 3.

Усі процеси прискорюються – чому система відстає?

Тип завдання: комплексне ситуаційно-аналітичне завдання з проєктування інтегрованого управлінського рішення.

Мета: сформувати здатність діагностувати несинхронність взаємопов'язаних процесів розвитку і масштабування оборонної інновації та спроможності, визначати критичні інтерфейси між ними та обґрунтовувати послідовність управлінських рішень на основі інтегрованої архітектури ARTS.

Зміст / вихідні дані

Оборонне підприємство спільно з військовим замовником і виробничими партнерами реалізує програму масштабування нового розвідувально-ударного комплексу.

Протягом восьми місяців усі основні учасники прискорили власні процеси. Водночас приріст фактичної оборонної спроможності суттєво відстає від очікуваного.

Процес	Поточна динаміка	Виявлена проблема
Формування потреби	потреба швидко зростає	зміни вимог нерегулярно передаються виробнику
Інноваційний розвиток	нові версії кожні 2–3 місяці	різні партії мають різну конфігурацію
Виробництво	80 → 180 комплексів/міс.	частина постачальників працює на межі
Закупівлі	контрактування суттєво збільшено	контракти та зміни конфігурації узгоджуються в різних циклах
Постачання	швидко зростає	частина систем очікує введення в експлуатацію
Підготовка персоналу	+40 %	темп нижчий за темп постачання
Сервіс і ремонт	+25 %	накопичується черга на відновлення
Зворотний зв'язок	дані надходять постійно	відсутній єдиний механізм їх перетворення на рішення

За останні шість місяців виробництво збільшилося на 125 %, постачання — на 110 %, підготовка екіпажів — на 40 %, ремонтні можливості — на 25 %, кількість систем, готових до регулярного застосування, — на 48 %, а підтверджений операційний результат — приблизно на 35 %.

Пропонується збільшити виробництво до 250 комплексів на місяць.

Що виконати

1. Розподіліть процеси за логікою ARTS: потреба; інноваційний розвиток і масштабованість; виробниче масштабування; закупівлі; розгортання спроможності; безперервне вдосконалення.

2. Визначте щонайменше три критичні інтерфейси, де виникла несинхронність. Для кожного встановіть:
 - що не узгоджено;
 - який розрив виникає;
 - який системний наслідок.
3. Визначте процес або інтерфейс, який зараз задає граничний темп формування оборонної спроможності.
4. Прийміть рішення щодо збільшення виробництва до 250 комплексів на місяць: негайне збільшення; збереження поточного рівня; поетапне нарощування; власний варіант.
5. Оберіть три пріоритети використання додаткового ресурсу серед виробничих потужностей, стійкості постачання, підготовки персоналу, ремонту й сервісу, адаптації закупівель, управління конфігураціями, зворотного зв'язку та координації. Для кожного покажіть: розрив; управлінське рішення; розблокований процес; системний результат.
6. Побудуйте послідовність управлінських рішень на наступні шість місяців: першочергові дії; паралельні дії; умова переходу до наступного етапу.
7. Запропонуйте чотири контрольні показники, які характеризують виробництво, розгортання, готовність до застосування та операційний результат.
8. Завершіть рішення керівника програми формулюванням:
«На наступному етапі ми не максимізуємо _____, а синхронізуємо _____, оскільки _____».

Управлінська проблема

Як управляти масштабуванням оборонної інновації, якщо окремі процеси розвиваються з різною швидкістю, а прискорення найбільш успішного процесу здатне не скоротити, а збільшити системний розрив?

Час виконання: 20 хвилин.

Підсумкова дискусія та управлінський висновок

Підсумкова дискусія

Після виконання трьох завдань студенти повертаються до центральної проблеми практичного заняття:

Чи може оборонне підприємство ефективно управляти масштабуванням, якщо розглядає виробництво, кооперацію, закупівлі та розгортання спроможності як окремі процеси?

Доцільно обговорити:

- де проходить межа між внутрішнім масштабуванням підприємства та необхідністю переходу до виробничої кооперації;
- чи означає передача частини виробництва зовнішнім партнерам втрату контролю та які функції утворюють критичне ядро підприємства;
- як знайти баланс між прогнозованістю замовлення і технологічною гнучкістю;
- за яких умов закупівельний механізм прискорює, а за яких — стримує розвиток інновації;
- чому локально ефективні рішення різних учасників можуть формувати системну неефективність;
- чи завжди процес, що розвивається найповільніше, є критичним обмеженням;
- як змінюється роль менеджера при переході від управління власними ресурсами підприємства до управління взаємозалежностями між підприємством, партнерами, замовником і користувачами.

Управлінський висновок

На стадії зростання можливості масштабування оборонної інновації дедалі меншою мірою визначаються лише внутрішніми ресурсами окремого підприємства. Зростання обсягів потребує залучення

розподілених виробничих можливостей і компетентностей, стійких ланцюгів постачання, відповідних закупівельних механізмів та узгодження виробництва з розгортанням і подальшим розвитком оборонної спроможності.

Тому завдання менеджера полягає не у максимізації окремого процесу, а у виборі такої конфігурації виробничої кооперації, закупівельних механізмів і управлінських рішень, яка забезпечує узгоджений розвиток усієї системи.

Виробнича кооперація розширює можливості масштабування, але одночасно створює нові взаємозалежності та ризики. Адаптивні закупівлі забезпечують гнучкість розвитку, але мають зберігати достатню прогнозованість для виробничих інвестицій. Збільшення виробництва створює необхідну матеріальну основу спроможності, але лише за умови відповідного розвитку процесів її розгортання і практичного освоєння.

Отже, на стадії зростання ключовою управлінською компетентністю стає здатність управляти не окремими елементами масштабування, а їх взаємозалежностями, темпами та синхронізацією. Інтегрована архітектура ARTS дає змогу розглядати ці процеси як єдиний управлінський контур – від формування потреби й розвитку інновації до масштабування, розгортання оборонної спроможності та її безперервного вдосконалення.

Таким чином, Практичні заняття 5 і 6 утворюють завершену логіку Теми 3: перше формує здатність діагностувати масштабованість, розриви та критичні обмеження, друге – обирати механізми їх подолання та інтегрувати взаємопов'язані процеси в цілісне управлінське рішення.

Літературні джерела

Основна література

1. NATO. *NATO Defence Planning Process*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2025. URL: [NATO Defence Planning Process](#) (дата звернення: 10.08.2026).
2. NATO. *NATO's Role in Capability Development*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2026. URL: NATO — NATO's Role in Capability Development (дата звернення: 10.08.2026).
3. NATO. *Allied Joint Doctrine (AJP-01)*. Edition F, Version 1. Brussels : NATO Standardization Office, 2022. URL: AJP-01 (дата звернення: 10.08.2026).
4. U.S. Department of Defense. *Technology Readiness Assessment Guidebook*. Washington, DC : Office of the Under Secretary of Defense for Research and Engineering, 2025. URL: U.S. Department of Defense — Technology Readiness Assessment Guidebook (дата звернення: 10.08.2026).
5. U.S. Department of Defense. *Engineering of Defense Systems Guidebook*. February 2022, Incorporating Change 2, October 2024. Washington, DC : Office of the Under Secretary of Defense for Research and Engineering, 2022. URL: U.S. Department of Defense — Engineering of Defense Systems Guidebook (дата звернення: 10.08.2026).
6. U.S. Department of Defense. *Manufacturing Readiness Levels Deskbook*. Washington, DC : Office of the Under Secretary of Defense for Research and Engineering, 2025. URL: [Manufacturing Readiness Levels Deskbook](#) (дата звернення: 10.08.2026). Видання 2025 р. набуло чинності 1 травня 2025 р.
7. U.S. Department of Defense. *Manufacturing and Quality Engineering Body of Knowledge*. Version 3.0. Washington, DC : Office of the Under Secretary of Defense for Research and Engineering, 2025. URL: U.S. Department of Defense — MQBOK (дата звернення: 10.08.2026).

8. Chairman of the Joint Chiefs of Staff. *CJCSI 5123.01J. Charter of the Joint Requirements Oversight Council and the Joint Force Requirements Process*. Washington, DC : Joint Chiefs of Staff, 2026. URL: Joint Chiefs of Staff — CJCS Instructions (дата звернення: 10.08.2026).
9. NATO. *Updated Defence Production Action Plan*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2025. URL: [NATO Updated Defence Production Action Plan](#) (дата звернення: 10.08.2026).
10. NATO. *Summary of NATO's Rapid Adoption Action Plan*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2025. URL: [NATO Rapid Adoption Action Plan](#) (дата звернення: 10.08.2026).
11. Alberts D. S., Hayes R. E. *Understanding Command and Control*. Washington, DC : CCRP Publications, 2006. 222 p.
12. Горбулін В. П., Мерніков Г. І., Шевцов А. І. Сучасні науково-технологічні можливості в оборонній сфері. *Вісник Національної академії наук України*. 2018. № 9. С. 18–28. DOI: 10.15407/visn2018.09.018.
13. Давимука С. А. Інноваційна екосистема оборонної промисловості України: концептуальні засади та практика формування. *Регіональна економіка*. 2024. № 1(111). С. 65–80. DOI: 10.36818/1562-0905-2024-1-7.

Додаткова література

14. Adner R. *The Wide Lens: A New Strategy for Innovation*. New York : Portfolio/Penguin, 2012. 278 p.
15. Markham S. K., Ward S. J., Aiman-Smith L., Kingon A. I. The Valley of Death as Context for Role Theory in Product Innovation. *Journal of Product Innovation Management*. 2010. Vol. 27, No. 3. P. 402–417. DOI: 10.1111/j.1540-5885.2010.00724.x.
16. Teece D. J. *Dynamic Capabilities and Strategic Management: Organizing for Innovation and Growth*. Oxford : Oxford University Press, 2009.

- 17.U.S. Department of Defense. *Systems Engineering Guidebook*. Washington, DC : Office of the Under Secretary of Defense for Research and Engineering, 2022.
- 18.U.S. Department of Defense. *Implementing a Modular Open Systems Approach in Department of Defense Programs*. Washington, DC : Office of the Under Secretary of Defense for Research and Engineering, 2025. URL: U.S. Department of Defense — MOSA Implementation Guidebook (дата звернення: 10.08.2026).
- 19.NATO. *NATO Science & Technology Strategy*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2025.
- 20.NATO. *NATO Innovation Scale-Up Package*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2026. URL: [NATO Innovation Scale-Up Package](#) (дата звернення: 10.08.2026). Документ безпосередньо пов'язує швидке впровадження інновацій із масштабуванням виробництва, фінансуванням та реалізацією Capability Targets.
- 21.Найдьонова В. Сім виробників працюють у напрямку КАБ. Які військові інновації представили за перше півріччя 2026 року. *LB.ua*. 22.07.2026. URL: LB.ua (дата звернення: 13.08.2026).
- 22.Мусаєва С. «Якщо запитати, що обрати – дрон чи танк, я оберу дрон»: Павло Єлізаров про збиття «Шахедів» та розвиток дрової складової ПС. *Українська правда*. 30.04.2026. URL: Українська правда (дата звернення: 13.08.2026).
- 23.DOT-Chain Defence поставив військовим 500 000 засобів. До системи підключено 199 бригад і понад 140 виробників. *Forbes Ukraine*. 11.03.2026. URL: Forbes Ukraine (дата звернення: 13.08.2026).
- 24.Сировой М. «Знищення піхотинця – \$900». Підрозділ «Ахіллес» тричі масштабувався і тепер доріс до бригади. Як кратно зростати і не втрачати в ефективності? Інтерв'ю з командиром. *Forbes Ukraine*. 05.05.2026. URL: Forbes Ukraine (дата звернення: 13.08.2026).

25. Utterback J. M., Abernathy W. J. A Dynamic Model of Process and Product Innovation. *Omega*. 1975. Vol. 3, No. 6. P. 639–656. DOI: 10.1016/0305-0483(75)90068-7.
26. Abernathy W. J., Utterback J. M. Patterns of Industrial Innovation. *Technology Review*. 1978. Vol. 80, No. 7. P. 40–47.
27. Christensen C. M. *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston, MA : Harvard Business School Press, 1997. 252 p. ISBN 0-87584-585-1.
28. Reynolds E. B., Uygun Y. Strengthening Advanced Manufacturing Innovation Ecosystems: The Case of Massachusetts. *Technological Forecasting and Social Change*. 2018. Vol. 136. P. 178–191. DOI: 10.1016/j.techfore.2017.06.003.
29. Burström T., Lahti T., Parida V., Wincent J. Industrial Ecosystems: A Systematic Review, Framework and Research Agenda. *Technological Forecasting and Social Change*. 2024. Vol. 208. Art. 123656. DOI: 10.1016/j.techfore.2024.123656.
30. U.S. Department of Defense. *DoD Instruction 5000.80. Operation of the Middle Tier of Acquisition (MTA)*. Washington, DC : Department of Defense, 2019, Incorporating Change 1, November 25, 2024.
31. U.S. Department of Defense. *Performance Based Logistics (PBL) Guidebook*. Version 2.0. Washington, DC : Department of Defense, 2023.
32. U.S. Department of Defense. *DoD Instruction 5000.91. Product Support Management for the Adaptive Acquisition Framework*. Washington, DC : Department of Defense, 2021.
33. Federal Acquisition Regulation. *Subpart 16.5 — Indefinite-Delivery Contracts*. Acquisition.gov, 2026. URL: [Acquisition.gov — FAR Subpart 16.5](https://www.acquisition.gov/far/subpart-16.5) (дата звернення: 16.08.2026).

34. Federal Acquisition Regulation. *Subpart 37.6 — Performance-Based Acquisition*. Acquisition.gov, 2026. URL: [Acquisition.gov — FAR Subpart 37.6](#) (дата звернення: 16.08.2026).
35. Federal Acquisition Regulation. *39.103 — Modular Contracting*. Acquisition.gov, 2026. URL: [Acquisition.gov — FAR 39.103](#) (дата звернення: 16.08.2026).
36. Малишев О. В., Малишева Н. Р., Калмиков В. Г., Левчук О. В. Оборонне планування на основі спроможностей в Україні: поточний стан і перспективи. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*. 2020. № 3(70). С. 54–61. DOI: 10.33099/2304-2745/2020-3-70/54-61.
37. Горбенко С. В., Іваницький М. Г. Досвід оборонного планування з питань оборонних закупівель у державах – членах НАТО. *Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України*. 2025. № 1(84). С. 12–18. DOI: 10.33099/2304-2745/2025-1-84/12-18.
38. Goldratt E. M. *What Is This Thing Called Theory of Constraints and How Should It Be Implemented?* Croton-on-Hudson, NY : North River Press, 1990. 162 p. ISBN 0-88427-085-8.
39. Сировой М. «Система McDonald's, філософія Apple». Павло Єлізаров створив один з найкращих дронів підрозділів Lasar's Group і тепер займається малою ППО у Повітряних силах. Як він будує військові структури бізнес-методами? *Forbes Ukraine*. 03.07.2026. URL: Forbes Ukraine (дата звернення: 13.08.2026).

Тема 4.

Оборонна інноваційна екосистема: структура, закономірності функціонування та інклюзивність

Мета лекції

Сформувати системне розуміння оборонної інноваційної екосистеми як середовища розвитку оборонних інновацій і спроможностей, розкрити її структуру, функціональні взаємозалежності та закономірності функціонування, а також показати роль керованої інклюзивності у залученні зовнішніх знань, технологій і компетентностей.

Основні питання лекції

1. Інноваційна екосистема: сутність і роль у розвитку оборонних інновацій.
2. Структура оборонної інноваційної екосистеми: учасники, функціональні ролі, компетентності та взаємозалежності.
3. Закономірності функціонування оборонної інноваційної екосистеми: комплементарність, емерджентність, коеволюція, циркуляція знань та адаптивність.
4. Інклюзивність оборонної інноваційної екосистеми: доступ, участь, інтеграція внеску та баланс відкритості й безпеки.

Лекційний матеріал формує розуміння того, що являє собою оборонна інноваційна екосистема, чому результат її функціонування не можна пояснити лише складом учасників і чому її межі не можуть бути ані абсолютно закритими, ані безумовно відкритими.

На практичних заняттях ця логіка переводиться в площину управлінських рішень.

Практичне заняття 7 відповідає на питання: Як менеджеру визначити, чи здатна сформована конфігурація учасників, функцій, компетентностей і взаємозалежностей забезпечити необхідний інноваційний результат?

Практичне заняття 8 ставить наступне питання: Як залучати нові знання, технології та компетентності, визначаючи необхідні межі доступу й участі та не створюючи неприйнятних ризиків для оборонної екосистеми?

Таким чином, практична логіка Теми 4 розгортається від діагностики внутрішньої функціональної конфігурації екосистеми до управління її межами та залученням зовнішніх компетентностей.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 7

Діагностика функціональної повноти та взаємозалежностей оборонної інноваційної екосистеми

Мета

Сформувати здатність діагностувати оборонну інноваційну екосистему як систему функціонально взаємозалежних учасників, визначати її функціональну повноту, виявляти критичні функціональні прогалини, слабкі комплементарні зв'язки та порушення взаємозалежностей, а також оцінювати відповідність сформованої конфігурації екосистеми змінам технологічних та операційних умов.

Практичне заняття спрямоване на перехід від формального аналізу складу екосистеми до управлінської діагностики того, чи здатна конкретна конфігурація функцій, компетентностей, учасників і взаємозв'язків забезпечити необхідний інноваційний та оборонний результат.

Очікувані результати навчання

Після виконання завдань студент повинен набути здатності:

- аналізувати оборонну інноваційну екосистему через функції та ролі, а не лише через склад учасників;
- визначати функції й компетентності, необхідні для розвитку конкретної оборонної інновації;
- співвідносити необхідні функції з фактичними ролями учасників;
- виявляти відсутні, недостатньо забезпечені та надмірно дубльовані функціональні ролі;
- визначати критичні комплементарності та взаємозалежності між внесками учасників;
- діагностувати ситуації, за яких висока результативність окремих учасників не перетворюється на спільний системний результат;
- оцінювати вплив технологічних та операційних змін на достатність сформованої конфігурації екосистеми;
- визначати потребу в розвитку нових компетентностей, зміні функціональних ролей та залученні нових учасників;
- обґрунтовувати управлінські рішення щодо адаптації екосистеми.

Ключові поняття

Оборонна інноваційна екосистема — організаційно-інституційне середовище взаємодії автономних, але функціонально взаємозалежних учасників, спільна діяльність яких забезпечує розвиток оборонних інновацій і спроможностей.

Функціональна роль — внесок, який певний учасник або група учасників забезпечує для досягнення спільного інноваційного результату.

Функціональна повнота екосистеми — наявність необхідного набору функцій і компетентностей, достатніх для забезпечення розвитку, інтеграції, масштабування та практичного застосування оборонної інновації.

Комплементарність — взаємодоповнюваність знань, ресурсів, технологій і компетентностей різних учасників, за якої їх поєднання забезпечує результат, недосяжний окремими учасниками.

Взаємозалежність — залежність можливості одного учасника забезпечити свій внесок у спільний результат від дій, ресурсів, знань або результатів діяльності інших учасників.

Емерджентність — виникнення на рівні екосистеми властивостей і результатів, які не зводяться до простої суми можливостей окремих учасників.

Коеволюція — взаємопов'язана зміна технологій, компетентностей, функціональних ролей і способів взаємодії учасників у процесі розвитку інновації та зміни середовища.

Циркуляція знань — поширення знань, даних, досвіду та зворотного зв'язку між учасниками, що забезпечує колективне навчання і розвиток інновації.

Адаптивність екосистеми — здатність змінювати необхідні компетентності, функціональні ролі, склад учасників і взаємозв'язки відповідно до технологічних та операційних змін.

Питання для обговорення

1. Чому наявність великої кількості сильних учасників ще не означає наявності результативної оборонної інноваційної екосистеми?
2. Що важливіше для управлінської діагностики: хто присутній в екосистемі чи які функції реально забезпечуються?
3. Чи обов'язково кожна функціональна роль повинна бути закріплена за окремою організацією?
4. Коли дублювання функцій є неефективністю, а коли підвищує стійкість?

5. Як визначити, що проблема пов'язана не зі слабкістю окремого учасника, а з порушенням взаємозалежності?
6. Чому комплементарність компетентностей сама по собі не гарантує системного результату?
7. Як зміна технології або способу її застосування змінює вимоги до конфігурації екосистеми?
8. За якими сигналами менеджер може визначити, що сформована конфігурація партнерів перестала відповідати потребам розвитку інновації?

Завдання 1.

Усі необхідні учасники є. Чому інновація не рухається?

Тип завдання: ситуативно-аналітичне завдання з функціональної діагностики оборонної інноваційної екосистеми.

Мета: сформувати здатність переходити від формального аналізу складу учасників до визначення реально виконуваних функцій і ролей, виявляти функціональні прогалини та обґрунтовувати рішення щодо їх усунення.

Зміст / вихідні дані

Оборонне підприємство «Оріон» розробляє новий мобільний комплекс виявлення та протидії безпілотним системам. Перші дослідні зразки продемонстрували перспективні результати, після чого до подальшого розвитку було залучено широке коло учасників.

Учасник	Основний внесок
Підприємство «Оріон»	системна розробка, інтеграція компонентів, виготовлення дослідних зразків
Технологічна компанія	програмне забезпечення для оброблення сигналів
Університетська лабораторія	дослідження нових алгоритмів виявлення

Два постачальники електронних компонентів	сенсори, обчислювальні модулі та компонентна база
Військові підрозділи	випробування та досвід практичного застосування
Державний замовник	формування потреби та підготовка закупівлі
Інвестиційний фонд	фінансування розширення виробничих можливостей
Сервісна організація	технічне обслуговування дослідної партії

На перший погляд, сформована система має всі основні категорії учасників. Проте через дев'ять місяців перехід від успішного дослідного рішення до стабільного масштабованого продукту суттєво сповільнився.

Військові підрозділи передають зауваження різними каналами та в різному форматі; частина результатів практичного застосування не доходить до інших учасників. Університетська лабораторія не має систематичного доступу до узагальнених результатів застосування. Оновлення програмного забезпечення не завжди синхронізуються з апаратною конфігурацією. Державний замовник продовжує орієнтуватися переважно на початкові вимоги. Постачальники не отримують достатньо прогнозованої інформації про технічні зміни. Інвестиційний фонд не має підтверджених даних щодо стабілізації конфігурації. Інформація сервісної організації про повторювані відмови нерегулярно використовується під час удосконалення конструкції.

Керівництво розглядає можливість залучити ще одну інжинірингову компанію та консультанта з управління інноваціями. Частина менеджерів вважає, що це закриття наявних прогалин. Інші наполягають: проблема полягає не в недостатній кількості учасників.

Що виконати

1. Визначте результат, який має забезпечувати екосистема на поточному етапі розвитку інновації.

2. Самостійно визначте необхідні функції та проведіть їх діагностику за схемою: необхідна функція → учасник → фактичний стан → забезпечена / частково забезпечена / не забезпечена.
3. Виявіть щонайменше три функціональні прогалини: порушена функція → прояв проблеми → результат, який вона стримує.
4. Розмежуйте відсутність учасника, відсутність компетентності, невиконання функції за наявності учасника та розпорошення функції між кількома учасниками.
5. Прийміть рішення щодо залучення додаткової інжинірингової компанії та консультанта.
6. Визначте одну критичну функціональну прогалину, яку необхідно усунути першочергово.
7. Запропонуйте управлінські рішення щодо відновлення функціональної повноти.

Завершіть висновком:

«Екосистема формально має _____, але їй бракує _____. Тому першочерговим управлінським рішенням має бути не _____, а _____, що дозволить _____».

Управлінська проблема

Як визначити, чого насправді бракує оборонній інноваційній екосистемі, якщо формально в ній уже представлені всі основні категорії учасників, але необхідний інноваційний результат не досягається?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 2.

Сильні партнери – слабкий системний результат

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання з діагностики комплементарності та критичних взаємозалежностей.

Мета: сформувати здатність виявляти критичні взаємозалежності між учасниками, оцінювати комплементарність їх внесків та визначати причини, через які висока результативність окремих учасників не перетворюється на спільний результат.

Зміст / вихідні дані

Консорціум розробляє **автономний розвідувальний комплекс** для роботи в умовах нестійкого зв'язку та активної радіоелектронної протидії.

Учасник	Компетентність і результат
Системний інтегратор	модульна архітектура та інтеграція підсистем
Розробник платформи	необхідна дальність, тривалість роботи та корисне навантаження
Компанія з машинного зору	висока точність розпізнавання
Розробник навігаційного модуля	стійка навігація за обмеженого використання супутникових сигналів
Розробник захищеного зв'язку	стійкий канал передавання даних
Виробничий партнер	серійне виготовлення основних модулів
Військові підрозділи	випробування та результати практичного застосування
Сервісний партнер	діагностика, ремонт та облік повторюваних відмов

Кожний учасник демонструє позитивні результати. Однак комплексні випробування виявили, що алгоритми машинного зору збільшують навантаження на обчислювальну систему й скорочують тривалість автономної роботи; новий навігаційний модуль підвищує стійкість, але збільшує масу та енергоспоживання; захищений канал зв'язку створює додаткове навантаження на бортові ресурси.

Після чергового циклу вдосконалення характеристики майже всіх модулів покращилися, але результативність комплексу як цілісної системи зросла незначно.

Керівництво пропонує додатково профінансувати розробників, щоб кожний ще на 10–15 % покращив характеристики свого модуля.

Що виконати

1. Визначте, чим ситуація відрізняється від Завдання 1 і де потрібно шукати причину недостатнього результату.
2. Виявіть щонайменше чотири критичні взаємозалежності.
3. Визначте, де порушується комплементарність: позитивний локальний результат → проблема поєднання → системне обмеження.
4. Визначте одну критичну взаємозалежність, яка найбільше обмежує результат.
5. Оцініть пропозицію щодо подальшої локальної оптимізації компонентів.
6. Для трьох критичних взаємозалежностей запропонуйте рішення: взаємозалежність → невідповідність → необхідна зміна → системний результат.
7. Запропонуйте два показники результативності компонентів і три показники системного результату.

Сформулюйте рішення:

«Проблема полягає не в недостатній результативності _____, а у взаємозалежності між _____. Тому замість подальшої локальної оптимізації необхідно _____, що дозволить _____».

Управлінська проблема

Як визначити взаємозалежність, яка обмежує результат оборонної інноваційної екосистеми, якщо кожний із ключових учасників окремо демонструє високу результативність?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 3.

Технологія змінилася — чи повинна змінитися екосистема?

Тип завдання: комплексне ситуаційно-аналітичне завдання з діагностики адаптивності оборонної інноваційної екосистеми.

Мета: сформувати здатність оцінювати вплив технологічних та операційних змін на сформовану конфігурацію екосистеми, визначати зміну потреби у функціях і компетентностях та обґрунтовувати необхідність її адаптації.

Зміст / вихідні дані

Оборонне підприємство «Вектор» протягом двох років розвиває безпілотний розвідувальний комплекс. Сформована конфігурація партнерів забезпечила його вдосконалення та нарощування виробництва.

Однак посилення засобів радіоелектронної боротьби знизило стабільність каналів зв'язку та супутникової навігації. Військові користувачі сформували нову потребу: комплекс має виконувати значну частину завдання за обмеженого або тимчасово відсутнього зв'язку з оператором.

Для цього можуть знадобитися машинний зір, локальне розпізнавання об'єктів, автономне прийняття окремих навігаційних рішень, бортове оброблення даних, нові обчислювальні модулі та інша програмна архітектура.

Аналіз показав, що частини необхідних компетентностей у сформованій екосистемі немає. Водночас цивільні технологічні компанії володіють компетентностями у сфері машинного зору, периферійних обчислень та автономних систем.

Що виконати

1. Визначте: зміна середовища → нова операційна потреба → необхідні технологічні можливості.
2. Проведіть повторну функціональну діагностику та встановіть, які функції залишилися незмінними, які потребують розвитку, а які виникли вперше.

3. Для кожної критичної нової компетентності оберіть: розвинути → перерозподілити → залучити нового учасника → поєднати внутрішній і зовнішній розвиток.
4. Визначте щонайменше три нові або посилені взаємозалежності.
5. Для 3–4 ключових учасників проаналізуйте: попередня роль; технологічна зміна; необхідна зміна компетентності або внеску.
6. Визначте, як має змінитися циркуляція знань між військовими користувачами, розробниками, інтегратором та новими учасниками.
7. Прийміть рішення: зберегти чинну конфігурацію; частково змінити; суттєво перебудувати; запропонувати власну.
8. Розподіліть елементи конфігурації за групами: зберегти; розвинути / перепрофілювати; доповнити.

Сформулюйте рішення:

«Зміна _____ означає, що сформована екосистема більше не повністю відповідає _____. Ми зберігаємо _____, розвиваємо _____ та залучаємо _____, оскільки для нового результату критично необхідні _____».

Управлінська проблема

Як визначити, коли технологічна або операційна зміна потребує не лише модифікації інноваційного рішення, а й адаптації екосистеми?

Час виконання: 20 хвилин.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 8

Керована інклюзивність оборонної інноваційної екосистеми: залучення нових компетентностей і баланс відкритості та безпеки

Мета практичного заняття

Сформувати здатність оцінювати доцільність залучення нових учасників до оборонної інноваційної екосистеми. Визначати необхідний рівень їх доступу, участі та інтеграції внеску, виявляти бар'єри використання зовнішнього інноваційного потенціалу та обґрунтовувати управлінські рішення щодо балансу між розширенням інноваційних можливостей і захистом критичних технологій, інформації та оборонних інтересів.

Очікувані результати навчання

Після виконання завдань студент повинен набути здатності:

- визначати, яких нових знань, технологій і компетентностей бракує екосистемі;
- оцінювати цінність потенційного внеску нового учасника;
- розмежовувати доступ, участь та інтеграцію внеску;
- визначати, чому формальне відкриття доступу ще не створює інноваційної цінності;
- виявляти бар'єри інтеграції зовнішнього внеску;
- визначати доцільний рівень відкритості залежно від функції учасника;
- оцінювати ризики надмірної закритості та надмірної відкритості;
- формувати диференційовані умови доступу й участі;
- приймати рішення щодо того, кого, до яких процесів і на яких умовах доцільно залучати.

Ключові поняття

Інклюзивність оборонної інноваційної екосистеми — здатність забезпечувати доступ, участь та інтеграцію внеску різноманітних учасників, які володіють релевантними знаннями, технологіями, компетентностями й ресурсами.

Керована інклюзивність — розширення участі та різноманітності джерел інновацій у межах, сумісних із необхідним рівнем захисту критичних технологій, інформації та оборонних інтересів.

Доступ — можливість потенційного учасника увійти до інноваційного процесу та запропонувати власні знання, технологію або компетентність.

Участь — можливість реально долучитися до створення, перевірки, розвитку або вдосконалення інноваційного рішення.

Інтеграція внеску — здатність екосистеми використати знання, технологію або компетентність учасника як складову спільного інноваційного результату.

Баланс відкритості та безпеки — принцип, за якого розширення доступу до зовнішніх знань і компетентностей не створює неприйнятних ризиків для критичних технологій, інформації та оборонних інтересів.

Питання для обговорення

1. Чому більша кількість учасників не означає автоматично вищої інноваційної спроможності?
2. Чим формальний доступ відрізняється від реальної участі?
3. Чому участь ще не гарантує інтеграції внеску?
4. Коли надмірна закритість стає джерелом технологічної інерції?
5. Коли відкритість починає створювати неприйнятні ризики?
6. Чи може один учасник мати різні рівні доступу до різних процесів?
7. Як визначити, які знання та дані справді необхідні партнеру?
8. Чи повинна екосистема бути однаково відкритою на різних стадіях розвитку інновації?

Завдання 1.

Перспективний стартап за межами традиційного ОПК: залучати чи ні?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання на прийняття рішення щодо залучення нового учасника.

Мета: сформувати здатність оцінювати цінність зовнішньої технологічної компетентності та визначати необхідний рівень доступу й участі нового учасника.

Зміст / вихідні дані

Оборонне підприємство «Горизонт» розробляє систему автоматизованого виявлення та класифікації малорозмірних повітряних цілей. Внутрішня команда має сильні компетентності у сфері сенсорних систем, радіолокації та системної інтеграції, але обмежений досвід сучасних алгоритмів машинного навчання.

Підприємство розглядає можливість залучення цивільного стартапу «VisionNext», який спеціалізується на комп'ютерному зорі та периферійному машинному навчанні. Стартап не працював із оборонними замовниками, але продемонстрував перспективні результати на цивільних даних.

Для перевірки технології йому можуть знадобитися реальні дані, характеристики сенсорної системи, окремі параметри архітектури та результати випробувань.

Керівництво розглядає чотири варіанти: не залучати; придбати готовий модуль; залучити до обмеженого циклу спільної розробки; повністю інтегрувати в проєкт.

Що виконати

1. Визначте функціональну прогалину, яку може закрити стартап.

2. Розмежуйте його технологічну перспективність і готовність до інтеграції.
3. Порівняйте чотири варіанти за цінністю, швидкістю, необхідним доступом, складністю інтеграції та ризиками.
4. Для обраного варіанта визначте: доступ; участь; інтеграція внеску.
5. Застосуйте принцип мінімально достатнього доступу.
6. Визначте ризики надмірної закритості та надмірної відкритості.
7. Прийміть управлінське рішення та встановіть умови переходу до глибшої інтеграції.

Сформулюйте:

«Ми залучаємо / не залучаємо _____ не тому, що це новий учасник, а тому, що він може забезпечити _____. На поточному етапі йому необхідний доступ до _____, але не до _____. Рівень участі буде розширено лише після _____».

Управлінська проблема

Як залучити перспективну зовнішню компетентність, не перетворюючи ані закритість на бар'єр для інновацій, ані відкритість — на джерело неприйнятної вразливості?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 2.

Відкрити доступ — не означає отримати інновацію

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання з діагностики інклюзивності за логікою «доступ; участь; інтеграція внеску».

Мета: сформувати здатність визначати бар'єри, через які формальне залучення зовнішніх учасників не перетворюється на інноваційний результат.

Зміст / вихідні дані

Підприємство «Радар-Системи» започаткувало програму відкритого технологічного партнерства.

За перший рік:

Показник	Результат
Подано технологічних пропозицій	146
Допущено до первинного відбору	54
Проведено технологічних презентацій	38
Відібрано для експериментальної перевірки	17
Створено демонстраційних рішень	11
Передано до інтеграційних випробувань	4
Інтегровано у системні рішення	1

Попри високі кількісні показники, лише одне зовнішнє рішення стало частиною інноваційного результату.

Аналіз показав: широке формулювання конкурсів, недостатнє розуміння системних обмежень зовнішніми командами, затримки доступу до даних та інфраструктури, пізнє залучення внутрішніх інженерів, неврахування вимог інтеграції під час створення демонстраторів та відсутність чіткої відповідальності за подальше просування перспективних рішень.

Що виконати

1. Розмежуйте активність залучення та результативність інклюзивності.
2. Проведіть діагностику за рівнями: доступ; участь; інтеграція внеску.
3. Виявіть щонайменше чотири критичні розриви.
4. Проаналізуйте ситуацію, коли технологічно успішний демонстратор не інтегровано через несумісність із системою.
5. Оцініть пропозицію подвоїти кількість заявок.
6. Запропонуйте управлінські зміни для кожного рівня інклюзивності.
7. Сформууйте показники доступу, участі та інтеграції внеску.

8. Визначте, де має завершуватися відповідальність програми залучення зовнішніх інновацій.

Сформулюйте:

«Програма забезпечила широкий _____, але основним обмеженням є _____. Тому збільшення _____ саме по собі не забезпечить _____. Пріоритетом має стати _____, що дозволить перетворювати зовнішні технологічні можливості на _____».

Управлінська проблема

Як перетворити формальне розширення доступу до екосистеми на реальне розширення її інноваційного потенціалу?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 3.

Де провести межу відкритості?

Тип завдання: комплексне управлінське завдання з проєктування диференційованої моделі інклюзивності.

Мета: сформувати здатність визначати межі відкритості екосистеми та диференціювати рівні доступу й участі залежно від функціональної ролі учасника, характеру його внеску та пов'язаних ризиків.

Зміст / вихідні дані

Оборонне підприємство «Сфера» розвиває багатофункціональний безпілотний комплекс. Внутрішніх компетентностей недостатньо, тому розглядається залучення:

- цивільної технологічної компанії;
- університетської лабораторії;
- стартапу;
- виробничого партнера;
- іноземного постачальника;
- військового підрозділу;

- сервісного партнера.

Для виконання своїх функцій вони потребують різного обсягу технічної інформації, даних, результатів випробувань та знань про системну архітектуру.

Одна частина керівництва наполягає на максимальній закритості, інша — на широкому доступі партнерів до системного контексту.

Завдання менеджера — визначити не одну межу відкритості для всього проєкту, а кому, до чого і для виконання якої функції справді потрібен доступ.

Що виконати

1. Поясніть, чому єдина модель відкритості для всіх учасників є необґрунтованою.
2. Для кожного учасника встановіть: функція; внесок; необхідна інформація; інформація, доступ до якої не потрібний.
3. Сформууйте диференційовану модель: обмежений; функціональний; розширений інтеграційний доступ.
4. Розмежуйте доступ до інформації та участь у процесах.
5. Визначте зони, де надмірна закритість може зруйнувати інноваційний результат.
6. Визначте зони, де надмірна відкритість не створює додаткової цінності.
7. Розв'яжіть дилему щодо розширення доступу технологічної компанії до реальних даних.
8. Визначте, як має змінюватися рівень відкритості на різних етапах розвитку інновації.
9. Сформууйте 3 - 5 принципів визначення межі відкритості.

Сформулюйте рішення:

«Межа відкритості екосистеми не повинна бути однаковою для всіх учасників. Рівень доступу визначається _____, має бути достатнім для

_____, але не повинен поширюватися на _____, якщо це не створює додаткової цінності для _____. У міру зміни _____ рівень доступу та участі має _____».

Управлінська проблема

Як визначити диференційовані межі відкритості, щоб кожний учасник отримував достатній доступ для створення й інтеграції свого внеску, але його розширення не перевищувало рівня, необхідного для отримання інноваційного результату та сумісного з вимогами безпеки?

Час виконання: 20 хвилин.

Управлінський висновок

Після опрацювання Теми 4 майбутній менеджер оборонного підприємства повинен бути здатним не просто назвати учасників оборонної інноваційної екосистеми, а діагностувати її з позиції необхідного результату: визначати потрібні функції та компетентності, виявляти критичні взаємозалежності й функціональні прогалини, оцінювати необхідність адаптації конфігурації, обґрунтовувати залучення зовнішніх учасників та визначати диференційовані умови їх доступу, участі й інтеграції внеску.

Головний професійний результат Теми 4: студент переходить від сприйняття екосистеми як «сукупності організацій» до її розуміння як об'єкта управлінської діагностики та прийняття рішень, результативність якого визначається конфігурацією функцій, компетентностей, взаємозалежностей і меж взаємодії.

Літературні джерела

Основна література

1. Moore J. F. Predators and Prey: A New Ecology of Competition. *Harvard Business Review*. 1993. Vol. 71, No. 3. P. 75–86. URL: [Harvard Business Review](#) (дата звернення: 10.08.2026).
2. Moore J. F. *The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems*. New York : HarperBusiness, 1996. 297 p. URL: [Google Books](#) (дата звернення: 10.08.2026).
3. Porter M. E. Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review*. 1998. Vol. 76, No. 6. P. 77–90. URL: [Harvard Business Review](#) (дата звернення: 12.08.2026).
4. Adner R. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*. 2017. Vol. 43, No. 1. P. 39–58. DOI: 10.1177/0149206316678451. URL: [SAGE Journals](#) (дата звернення: 10.08.2026).
5. Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems. *Strategic Management Journal*. 2018. Vol. 39, No. 8. P. 2255–2276. DOI: 10.1002/smj.2904. URL: [Strategic Management Journal](#) (дата звернення: 10.08.2026).
6. Iansiti M., Levien R. *The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*. Boston : Harvard Business School Press, 2004. URL: [Harvard Business School](#) (дата звернення: 10.08.2026).
7. Granstrand O., Holgersson M. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*. 2020. Vol. 90–91. Art. 102098. DOI: 10.1016/j.technovation.2019.102098. URL: [ScienceDirect](#) (дата звернення: 10.08.2026).
8. OECD. *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2025: Driving Change in a Shifting Landscape*. Paris : OECD Publishing, 2025. DOI: 10.1787/5fe57b90-en. URL: [OECD](#) (дата звернення: 10.08.2026).

9. NATO. *NATO Science & Technology Strategy*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2025. URL: [NATO Science & Technology Strategy](#) (дата звернення: 10.08.2026).
10. Давимука С. А., Федулова Л. І. Регіональні інноваційні екосистеми: напрями розбудови в умовах європейської інтеграції : монографія. Львів : ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», 2016. 464 с. ISBN 978-617-629-328-6. URL: [ДУ «Інститут регіональних досліджень»](#) (дата звернення: 16.08.2026).
11. Давимука С. А. Інноваційна екосистема оборонної промисловості України: концептуальні засади та практика формування. *Регіональна економіка*. 2024. № 1(111). С. 65–80. DOI: 10.36818/1562-0905-2024-1-7. URL: [Регіональна економіка](#) (дата звернення: 16.08.2026).
12. Бажал Ю. М. Інноваційна екосистема як чинник забезпечення прогресивних структурних змін в економіці. *Наукові записки НаУКМА. Економічні науки*. 2022. Т. 7, вип. 1. С. 3–9. DOI: 10.18523/2519-4739.2022.7.1.3-9. URL: [Наукові записки НаУКМА](#) (дата звернення: 16.08.2026).
13. Горбулін В. П., Шеховцов В. С., Шевцов А. І. Реформування та переорієнтація оборонних підприємств України на співробітництво з компаніями країн НАТО та ЄС. *Стратегічна панорама*. 2017. № 2. С. 3–11.

Додаткова література

14. Adner R. *The Wide Lens: A New Strategy for Innovation*. New York : Portfolio/Penguin, 2012. 278 p. URL: [Google Books](#) (дата звернення: 10.08.2026).
15. Adner R., Kapoor R. Value Creation in Innovation Ecosystems: How the Structure of Technological Interdependence Affects Firm Performance in New Technology Generations. *Strategic Management Journal*. 2010. Vol.

- 31, No. 3. P. 306–333. DOI: 10.1002/smj.821. URL: [Strategic Management Journal](#) (дата звернення: 10.08.2026).
16. Gawer A. (ed.). *Platforms, Markets and Innovation*. Cheltenham : Edward Elgar Publishing, 2009. URL: [Edward Elgar Publishing](#) (дата звернення: 10.08.2026).
17. Autio E., Thomas L. D. W. Innovation Ecosystems: Implications for Innovation Management? In: Dodgson M., Gann D. M., Phillips N. (eds.). *The Oxford Handbook of Innovation Management*. Oxford : Oxford University Press, 2014. P. 204–228. URL: [Oxford Academic](#) (дата звернення: 10.08.2026).
18. NATO. *NATO 2022 Strategic Concept*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2022. URL: [NATO 2022 Strategic Concept](#) (дата звернення: 10.08.2026).
19. Holland J. H. *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*. Reading, MA : Addison-Wesley, 1995. 185 p.
20. Лазаренко Ю. О. Екосистема інновацій в Україні: сучасний стан та стратегічні напрями розбудови в умовах воєнного часу. У: *Управління інноваційним розвитком соціально-економічних систем : колективна монографія* / під заг. ред. В. В. Храпкіної, К. В. Пічик. Київ : Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2024. С. 21–34. URL: [репозитарій НаУКМА](#) (дата звернення: 16.08.2026).
21. Давимука С. А. Особливості екосистеми інноваційного розвитку регіонів України в сучасних умовах. *Регіональна економіка*. 2025. № 3(117). С. 5–19. DOI: 10.36818/1562-0905-2025-3-1. URL: [Регіональна економіка](#) (

ТЕМА 5

Екосистемні механізми розвитку оборонних інновацій і спроможностей

Мета теми

Сформувати системне розуміння механізмів функціонування оборонної інноваційної екосистеми. Розвинути здатність управляти взаємодією, трансмісією знань, технологій, даних і зворотного зв'язку. Забезпечувати безперервність критичних функцій інноваційного процесу в умовах порушень та використовувати накопичений досвід для адаптації й подальшого розвитку оборонних інновацій і спроможностей.

Основні питання лекції

1. Екосистемна взаємодія як механізм створення системного інноваційного результату.
2. Трансмисійні механізми оборонної інноваційної екосистеми та темп інноваційного розвитку.
3. Резильєнтність оборонної інноваційної екосистеми, як здатність підтримувати безперервність інноваційного процесу.
4. Від резильєнтності до антикрихкості: навчання, експериментування та розвиток через потрясіння.

Лекційний матеріал розкриває механізми, через які потенціал оборонної інноваційної екосистеми перетворюється на реальний результат інноваційної діяльності. Наявність необхідних учасників, ресурсів і компетентностей сама по собі не забезпечує результативності екосистеми. Визначальними стають характер взаємодії між учасниками, здатність забезпечувати безперервну трансмісію знань, технологій, даних і результатів практичного застосування, а також спроможність підтримувати критичні функції та адаптуватися в умовах порушень.

Практичне заняття 9 зосереджується на ситуації, коли взаємодія наявних учасників та їх компетентності не забезпечує необхідного темпу інноваційного розвитку.

Практичне заняття 10 переносить студента в умови порушення нормального функціонування екосистеми. Об'єктом управлінського аналізу стає вже не тільки результативність взаємодії, а здатність зберегти критичні функції, не допустити каскадного поширення порушень, забезпечити функціональну заміність і перебудувати взаємозв'язки відповідно до нових умов.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 9

Екосистемна взаємодія та трансмісія: від розподілених знань до спільного інноваційного результату

Мета практичного заняття

Сформувати здатність діагностувати результативність екосистемної взаємодії та трансмісійних механізмів. Виявляти розриви між виникненням знань, технологій, даних і результатів практичного застосування та їх використанням у процесі розвитку оборонної інновації. Обґрунтовувати управлінські рішення щодо скорочення часу їх перетворення на спільний інноваційний результат.

Очікувані результати навчання

Після виконання завдань студент повинен набути здатності:

- розмежовувати кооперацію, координацію, інтеграцію та спільне створення інноваційної цінності як різні форми екосистемної взаємодії;
- визначати, на якому рівні взаємодії виникає проблема, якщо активність окремих учасників не перетворюється на системний результат;

- аналізувати рух знань, технологій, даних та зворотного зв'язку між учасниками екосистеми;
- виявляти трансмісійні розриви та встановлювати їх причини;
- визначати, де саме втрачається цінність уже наявних в екосистемі знань;
- відрізняти наявність інформації від її трансмісії та використання;
- оцінювати часовий розрив між виникненням нового знання та його перетворенням на технологічне або управлінське рішення;
- визначати роль зворотної трансмісії результатів випробувань, виробництва, експлуатації та практичного застосування;
- оцінювати цифрові платформи не як самоціль, а як інфраструктуру забезпечення трансмісійних процесів;
- обґрунтовувати управлінські рішення щодо прискорення циркуляції знань і скорочення інноваційного циклу.

Ключові поняття

Екосистемна взаємодія — взаємопов'язана діяльність учасників оборонної інноваційної екосистеми, через яку їхні розподілені знання, ресурси, технології та компетентності поєднуються для отримання спільного результату.

Кооперація — об'єднання ресурсів і компетентностей учасників для виконання спільних або взаємопов'язаних завдань.

Координація — узгодження дій, рішень, ресурсів і часових параметрів діяльності взаємозалежних учасників.

Інтеграція — поєднання окремих технологічних, організаційних та інших результатів у цілісне інноваційне рішення.

Спільне створення інноваційної цінності — форма екосистемної взаємодії, за якої результат розвитку оборонної інновації формується

сукупним взаємодоповнювальним внеском взаємозалежних учасників і не може бути забезпечений діяльністю окремої організації.

Екосистемний ефект — системний результат узгодженої взаємодії взаємозалежних учасників, що проявляється в розширенні колективного інноваційного потенціалу, ефективнішому використанні знань і ресурсів та скороченні інноваційного циклу.

Трансмісійні механізми — процеси, які забезпечують передачу, інтеграцію, поширення та використання знань, технологій, даних і результатів практичного застосування між взаємозалежними учасниками екосистеми.

Трансмісія знань — поширення, інтеграція та використання результатів наукових досліджень, інженерних розробок, виробничого, експлуатаційного й бойового досвіду між учасниками екосистеми.

Зворотна трансмісія — повернення результатів випробувань, виробництва, експлуатації та практичного застосування до учасників, здатних використати їх для вдосконалення технології, продукту, виробничих процесів або способів застосування.

Трансмісійний розрив — порушення руху або використання знань, технологій, даних чи зворотного зв'язку, через яке наявний в екосистемі результат не перетворюється своєчасно на наступне технологічне або управлінське рішення.

Питання для обговорення

1. Чому велика кількість партнерів і спільних проєктів ще не означає результативної екосистемної взаємодії?
2. Чим кооперація відрізняється від спільного створення інноваційної цінності?
3. Чи може кожний учасник виконувати свою частину роботи результативно, а екосистема загалом — ні?

4. За яких умов координація стає критичною для перетворення окремих внесків на спільний результат?
5. Чому передавання інформації ще не означає трансмісії знань?
6. Де може виникнути трансмісійний розрив, якщо необхідна інформація вже зібрана й доступна?
7. Хто має відповідати за те, щоб результати практичного застосування перетворювалися на нові технологічні рішення?
8. Чому зворотний зв'язок має цінність лише тоді, коли він включений у контур прийняття рішень?
9. Чи завжди збільшення обсягу даних підвищує якість і швидкість прийняття рішень?
10. Чому створення єдиної цифрової платформи саме по собі може не скоротити інноваційний цикл?
11. Що важливіше для менеджера: швидкість передавання інформації чи швидкість її перетворення на рішення?
12. За яких умов орієнтація на оперативний і бойовий зворотний зв'язок може призвести не до розвитку, а до надмірно ситуативних змін?

Завдання 1.

Усі співпрацюють. Чому спільного результату немає?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання з діагностики результативності екосистемної взаємодії.

Мета: сформувати здатність діагностувати якість взаємодії між учасниками оборонної інноваційної екосистеми. Розмежовувати проблеми кооперації, координації та інтеграції. Встановлювати причини, через які результативність окремих учасників не перетворюється на спільний інноваційний результат. Обґрунтовувати відповідні управлінські рішення.

Зміст / вихідні дані

Оборонне підприємство «Альтаір» є системним інтегратором проекту зі створення мобільного комплексу виявлення та протидії безпілотним системам.

До проєкту залучено:

Учасник	Внесок у проєкт
«Альтаір»	системна архітектура та інтеграція комплексу
Компанія «Сенсор»	модуль виявлення
Технологічний стартап	алгоритми розпізнавання та класифікації цілей
Компанія «Зв'язок-Тех»	захищений канал передавання даних
Виробничий партнер	виготовлення апаратних компонентів
Військові підрозділи	випробування та оцінювання практичної результативності
Сервісний партнер	технічне обслуговування та аналіз повторюваних відмов

Усі учасники мають необхідні компетентності, виконують договірні зобов'язання та регулярно звітують про результати. Проводяться спільні наради, функціонує робоча група, визначено календарний план проєкту.

Проте протягом останніх шести місяців темп розвитку комплексу суттєво знизився. Під час аналізу встановлено:

- компанія «Сенсор» удосконалила модуль виявлення, однак змінила формат вихідних даних, не погодивши зміни з розробником алгоритмів;
- стартап покращив точність розпізнавання, але нова версія програмного забезпечення потребує більшої обчислювальної потужності, ніж передбачено системною архітектурою;
- виробничий партнер розпочав підготовку до випуску попередньої конфігурації апаратної частини, оскільки не отримав своєчасного підтвердження змін;
- військові підрозділи за результатами випробувань запропонували змінити один із режимів роботи комплексу, але ця інформація

надійшла безпосередньо системному інтегратору вже після завершення чергового циклу розробки;

- сервісний партнер зафіксував повторювані відмови одного з компонентів, але передавав інформацію виробнику компонента, не включаючи інших учасників, на рішення яких ця проблема також впливала;
- кожний учасник оцінює власну результативність переважно за виконанням своєї частини робіт і дотриманням визначених строків.

На черговій нараді керівництво констатувало: окремі компоненти вдосконалюються, але кількість повторних узгоджень і переробок зростає, а час між черговими версіями цілісного комплексу збільшується.

Запропоновано три варіанти дій:

А. Посилити контроль виконання договірних зобов'язань і запровадити щотижневу звітність кожного учасника.

Б. Збільшити кількість координаційних нарад та зобов'язати всіх учасників погоджувати будь-які зміни із системним інтегратором.

В. Переглянути механізм взаємодії, визначивши критичні взаємозалежності, точки обов'язкового узгодження змін, спільні результати окремих циклів розвитку та порядок інтеграції внесків учасників.

Менеджеру проєкту необхідно визначити, чому наявна кооперація не забезпечує необхідного спільного результату та які зміни потрібні у механізмі взаємодії.

Що виконати

1. Проаналізуйте проєкт за чотирма рівнями: кооперація, координація, інтеграція, спільне створення інноваційної цінності. Для кожного рівня визначте: що реально забезпечено, які прояви проблеми існують, як вони впливають на спільний результат. Важливо не просто позначити рівень як «є / немає», а обґрунтувати висновок фактами із ситуації.

2. Виявіть щонайменше чотири розриви у взаємодії. Для кожного розриву встановіть: дія одного учасника; залежний учасник / процес; неузгодженість; наслідок для цілісного інноваційного рішення.

Наприклад, недостатньо написати: *«погана координація між розробниками»*. Необхідно показати, яке рішення одного учасника змінило умови діяльності іншого і який системний наслідок це спричинило.

3. Визначте первинну причину проблеми. Обґрунтуйте, яка причина є первинною і які її наслідки.

4. Оцініть запропоновані керівництвом варіанти А, Б і В: що кожний вирішує, чого не вирішує та які додаткові витрати або ризики створює. Оберіть один варіант або сформульте комбіноване рішення.

5. Визначте 3–4 критичні точки обов'язкового узгодження. Встановіть, які зміни один учасник не може приймати ізолювано, оскільки вони впливають на внески інших. Для кожної точки визначте: що змінюється, кого це стосується, коли необхідне узгодження, який спільний результат має бути отриманий.

6. Запропонуйте три показники спільного результату, які дозволять менеджеру бачити результативність взаємодії.

7. Сформулювати остаточне управлінське рішення.

Сформулюйте його за логікою: «У проєкті забезпечено _____, але цього недостатньо для _____. Основний розрив виникає між _____ і _____, оскільки _____. Тому пріоритетним рішенням має бути не збільшення _____, а _____. Це дозволить перетворити окремі внески учасників на _____».

Управлінська проблема

Як менеджеру перетворити кооперацію компетентних і результативних учасників на узгоджену взаємодію, за якої локальні рішення та результати своєчасно інтегруються у спільний інноваційний результат?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 2.

Критичне знання існує. Чому рішення не змінюється?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання з діагностики трансмісійного розриву.

Мета: сформувати здатність аналізувати рух знань і зворотного зв'язку в оборонній інноваційній екосистемі. Локалізувати трансмісійні розриви між виникненням критично важливої інформації та її використанням. Визначати причини затримки управлінських і технологічних рішень та обґрунтовувати механізми скорочення цього розриву.

Зміст / вихідні дані

Оборонне підприємство «Бар'єр» серійно виробляє мобільний комплекс протидії безпілотним системам. Комплекс пройшов випробування, постачається військовим підрозділам і регулярно модернізується.

У розвитку системи беруть участь:

Учасник	Які знання / дані формує
Військові підрозділи	результати застосування, зміни способів дій противника, нові операційні потреби
Сервісні групи	повторювані відмови, умови їх виникнення, ремонтпридатність
Виробничий підрозділ	технологічні відхилення, дефекти, стабільність виробничих процесів
Розробники апаратної частини	технічні характеристики та можливості модифікації компонентів
Розробники програмного забезпечення	результати роботи алгоритмів та можливості їх оновлення
Системний інтегратор	вплив окремих змін на характеристики комплексу в цілому

Протягом двох місяців кілька військових підрозділів незалежно один від одного повідомляли про зниження результативності комплексу проти нової модифікації безпілотних систем противника.

Одночасно накопичувалася інша інформація:

- військові оператори фіксували, що нові цілі мають іншу поведінку в окремих режимах польоту;
- сервісні групи повідомляли про зростання навантаження на один із модулів під час тривалої роботи;
- розробники програмного забезпечення ще під час внутрішніх тестів виявили можливість коригування алгоритму класифікації, але не мали достатнього масиву реальних даних;
- виробничий підрозділ продовжував виготовляти затверджену конфігурацію відповідно до чинного плану;
- системний інтегратор отримував щомісячні узагальнені звіти, у яких інформація про окремі проблеми містилася в різних розділах.

Формально інформація передавалася. Критичних порушень установлених процедур звітування не зафіксовано. Через два місяці під час спільної технічної наради було встановлено, що окремі сигнали, які вже існували в різних частинах екосистеми, у сукупності свідчили про необхідність зміни алгоритму та режиму роботи комплексу.

Після об'єднання даних розробники за три тижні підготували оновлення, яке суттєво підвищило результативність системи.

Керівництво поставило питання: Чому знання, необхідне для прийняття рішення, яке фактично існувало в екосистемі, ігнорувалося? Система майже два місяці продовжувала працювати за попередньою логікою?

Запропоновано три способи уникнення подібної ситуації:

А. Зобов'язати всіх учасників передавати більше інформації системному інтегратору.

Б. Скоротити періодичність звітності з одного місяця до одного тижня.

В. Перебудувати механізм зворотної трансмісії: визначити критичні сигнали, правила їх об'єднання та інтерпретації, відповідальних за формування інтегрованого знання і умови, за яких воно має запускати цикл перегляду рішення.

Що виконати

1. Відновіть шлях формування критичного знання: подія/ спостереження; дані; передавання; поєднання з іншими даними; інтерпретація; знання; управлінське рішення; технологічна зміна. Визначте, на якому етапі виникла найбільша затримка.

2. Розмежуйте дані, інформацію та управлінськи значуще знання. Для наведених у ситуації сигналів визначте: що було окремим фактом або даними; що вже містило інформацію про проблему; які сигнали необхідно було поєднати; яке нове знання виникло лише після їх спільної інтерпретації; яке рішення стало можливим на його основі.

3. Локалізуйте щонайменше три трансмісійні розриви: де виник сигнал; хто мав його отримати / з чим поєднати; що фактично відбулося; що було втрачено; який наслідок для рішення. Розмежуйте при цьому: затримку передавання; фрагментацію знань; відсутність інтеграції даних; недостатню інтерпретацію; відсутність механізму переходу від знання до рішення.

4. Визначте головний трансмісійний розрив: брак інформації, швидкості, інтеграції, інтерпретації чи механізму переходу до рішення.

5. Оцініть рішення А, Б і В. Для кожного варіанта визначте: що зміниться, який розрив буде усунено, який залишиться, які нові витрати або інформаційне навантаження можуть виникнути. Особливо оцініть твердження: «Якщо інформація надходитиме частіше і в більшому обсязі,

рішення автоматично прийматимуться швидше». Погодьтеся або заперечте та обґрунтуйте позицію.

6. Спроектуйте механізм зворотної трансмісії: джерело сигналу; критичний сигнал; одержувач; інтеграція з іншими даними; відповідальний за інтерпретацію; критерій запуску рішення; відповідальний за рішення; зворотне повернення результату.

7. Визначте три показники результативності трансмісії. Наприклад, показник повинен дозволяти відповісти на одне з питань: скільки часу проходить від появи критичного сигналу до його ідентифікації; скільки часу — від ідентифікації до рішення; яка частка критичних сигналів реально завершується зміною рішення; чи повертається результат зміни до джерела первинного зворотного зв'язку.

Прийміть управлінське рішення

Завершіть висновком:

«Проблема полягала не у відсутності _____, оскільки _____. Критичний трансмісійний розрив виник між _____ та _____. Тому збільшення _____ саме по собі не скоротить час прийняття рішення. Необхідно _____, що дозволить скоротити час від _____ до _____».

Управлінська проблема

Як організувати зворотну трансмісію так, щоб розподілені між різними учасниками сигнали своєчасно поєднувалися в управлінськи значуще знання і запускали необхідну зміну інноваційного рішення?

Час виконання: 20 хвилин.

Завдання 3.

Цифрова платформа працює. Чому інноваційний цикл не прискорився?

Тип завдання: комплексне ситуаційно-аналітичне завдання з управління трансмісією даних, знань і зворотного зв'язку.

Мета: сформувати здатність оцінювати цифрову платформу як інфраструктуру трансмісії, а не як самодостатній механізм інноваційного розвитку; діагностувати розриви між накопиченням даних, формуванням знань і прийняттям рішень та обґрунтовувати управлінські рішення щодо скорочення часу інноваційного циклу.

Зміст / вихідні дані

Оборонне підприємство «Спектр» координує розвиток сімейства безпілотних систем. До процесу залучені конструкторські підрозділи підприємства, розробники програмного забезпечення, виробничі партнери, постачальники компонентів, сервісні групи та військові підрозділи.

Після аналізу попередніх циклів розвитку керівництво дійшло висновку, що значна частина затримок пов'язана з фрагментацією інформації. Результати випробувань зберігалися в одному середовищі, виробничі дані — в іншому, сервісні звіти передавалися окремими каналами, а результати практичного застосування надходили в різних форматах.

Для усунення проблеми створено єдину цифрову платформу, через яку учасники отримали можливість передавати та використовувати:

- результати полігонних і практичних випробувань;
- дані про відмови та ремонт;
- інформацію про зміни компонентної бази;
- виробничі показники;
- оновлення програмного забезпечення;
- пропозиції військових користувачів;
- дані щодо зміни умов застосування;
- результати попередніх модифікацій.

Через шість місяців після впровадження платформи керівництво отримало такі результати:

Показник	До впровадження	Через 6 місяців
Середній час передавання результатів випробувань	8 днів	1 день
Частка звітів, доступних усім визначеним учасникам	45 %	94 %
Кількість накопичених повідомлень про проблеми за місяць	120	370
Кількість пропозицій щодо змін за місяць	18	47
Середній час від виявлення критичної проблеми до рішення щодо зміни	24 дні	21 день
Середній час від рішення до перевірки модифікованої конфігурації	31 день	29 днів

Отже, доступність і швидкість передавання інформації істотно покращилися, але загальний час проходження циклу «проблема → рішення → перевірена зміна» скоротився незначно.

Додатковий аналіз показав:

- інформація надходить у різних форматах і з різним рівнем деталізації;
- одна й та сама проблема може фіксуватися десятками окремих повідомлень;
- не встановлено єдиних критеріїв визначення критичності сигналу;
- різні учасники по-різному інтерпретують однакові дані;
- розробники витрачають значний час на перевірку та повторне уточнення повідомлень;
- військові користувачі не завжди бачать, що сталося з переданими ними пропозиціями;
- відповідальність за об'єднання даних із різних джерел чітко не визначена;
- немає встановленого механізму, за яким певна сукупність сигналів автоматично стає предметом управлінського розгляду;
- пріоритети між десятками можливих модифікацій визначаються під час періодичних нарад;

- платформа оцінюється переважно за кількістю користувачів, повідомлень, завантажених документів і швидкістю доступу до них.

Керівництво розглядає три варіанти подальших дій.

А. Збільшити обсяг даних, що обов'язково завантажуються на платформу, та підключити додаткових учасників.

Б. Модернізувати технічну інфраструктуру платформи, збільшивши швидкість оброблення та обсяг зберігання даних.

В. Стандартизувати критичні сигнали, правила їх агрегування та інтерпретації, визначити відповідальних і механізм переходу від проблеми до рішення.

Що виконати

1. Проаналізувати ланцюг: збирання даних; доступність; передавання; інтеграція; інтерпретація; знання; рішення; реалізація; перевірка результату.

2. Визначити головне «вузьке місце».

3. Побудувати маршрут перетворення даних на управлінський результат і визначити відповідальних.

3. Оцінити варіанти А, Б і В.

4. Запропонувати чотири показники, що оцінюють внесок платформи в інноваційний процес, а не цифрову активність.

5. Розмежувати, що забезпечує цифрова інфраструктура, а що потребує управлінського механізму.

6. Сформувати контур: сигнал; відбір; інтеграція; інтерпретація; пріоритезація; рішення; реалізація; перевірка; зворотна трансмісія.

7. Прийняти управлінське рішення.

Завершіть висновком:

«Впровадження цифрової платформи суттєво покращило _____, але не усунуло _____. Основним обмеженням інноваційного циклу є _____. Тому подальше збільшення _____ без зміни _____

не забезпечить необхідного прискорення. Пріоритетним управлінським рішенням має бути _____, що дозволить скоротити час між _____ та _____».

Управлінська проблема

Як перетворити цифрову зв'язаність екосистеми на реальне прискорення інноваційного циклу, якщо доступність і швидкість передавання даних уже не є головним обмеженням?

Час виконання: 20 хвилин.

Що має зрозуміти майбутній менеджер?

Це завдання має закріпити принципову відмінність між цифровізацією обміну, трансмісією знань, організаційним навчанням, прискоренням інноваційного циклу.

Цифрова платформа може різко скоротити час доступу до даних, але якщо не визначено, які сигнали є критичними, хто їх інтегрує, хто перетворює їх на знання, за якими критеріями запускається рішення, хто відповідає за його реалізацію і як результат повертається в наступний цикл, інноваційний процес може залишитися повільним.

Таким чином, усі три завдання Практичного заняття 9 дають студентіві послідовно три рівні управлінської діагностики:

Завдання 1: Чому взаємодія не дає спільного результату?

Завдання 2: Чому наявне знання не перетворюється на рішення?

Завдання 3: Чому навіть цифровізація трансмісії не забезпечує необхідного темпу інноваційного розвитку?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 10

Резильєнтність і антикрихкість оборонної інноваційної екосистеми: від збереження критичних функцій до розвитку через потрясіння

Мета практичного заняття

Сформувати здатність управляти безперервністю інноваційного процесу в умовах порушень і високої невизначеності: визначати критичні функції та залежності оборонної інноваційної екосистеми, оцінювати ризики каскадного поширення порушень, обґрунтовувати вибір і поєднання механізмів резильєнтності, а також розмежовувати резильєнтне відновлення та антикрихку логіку використання потрясінь як джерела навчання, експериментування і подальшого розвитку.

Очікувані результати навчання

Після виконання завдань студент повинен набути здатності:

- визначати критичні функції оборонної інноваційної екосистеми та відрізняти їх від конкретних організацій, ресурсів і зв'язків, які ці функції забезпечують;
- виявляти критичні залежності, за яких порушення одного елемента може спричинити каскадне поширення наслідків;
- оцінювати не лише безпосередній вплив порушення, а й його можливий системний ефект;
- визначати, які функції необхідно зберігати безперервно, які можуть бути швидко відновлені, а які — виконуватися альтернативним способом;
- розмежовувати механізми стійкості, резервування, різноманітності, модульності та адаптивності та визначати умови їх застосування;
- обирати не максимальний рівень резервування, а доцільну комбінацію механізмів резильєнтності відповідно до характеру критичної залежності;
- приймати рішення щодо розподілу обмежених ресурсів між поточною ефективністю та створенням альтернатив;

- визначати, коли після порушення доцільно відновлювати попередню конфігурацію, а коли це означатиме відтворення вже виявленої вразливості;
- чітко розмежовувати резильєнтність і антикрихкість як різні управлінські логіки;
- визначати, яке нове знання створило потрясіння і як його використати для формування альтернативних рішень;
- обґрунтовувати межі контрольованого експериментування в умовах високої невизначеності;
- визначати умови швидкого масштабування результативного рішення та припинення неефективних альтернатив.

На виході студент повинен уміти дати відповідь не просто «як зробити систему стійкішою?», а відповісти на три послідовні управлінські питання: Що не можна втратити? Як забезпечити продовження цієї функції? Що необхідно змінити, якщо саме порушення показало, що попередня логіка розвитку вичерпує себе?

Ключові поняття

Резильєнтність оборонної інноваційної екосистеми — здатність підтримувати або оперативно відновлювати критичні функції інноваційного процесу, адаптуючи взаємозв'язки, ресурси та конфігурацію учасників до змін середовища.

Критична функція — функція, втрата якої призводить до суттєвого порушення або зупинки інноваційного процесу чи унеможлиблює досягнення необхідного результату.

Критична залежність — залежність функціонування екосистеми від елемента, ресурсу, компетентності або взаємозв'язку, порушення якого може мати непропорційно значні системні наслідки.

Каскадний ефект — поширення наслідків локального порушення через систему взаємозалежностей, унаслідок чого проблема одного елемента спричиняє порушення інших функцій і процесів.

Функціональна заміність — можливість зберегти критичну функцію шляхом її передавання іншому учаснику, використання альтернативного ресурсу, технології або іншої конфігурації взаємодії.

Стійкість — здатність окремих елементів або процесів витримувати порушення без втрати необхідної функціональності.

Резервування — створення дублюючих ресурсів, потужностей або можливостей, які можуть бути використані в разі втрати основних.

Різноманітність — наявність альтернативних технологій, компетентностей, постачальників, ресурсів або способів виконання функції, що знижує залежність від одного варіанта.

Модульність — така організація системи, за якої порушення або заміна окремого елемента можуть бути локалізовані без необхідності перебудови всієї системи.

Адаптивність — здатність перебудовувати конфігурацію ресурсів, функцій, учасників і взаємозв'язків відповідно до змін умов.

Антикрихкість — логіка розвитку, за якої порушення, варіативність і невизначеність використовуються для отримання нових знань, перевірки альтернатив та формування результативніших рішень.

Питання для обговорення

1. Що має захищати менеджер насамперед: організацію, ресурс, технологію чи функцію, яку вони забезпечують?
2. Чи означає втрата критичного учасника втрату критичної функції?
3. Чому локальне порушення може мати непропорційно великі наслідки для всієї екосистеми?
4. Як визначити, які залежності є критичними?

5. Чи потрібно створювати резерв для кожного критичного елемента?
6. Коли дублювання підвищує резильєнтність, а коли лише збільшує витрати?
7. Чим різноманітність відрізняється від простого збільшення кількості постачальників або партнерів?
8. Чому модульність може зменшувати каскадне поширення порушень?
9. Чи завжди після порушення потрібно прагнути якомога швидше повернути систему до попереднього стану?
10. Коли відновлення попередньої конфігурації фактично означає відновлення її вразливості?
11. У чому принципова відмінність між адаптацією в межах резильєнтності та антикрихким розвитком?
12. Чи кожна невдача створює нове знання?
13. За яких умов експериментування підвищує здатність системи до розвитку, а коли лише створює додатковий ризик?
14. Чому для антикрихкості важливо не тільки мати кілька альтернатив, а й обмежувати втрати невдалих варіантів та швидко масштабувати результативні?
15. Чи може одна й та сама екосистема одночасно потребувати резильєнтності в одних процесах і антикрихкої логіки — в інших?

Завдання 1.

Втрачено критичного учасника. Чи зупиниться інноваційний процес?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання з діагностики критичних функцій, залежностей і каскадних наслідків порушення.

Мета: сформувати здатність визначати критичні функції оборонної інноваційної екосистеми, простежувати поширення наслідків локального порушення через систему взаємозалежностей, розмежовувати втрату

конкретного учасника і втрату функції та обґрунтовувати управлінські рішення щодо збереження безперервності інноваційного процесу.

Зміст / вихідні дані

Оборонне підприємство «Форпост» здійснює розвиток і масштабування нового комплексу радіоелектронної протидії безпілотним системам. Комплекс уже використовується військовими підрозділами, але постійно модернізується відповідно до зміни засобів і тактики противника.

До екосистеми розвитку комплексу входять:

Учасник	Основна функція
«Форпост»	системна інтеграція та управління розвитком комплексу
«Мікрон»	розроблення і постачання спеціалізованого обчислювального модуля
Розробник програмного забезпечення	алгоритми аналізу сигналів та їх оновлення
Виробничий партнер	серійне виготовлення апаратної частини
Випробувальний центр	перевірка модифікованих конфігурацій
Військові підрозділи	практичне застосування та формування зворотного зв'язку
Сервісні групи	технічне обслуговування, дані про відмови та експлуатаційні обмеження

Спеціалізований обчислювальний модуль компанії «Мікрон» використовується у всіх серійних комплексах. Під нього адаптовано частину програмного забезпечення, виробничий партнер сформував відповідні технологічні процеси, а випробувальний центр використовує затверджену конфігурацію як основу для перевірки наступних оновлень.

Через раптове порушення ланцюга постачання «Мікрон» повідомив, що не зможе постачати модуль щонайменше протягом шести місяців.

На складі підприємства є запас модулів приблизно на шість тижнів поточного виробництва.

На ринку доступні два потенційні аналоги:

- *модуль А* може бути отриманий протягом трьох тижнів, але потребує адаптації програмного забезпечення;
- *модуль Б* має кращі технічні характеристики, але його інтеграція потребує зміни частини системної архітектури та повторного проходження низки випробувань.

Розробники програмного забезпечення оцінюють адаптацію до модуля А у 4-5 тижнів. Виробничий партнер попереджає, що заміна модуля потребуватиме коригування технологічного процесу. Випробувальний центр може виділити додаткові потужності лише через місяць.

Одночасно військові підрозділи повідомляють про появу нової модифікації безпілотних систем противника, що потребує термінового оновлення алгоритмів комплексу.

Отже, проблема виникла в одному елементі екосистеми, але починає впливати одночасно на: виробництво, програмне забезпечення, випробування, модернізацію. постачання, практичну результативність комплексу.

На нараді запропоновано три рішення.

А. Використати весь наявний запас модулів для збереження поточних темпів виробництва та очікувати відновлення постачання «Мікрон».

Б. Негайно перейти на модуль А, тимчасово скоротивши виробництво та зосередивши ресурси на його адаптації.

В. Розподілити наявний запас між поточним виробництвом і критично необхідними оновленнями, паралельно розпочати адаптацію модуля А та оцінювання модуля Б як потенційної довгострокової альтернативи.

Менеджеру необхідно визначити, що саме потрібно зберегти в умовах порушення і яке рішення забезпечить безперервність інноваційного процесу.

Що виконати

1. Визначте об'єкт управлінської уваги. Дайте відповідь: Що фактично втратила екосистема: компанію «Мікрон», конкретний модуль, ресурс постачання чи можливість виконувати певну критичну функцію? Необхідно розмежувати: учасник; ресурс / технологічний елемент; функція; результат, який ця функція забезпечує.

2. Побудуйте ланцюг каскадного поширення порушення. Простежте щонайменше два можливі ланцюги за схемою: первинне порушення; безпосередня втрата; залежний процес; наступна функція; системний наслідок. Визначте, на якому етапі локальна проблема постачання перетворюється на проблему безперервності розвитку інновації.

3. Визначте критичні функції.

Розподіліть функції на три групи:

- 1) мають підтримуватися безперервно;
- 2) можуть бути тимчасово обмежені, але повинні швидко відновлюватися;
- 3) можуть бути відкладені без критичного впливу на інноваційний процес.

Обґрунтуйте розподіл. Особливо визначте, як співвідносяться: поточне виробництво; оновлення програмного забезпечення; інтеграція альтернативного модуля; випробування; постачання військовим підрозділам; отримання та використання бойового зворотного зв'язку.

Студент має побачити важливу дилему: максимальне збереження поточного виробництва може використати дефіцитний запас, необхідний для перевірки та розвитку наступної конфігурації.

4. Оцініть функціональну заміність. Для модуля А і модуля Б визначте: яку функцію заміщує; що необхідно змінити; час до відновлення функції; вплив на інші елементи; короткострокова / довгострокова придатність. Поясніть, чому наявність технічного аналога ще не означає негайної функціональної заміності.

5. Оцініть варіанти А, Б і В. Для кожного варіанта визначте: що зберігається; що опиняється під загрозою; який каскадний ризик залишається; як рішення впливає на безперервність розвитку інновації.

Після цього оберіть один варіант або запропонуйте власну комбінацію.

Студент повинен оцінити рішення не за принципом «який варіант дозволить сьогодні виробити більше комплексів?», а за питанням: «яке рішення дозволить зберегти критичні функції інноваційного процесу в часі?»

6. Визначте першочергові управлінські рішення. Сформуйте послідовність дій за трьома часовими горизонтами: а) негайно; б) протягом найближчих 4–6 тижнів; в) у наступні 3-6 місяців. Для кожного рішення визначте: критична функція; дія; відповідальний; очікуваний результат.

7. Визначте, що було джерелом вразливості ще до порушення. Після стабілізації ситуації менеджер має поставити питання: Чому локальна втрата одного постачальника створила загрозу одразу для кількох процесів?

Визначте щонайменше три характеристики попередньої конфігурації, які зробили можливим каскадний ефект.

8. Прийміть управлінське рішення

Завершіть висновком:

«Критичною проблемою є не втрата _____ як такого, а загроза втрати функції _____, від якої залежать _____. Якщо зосередитися лише на _____, виникає ризик _____. Тому першочергово необхідно зберегти _____, забезпечивши її через _____. Це дозволить уникнути _____ та підтримати _____».

Управлінська проблема

Як визначити, що саме необхідно зберегти після втрати критичного елемента екосистеми, щоб локальне порушення не перетворилося на каскадний збій і зупинку інноваційного процесу?

Час виконання: 20 хвилин.

Що має зрозуміти майбутній менеджер

Ключовий результат завдання можна сформулювати дуже стисло:

Резильєнтність — це не здатність будь-якою ціною зберегти кожний елемент системи. Це здатність зберегти критичні функції, навіть якщо для цього доводиться змінювати елементи та конфігурацію їх взаємодії.

Завдання 2.

Резервувати все неможливо: де створювати альтернативи?

Тип завдання: управлінсько-аналітичне завдання з проєктування резильєнтності оборонної інноваційної екосистеми.

Мета: сформувати здатність оцінювати критичні залежності оборонної інноваційної екосистеми, визначати доцільний рівень їх захисту, обирати та поєднувати механізми стійкості, резервування, різноманітності, модульності й адаптивності за умов ресурсних обмежень та обґрунтовувати пріоритети інвестування в резильєнтність.

Зміст / вихідні дані

Після кількох порушень у постачанні та затримок модернізації оборонне підприємство «Вектор» провело аналіз екосистеми розвитку та виробництва нового комплексу радіоелектронної протидії.

Керівництво виявило шість залежностей, кожна з яких потенційно може вплинути на безперервність інноваційного процесу.

№	Критична залежність	Поточний стан
1	Спеціалізований електронний компонент	один основний постачальник; заміна потребує адаптації конструкції
2	Ключовий алгоритмічний модуль	компетенція зосереджена в одній невеликій команді розробників
3	Випробування модифікованих конфігурацій	один основний випробувальний майданчик; періодичні черги

4	Виробництво окремого вузла	один високоефективний виробничий партнер; передавання виробництва іншому потребує підготовки
5	Дані практичного застосування	надходять від кількох військових підрозділів, але різняться за повнотою та якістю
6	Системна архітектура комплексу	окремі компоненти тісно взаємопов'язані; заміна одного часто потребує змін інших

Фінансові та кадрові ресурси підприємства обмежені. Протягом наступного року воно може реалізувати лише три з шести запропонованих заходів:

А. Створити шестимісячний запас критичного електронного компонента.

Б. Кваліфікувати альтернативного постачальника компонента та адаптувати конструкцію до використання двох сумісних варіантів.

В. Сформувати другу команду, здатну підтримувати та модифікувати ключовий алгоритмічний модуль.

Г. Укласти угоду з альтернативним випробувальним центром і підготувати процедуру взаємного визнання частини результатів випробувань.

Д. Провести модульну перебудову найбільш критичної частини архітектури, щоб заміна окремих компонентів потребувала мінімальних змін інших елементів.

Е. Створити стандартизований механізм отримання та інтеграції даних практичного застосування від більшої кількості військових підрозділів.

За попередньою оцінкою кожний захід може підвищити резильєнтність, але реалізація всіх одночасно неможлива через ресурсні обмеження.

Керівництву необхідно визначити, де створення резерву або альтернативи дасть найбільший системний ефект і які механізми резильєнтності мають бути пріоритетними.

Що виконати

1. Оцініть критичність залежностей. Для кожної із шести залежностей визначте: імовірне порушення; критична функція; можливість заміщення; час відновлення; потенціал каскадного поширення; наслідок для інноваційного процесу. Розподіліть залежності за рівнем критичності: висока; середня; відносно низька. Обґрунтуйте оцінку.

Критичність визначається передусім наслідками втрати функції та можливістю її своєчасного заміщення.

2. Визначте механізм резильєнтності для кожного заходу. Співвіднесіть заходи А–Е з механізмами: стійкість; резервування; різноманітність; модульність; адаптивність.

Один захід може підтримувати декілька механізмів, але необхідно визначити домінантний механізм і пояснити його управлінську логіку. Наприклад, необхідно розрізнити: мати запас того самого компонента і мати технологічну можливість перейти на інший компонент. Обидва рішення підвищують резильєнтність, але роблять це принципово різними способами.

3. Оберіть три пріоритетні заходи. В умовах установленого ресурсного обмеження виберіть лише три із шести заходів А–Е. Для кожного обраного заходу обґрунтуйте: яку критичну залежність він зменшує; яку функцію захищає; який механізм резильєнтності створює; який каскадний ризик знижує; чому він пріоритетніший за відхилені альтернативи.

Саме останній елемент є обов'язковим. Недостатньо довести, що обраний захід корисний. Необхідно пояснити, чому за обмежених ресурсів він важливіший за той, від якого студент відмовився.

4. Перевірте, чи не створюють обрані рішення нових залежностей.

Для трьох обраних заходів поставте питання:

- 1) чи не переноситься залежність з одного учасника на іншого;

- 2) чи справді альтернатива є незалежною;
- 3) чи не використовують основний та альтернативний постачальники однаковий критичний ресурс;
- 4) чи не виникає нова залежність від унікальної компетентності;
- 5) чи здатна система реально переключитися на альтернативу в необхідний строк;
- 6) чи не створює резервування технологічну інерцію.

Зробіть висновок, чи є альтернатива реальною або лише формальною.

5. Оцініть три управлінські стратегії. Керівництво розглядає три загальні підходи.

Стратегія 1 — «Максимальний резерв». Основні ресурси спрямувати на запаси, дублювання потужностей і резервні ресурси.

Стратегія 2 — «Максимальна ефективність». Зберегти концентрацію у найефективніших постачальників і виконавців, а ресурси спрямувати на прискорення поточного розвитку.

Стратегія 3 — «Збалансована резильєнтність». Захищати насамперед критичні функції, комбінуючи резерви, альтернативи, модульність і здатність до швидкої реконфігурації залежно від характеру конкретної вразливості.

Для кожної визначте: переваги; вразливості; ресурсні витрати; поведінку в умовах порушення; вплив на темп інноваційного розвитку.

Оберіть одну стратегію та обґрунтуйте рішення.

6. Визначте межу резервування. Дайте відповідь на управлінське питання: Коли додатковий резерв перестає бути економічно й стратегічно виправданим? Сформулюйте 3–4 критерії, за якими менеджер має вирішувати: створювати резерв; створювати альтернативу; змінювати архітектуру; приймати ризик.

Майбутній менеджер повинен зрозуміти, що резильєнтність має свою вартість, а надмірне резервування може відволікати ресурси від самого інноваційного розвитку.

7. Сформуйте портфель резильєнтності. Представте підсумкове рішення у вигляді: критична функція; основна вразливість; обраний механізм; управлінський захід; очікуваний результат. Включіть до нього лише три пріоритетні рішення, які реально можуть бути реалізовані в заданих умовах.

8. Прийміть управлінське рішення.

Завершіть висновком:

«За обмежених ресурсів недоцільно однаково захищати всі елементи екосистеми. Пріоритетними є залежності _____, оскільки їх порушення призводить до _____ і характеризується _____. Тому ресурси доцільно спрямувати на _____, поєднавши механізми _____. Від заходів _____ на цьому етапі доцільно відмовитися / відкласти їх, оскільки _____. Така конфігурація дозволяє забезпечити необхідну резильєнтність без надмірного _____».

Управлінська проблема

Як забезпечити необхідний рівень резильєнтності оборонної інноваційної екосистеми, якщо ресурсів для резервування всіх критичних елементів і створення альтернатив для всіх залежностей недостатньо?

Час виконання: 20 хвилин.

Що має зрозуміти майбутній менеджер

Центральний висновок тут не повинен бути: «Чим більше резервів, тим система надійніша». Навпаки, студент має зрозуміти: резильєнтність це результат не максимізації резервів, а правильної конфігурації механізмів відповідно до характеру критичних залежностей.

Для однієї залежності найкращим рішенням може бути запас; для іншої — альтернативний постачальник; для третьої — модульна архітектура;

для четвертої — розподіл компетентностей; для п'ятої — здатність швидко перебудувати взаємодію.

Ефективність і резильєнтність не слід протиставляти механічно. Завдання менеджера — визначити, де концентрація забезпечує виправдану ефективність, а де вона створює критичну залежність із неприйнятними системними наслідками.

Завдання 3.

Відновити попередню систему чи використати потрясіння для розвитку?

Тип завдання: комплексне ситуаційно-аналітичне завдання з вибору між резильєнтним відновленням та антикрихкою логікою розвитку.

Мета: сформулювати здатність розмежовувати резильєнтне відновлення та антикрихку логіку розвитку, визначати, коли збереження або відновлення критичних функцій є достатнім управлінським рішенням, а коли досвід порушення має бути використаний для перегляду сформованих рішень, перевірки альтернатив і переходу до нової конфігурації.

Зміст / вихідні дані

Оборонне підприємство «Оріон» спільно з технологічними компаніями та військовими підрозділами розвиває сімейство безпілотних розвідувально-ударних комплексів.

Упродовж попереднього року основна конфігурація комплексу демонструвала високу результативність. Виробництво було масштабовано, сформовано стабільну мережу постачальників, підготовлено операторів, організовано технічне обслуговування. Значна частина ресурсів підприємства та партнерів була спрямована на подальше вдосконалення цієї конфігурації.

Останні два місяці противник масово застосовує нову комбінацію засобів радіоелектронної протидії та способів виявлення безпілотних

систем. Результативність чинної конфігурації в частині умов суттєво знижується.

У результаті: військові підрозділи експериментують із новими способами застосування; одна команда пропонує вдосконалити чинне рішення; друга — випробувати автономну навігацію; третя — іншу архітектуру взаємодії між платформами; виробництво готує продовжувати масштабний випуск чинного рішення; чинна конфігурація в окремих сценаріях залишається результативною.

Одночасно результати бойового застосування показують, що не в усіх умовах чинна конфігурація втратила ефективність. У частині сценаріїв вона залишається результативною.

Перед керівництвом постає вибір.

Варіант А — відновлення результативності. Сконцентрувати ресурси на швидкій модифікації чинного рішення, зберегти виробничу конфігурацію та максимально швидко повернути попередній рівень результативності.

Варіант Б — перехід до альтернативи. Зупинити подальше масштабування чинної конфігурації та перенести основні ресурси на нове технологічне рішення.

Варіант В — паралельна логіка. Зберегти чинну конфігурацію там, де вона залишається результативною, одночасно обмежено підтримувати кілька альтернативних рішень, організувати їх контрольовану перевірку та створити механізм швидкого перерозподілу ресурсів після отримання достатніх доказів.

Менеджеру необхідно вирішити:

Чи є головним завданням повернення системи до попереднього рівня результативності, чи саме потрясіння свідчить про необхідність зміни логіки подальшого розвитку?

Що виконати

1. Визначте, що саме виявило потрясіння. Розмежуйте: тимчасове порушення; вразливість конкретної конфігурації; можливе вичерпання потенціалу рішення; поява альтернативної можливості.

2. Сформууйте рішення в логіці резильєнтності: потрясіння→ критична функція→вразливість→заміщення/адаптація→ відновлення → продовження функціонування.

Визначте:

- 1) які критичні функції необхідно зберегти;
- 2) які порушення потрібно локалізувати;
- 3) які елементи можна замінити;
- 4) які взаємозв'язки потрібно перебудувати;
- 5) які ресурси необхідні для швидкого відновлення;
- 6) який рівень результативності має бути відновлений.

3. Сформууйте рішення в логіці антикрихкості: потрясіння; нове знання альтернативи; контрольовані експерименти докази; відбір; масштабування; нова конфігурація.

Визначте:

- 1) яке нове знання дало потрясіння;
- 2) які припущення щодо чинної технології воно поставило під сумнів;
- 3) яку приховану вразливість виявлено;
- 4) які нові можливості стали видимими;
- 5) які альтернативи доцільно зберегти;
- 6) які гіпотези потрібно перевірити;
- 7) як обмежити втрати від невдалих експериментів;
- 8) за якими доказами визначати перспективну альтернативу;
- 9) за яких умов результативне рішення потрібно швидко масштабувати.

4. Порівняйте дві управлінські логіки за метою, об'єктом управління, роллю потрясіння, ставленням до альтернатив, роллю експериментування, критерієм успіху та ризиками.

Заповніть таблицю.

Критерій	Резильєнтна логіка	Антикрихка логіка
Основна мета		
Що є об'єктом управління		
Роль потрясіння		
Основний тип рішення		
Ставлення до альтернатив		
Роль експериментування		
Критерій успіху		
Основний ризик		

5. Визначте, які елементи попередньої конфігурації після отриманого досвіду вже не слід вважати доцільними для відновлення?

6. Спроектуйте портфель не більше ніж із трьох контрольованих експериментів: гіпотеза; мінімальний масштаб перевірки; необхідні ресурси; допустима втрата в разі невдачі; критерій припинення; критерій продовження; умова масштабування.

Саме тут студент повинен практично зрозуміти логіку асиметрії результатів: невдала альтернатива не повинна створювати критичних втрат, тоді як успішне рішення має мати можливість швидкого розширення.

7. Визначте критерії переходу від вдосконалення чинного рішення до підтримки альтернатив і подальшого перерозподілу ресурсів.

Використайте щонайменше чотири групи критеріїв: результативність; технологічна готовність; швидкість адаптації; масштабованість; ресурсні потреби; стійкість до нових засобів протидії; потенціал подальшого розвитку.

8. Оцініть варіанти А, Б і В з урахуванням двох ризиків: занадто довго утримувати чинну траєкторію та занадто рано відмовитися від рішення, потенціал якого ще не вичерпаний. Оберіть варіант або запропонуйте власну комбінацію.

9. Прийміть управлінське рішення. Завершіть висновком:

«Потрясіння виявило _____, однак наявних доказів достатньо / недостатньо для висновку про _____. У короткостроковому періоді необхідно зберегти критичну функцію _____ шляхом _____. Водночас просте відновлення попередньої конфігурації створює ризик _____. Тому паралельно необхідно перевірити _____, обмеживши _____. Перерозподіл основних ресурсів доцільно здійснити за умови _____. Таким чином, резильєнтність забезпечується через _____, а антикрихка логіка розвитку — через _____».

Управлінська проблема

Як одночасно забезпечити безперервність критичних функцій після потрясіння і не допустити, щоб прагнення швидко відновити попередню систему заблокувало навчання, перевірку альтернатив та перехід до перспективнішої конфігурації?

Час виконання: 25 хвилин.

Що має зрозуміти майбутній менеджер

Резильєнтність ставить питання: Як зберегти критичну функцію, незважаючи на потрясіння?

Антикрихкість ставить питання: Що це потрясіння дозволило нам дізнатися і як використати отримане знання для створення кращих альтернатив?

Але управлінська зрілість полягає не у виборі одного з двох підходів.

У реальній оборонній інноваційній екосистемі менеджеру часто потрібно одночасно діяти у двох часових горизонтах: зараз — не допустити втрати критичної функції; наступний цикл розвитку — не витратити всі ресурси на відновлення конфігурації, вразливість якої вже продемонстрована.

Управлінський висновок

Після вивчення Теми 5 студент повинен бути здатним управляти не окремими учасниками оборонної інноваційної екосистеми, а механізмами, через які їхні розподілені ресурси, знання, технології та компетентності перетворюються на спільний інноваційний результат.

Наскрізне управлінське питання Теми 5 можна сформулювати так:

Як організувати функціонування оборонної інноваційної екосистеми так, щоб вона не лише забезпечувала результативну взаємодію та швидку трансмісію знань, а й зберігала критичні функції в умовах порушень та використовувала накопичений досвід для подальшого інноваційного розвитку?

Літературні джерела

Основна література

1. Iansiti M., Levien R. *The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*. Boston : Harvard Business School Press, 2004. URL: <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=16920> (дата звернення: 10.08.2026).
2. Adner R. *The Wide Lens: A New Strategy for Innovation*. New York : Portfolio/Penguin, 2012. 278 p. URL: https://books.google.com/books/about/The_Wide_Lens.html?id=RpxPXwAACAAM (дата звернення: 10.08.2026).
3. Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems. *Strategic Management Journal*. 2018. Vol. 39, No. 8. P. 2255–2276. DOI: 10.1002/smj.2904. URL: <https://doi.org/10.1002/smj.2904> (дата звернення: 10.08.2026).
4. Nambisan S., Lyytinen K., Majchrzak A., Song M. Digital Innovation Management: Reinventing Innovation Management Research in a Digital

- World. *MIS Quarterly*. 2017. Vol. 41, No. 1. P. 223–238. DOI: 10.25300/MISQ/2017/41:1.03. URL: <https://misq.umn.edu/misq/article/41/1/223/1627/Digital-Innovation-Management-Reinventing> (дата звернення: 10.08.2026).
5. Holling C. S. Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 1973. Vol. 4. P. 1–23. DOI: 10.1146/annurev.es.04.110173.000245. URL: <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245> (дата звернення: 10.08.2026).
6. Bakhtiar A., Ghazinoory S., Nasri S., Sarabadani A. A metaphorical framework for measuring the resilience of innovation ecosystems: a systematic review. *International Journal of Innovation Science*. 2026. Vol. 18, No. 2. P. 359–385. DOI: 10.1108/IJIS-05-2024-0116. URL: <https://doi.org/10.1108/IJIS-05-2024-0116> (дата звернення: 10.08.2026).
7. Ancona A., Caratù M., Ceci G., Iovanella A. The effect of digital platform adoption on the resilience of innovation ecosystems: An empirical analysis using social media data. *Journal of Engineering and Technology Management*. 2026. Vol. 81. Art. 101992. DOI: 10.1016/j.jengtecman.2026.101992. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2026.101992> (дата звернення: 10.08.2026).
8. Baldwin C. Y., Clark K. B. *Design Rules. Vol. 1: The Power of Modularity*. Cambridge, MA : The MIT Press, 2000. URL: <https://mitpress.mit.edu/9780262291859/design-rules-volume-1/> (дата звернення: 10.08.2026).
9. OECD. *OECD Digital Economy Outlook 2024. Volume 1: Embracing the Technology Frontier*. Paris : OECD Publishing, 2024. DOI: 10.1787/a1689dc5-en. URL: <https://www.oecd.org/en/publications/oecd->

[digital-economy-outlook-2024-volume-1_a1689dc5-en.html](https://www.sto.nato.int/wp-content/uploads/nato-science-and-technology-strategy-public-release.pdf)

(дата

звернення: 10.08.2026).

10. NATO. *NATO Science & Technology Strategy*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2025. URL: <https://www.sto.nato.int/wp-content/uploads/nato-science-and-technology-strategy-public-release.pdf> (дата звернення: 10.08.2026).

11. NATO. *NATO's Digital Transformation Implementation Strategy 2.0*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2026. URL: <https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/2026/05/26/natos-digital-transformation-implementation-strategy> (дата звернення: 10.08.2026).

12. Давимука С. А. Інноваційна екосистема оборонної промисловості України: концептуальні засади та практика формування. *Регіональна економіка*. 2024. № 1(111). С. 65–80. DOI: 10.36818/1562-0905-2024-1-7. URL: https://re.gov.ua/doi/re2024.01.065_u.php (дата звернення: 16.08.2026).

13. Давимука С. А., Федулова Л. І. Інституційні механізми формування регіональної інноваційної екосистеми. *Регіональна економіка*. 2016. № 2(80). С. 218–227. URL: https://re.gov.ua/re201701/re201701_005_DavymukaSA%2CFedulovaLI_du.php (дата звернення: 16.08.2026). Вихідні дані статті підтверджуються ресурсом журналу.

Додаткова література

14. Teece D. J. Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. *Strategic Management Journal*. 2007. Vol. 28, No. 13. P. 1319–1350. DOI: 10.1002/smj.640. URL: <https://doi.org/10.1002/smj.640> (дата звернення: 10.08.2026).

15. Gawer A. (ed.). *Platforms, Markets and Innovation*. Cheltenham : Edward Elgar Publishing, 2009. DOI: 10.4337/9781849803311. URL: <https://www.elgaronline.com/edcollbook/9781848440708.xml> (дата звернення: 10.08.2026).
16. OECD. *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2025: Driving Change in a Shifting Landscape*. Paris : OECD Publishing, 2025. DOI: 10.1787/5fe57b90-en. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2025_5fe57b90-en.html (дата звернення: 10.08.2026).
17. OECD. *OECD Digital Economy Outlook 2024. Volume 2: Strengthening Connectivity, Innovation and Trust*. Paris : OECD Publishing, 2024. DOI: **10.1787/3adf705b-en**. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-economy-outlook-2024-volume-2_3adf705b-en.html (дата звернення: 10.08.2026).
18. NATO. *NATO 2022 Strategic Concept*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2022. URL: <https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/strategic-concepts/nato-2022-strategic-concept> (дата звернення: 10.08.2026).
19. Bacon E., Williams M. D., Davies G. H. Recipes for success: Conditions for knowledge transfer across open innovation ecosystems. *International Journal of Information Management*. 2019. Vol. 49. P. 377–387. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.012. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.012> (дата звернення: 12.08.2026).
20. Taleb N. N. *Antifragile: Things That Gain from Disorder*. New York : Random House, 2012. 544 p.
21. NATO. *Summary of NATO's Rapid Adoption Action Plan*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2025. 25 June. URL:

<https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/2025/06/25/summary-of-natos-rapid-adoption-action-plan> (дата звернення: 12.08.2026). Документ датований 25 червня 2025 р. на офіційному ресурсі НАТО.

- 22.Лазаренко Ю. О. Екосистема інновацій в Україні: сучасний стан та стратегічні напрями розбудови в умовах воєнного часу. У: *Управління інноваційним розвитком соціально-економічних систем : колективна монографія* / під заг. ред. В. В. Храпкіної, К. В. Пічик. Київ : Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2024. С. 21–34. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/f685072f-d635-4e2b-992a-e09c4601a53d> (дата звернення: 16.08.2026).
- 23.Давимука С. А., Федулова Л. І. *Регіональні інноваційні екосистеми: напрями розбудови в умовах європейської інтеграції : монографія*. Львів : ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», 2016. 464 с. ISBN 978-617-629-328-6. URL: <https://ird.gov.ua/ird01/p106106.php> (дата звернення: 16.08.2026).

Тема 6

Архітектура управління оборонною інноваційною екосистемою

Мета теми

Сформувати системне розуміння архітектури оборонної інноваційної екосистеми як об'єкта управління та здатність аналізувати й проєктувати систему взаємозалежностей між автономними учасниками, визначати архітектурні ролі, інтерфейси, стандарти та правила взаємодії, обґрунтовувати механізми оркестрації, діагностувати архітектурні ризики й визначати необхідність реконфігурації екосистеми відповідно до стратегічних потреб розвитку оборонної спроможності.

Системоцентрична логіка теми

Оборонна інноваційна екосистема об'єднує організаційно автономних учасників, які не перебувають у єдиній адміністративній ієрархії. Їх цілісність забезпечується не організаційним підпорядкуванням, а функціональною взаємозалежністю та комплементарністю внесків, об'єднаних навколо спільної ціннісної пропозиції.

У загальній логіці екосистем таким центром тяжіння є ціннісна пропозиція. В оборонній сфері вона конкретизується через формування або розвиток необхідної оборонної спроможності.

Основні питання лекції

1. Архітектура оборонної інноваційної екосистеми як об'єкт управління
2. Архітектурні механізми інтеграції та розподіл контролю
3. Оркестрація автономних учасників оборонної інноваційної екосистеми
4. Архітектурні ризики, діагностика та реконфігурація екосистеми

Лекційний матеріал формує розуміння того, що результативність оборонної інноваційної екосистеми залежить не лише від наявності сильних

учасників, а від архітектури їхніх взаємозалежностей і механізмів узгодження автономної діяльності.

Тому практична робота будується у двох послідовних площинах.

Практичне заняття 11 присвячене архітектурному проєктуванню та оркестрації.

Практичне заняття 12 переходить до архітектурної діагностики та реконфігурації.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 11

Архітектурне проєктування та оркестрація оборонної інноваційної екосистеми

Мета

Сформувати здатність приймати управлінські рішення щодо формування архітектури оборонної інноваційної екосистеми та оркестрації автономних учасників, виходячи з необхідної оборонної спроможності як спільної ціннісної пропозиції, комплементарності внесків учасників і характеру взаємозалежностей між ними.

Очікувані результати навчання

Після виконання завдань студент повинен бути здатним:

- розглядати оборонну інноваційну екосистему як систему взаємозалежних автономних учасників, об'єднаних навколо формування необхідної оборонної спроможності;
- визначати комплементарні внески, без поєднання яких неможливе досягнення системного результату;
- визначати ядро, модулі та архітектурні ролі відповідно до їх функціонального значення;
- встановлювати критичні взаємозалежності між компонентами та учасниками;

- оцінювати необхідний рівень модульності та замінності;
- визначати, де потрібні стандартизовані інтерфейси та правила, а де доцільно зберігати технологічну варіативність;
- оцінювати вплив стандартів та інтерфейсів на сумісність, відкритість і можливість подальшого технологічного розвитку;
- розмежовувати архітектурне проєктування, оркестрацію та адміністративне управління;
- визначати, які рішення та процеси потребують спільної координації, а які доцільно залишати у сфері автономії учасників;
- обґрунтовувати розподіл функцій оркестрації між учасниками екосистеми;
- оцінювати архітектурні рішення з позиції їх внеску у формування та розвиток оборонної спроможності.

Ключові поняття

Архітектура оборонної інноваційної екосистеми — конфігурація взаємопов'язаних компонентів, ролей, інтерфейсів, стандартів і правил, яка визначає спосіб інтеграції автономних учасників та їхніх ресурсів у процес створення, розвитку, масштабування і впровадження оборонних інновацій відповідно до стратегічних потреб розвитку оборонної спроможності.

Ядро екосистеми — центральний компонент або сукупність взаємопов'язаних компонентів, навколо яких інтегруються взаємодоповнювальні рішення та організується створення системного результату; зміна його параметрів істотно впливає на вимоги до інших компонентів та способів їх інтеграції.

Модуль — відносно автономний компонент архітектури, який виконує спеціалізовану функцію та може розвиватися або модифікуватися без повної перебудови системи за умови збереження визначених інтерфейсів взаємодії.

Комплементарність — властивість архітектури, за якої системний результат виникає завдяки інтеграції взаємодоповнювальних ресурсів, технологій і компетенцій різних автономних учасників.

Архітектурна роль — функціональна позиція учасника в екосистемі, що визначається характером його внеску у створення системного результату, контрольованими компонентами та місцем у системі взаємозалежностей.

Інтерфейси — встановлені способи та умови взаємодії між компонентами й учасниками екосистеми, які визначають параметри їх технічного, інформаційного, організаційного та інституційного поєднання.

Стандарти — спільні технічні, інформаційні, організаційні або процедурні вимоги, що забезпечують сумісність компонентів, передбачуваність взаємодії та можливість інтеграції нових рішень у сформовану архітектуру.

Архітектурний контроль — здатність впливати на конфігурацію та функціонування екосистеми через контроль критичних елементів її архітектури, інтерфейсів, стандартів, даних, інфраструктури або правил їх використання.

Оркестрація оборонної інноваційної екосистем — цілеспрямоване узгодження взаємозалежної діяльності автономних учасників, їхніх ресурсів, компетенцій і внесків для забезпечення створення, розвитку, масштабування та впровадження оборонних інновацій відповідно до потреб розвитку оборонної спроможності.

Проблемні питання

1. Що перетворює сукупність автономних організацій на цілісну оборонну інноваційну екосистему?
2. Чому наявність усіх необхідних учасників і компетентностей ще не гарантує формування необхідної оборонної спроможності?

3. Як визначити, які внески учасників є комплементарними та мають бути інтегровані для отримання системного результату?
4. Що має належати до ядра екосистемної архітектури, а які компоненти доцільно організовувати як замінні модулі?
5. Чи завжди підвищення модульності та замінності є позитивним? Коли жорсткіша інтеграція може бути виправданою?
6. Коли стандарти та уніфіковані інтерфейси забезпечують системну сумісність, а коли починають обмежувати технологічну варіативність і появу нових рішень?
7. Хто повинен контролювати критичні інтерфейси, стандарти, дані та правила доступу і які системні наслідки створює такий контроль?
8. Що саме потрібно оркеструвати, якщо учасники екосистеми залишаються організаційно автономними?
9. Де проходить межа між необхідною координацією взаємозалежних рішень і надмірним втручанням в автономію учасників?
10. Чи потрібен оборонній інноваційній екосистемі єдиний оркестратор, чи функції оркестрації можуть бути розподілені між кількома учасниками?
11. Як діяти менеджеру, якщо локально оптимальне рішення одного учасника погіршує системний результат екосистеми?

Завдання 1.

Від оборонної спроможності до архітектури екосистеми

Ситуація

Сили оборони визначили потребу у формуванні спроможності до стійкого повітряного спостереження та оперативного виявлення малорозмірних повітряних цілей на тактичному рівні в умовах активного застосування противником засобів радіоелектронної боротьби.

Для забезпечення цієї спроможності розглядається створення інтегрованого технологічного рішення, яке має поєднати безпілотні платформи різних типів, оптичні та інші сенсорні модулі, засоби навігації та захищеного зв'язку, програмні засоби оброблення й об'єднання даних, алгоритми автоматизованого виявлення та класифікації цілей, наземні засоби управління та засоби передавання інформації до військових систем управління.

Окремі технологічні компоненти вже створені різними українськими розробниками і демонструють необхідні характеристики. Водночас вони використовують різні програмні рішення, формати даних, протоколи обміну та способи інтеграції.

Один із великих виробників пропонує побудувати систему навколо власної технологічної платформи та інтегрувати інші компоненти через його закриті інтерфейси. Це дає змогу швидко сформувати початкове рішення, але створює залежність від одного системного інтегратора.

Альтернативний підхід передбачає формування спільних вимог до інтерфейсів і даних та можливість використання компонентів різних виробників. Така модель потребує додаткового часу на узгодження, однак потенційно забезпечує більшу замінність компонентів і можливість подальшого технологічного оновлення.

Крім розробників, до формування спроможності мають бути залучені військові користувачі, виробники компонентів, системні інтегратори, постачальники програмних рішень, випробувальні структури та державний замовник.

Перед менеджером постає завдання: сформувати архітектурну конфігурацію, яка забезпечить інтеграцію комплементарних внесків автономних учасників у необхідну оборонну спроможність, не створюючи невиправданої технологічної та організаційної залежності.

Що виконати

1. Визначте необхідні функціональні результати. Встановіть, які функціональні результати мають бути забезпечені, щоб визначена оборонна спроможність реально виникла. Простежте процес від отримання даних до їх використання військовим користувачем.

2. Визначте комплементарні внески. Для кожного необхідного функціонального результату встановіть:

- який внесок потрібний;
- хто потенційно може його забезпечити;
- з якими іншими внесками він має бути поєднаний;
- що станеться із системним результатом, якщо цей внесок буде відсутній або несумісний з іншими.

3. Побудуйте архітектурну логіку системи. Визначте:

- 1) що має становити ядро архітектури;
- 2) які компоненти доцільно організувати як модулі;
- 3) які модулі повинні допускати альтернативних постачальників;
- 4) де висока замінність є бажаною;
- 5) де критична незамінність може бути обґрунтованою;
- 6) які взаємозалежності є визначальними для формування оборонної спроможності.

Кожне рішення необхідно обґрунтувати.

4. Визначте архітектурні умови інтеграції. Встановіть, де необхідні стандартизовані інтерфейси, спільні формати даних, єдині вимоги до сумісності, правила доступу та процедури інтеграції й перевірки. Визначте, що доцільно жорстко стандартизувати, а де необхідно залишити простір для альтернативних технологічних рішень.

5. Порівняйте дві архітектурні альтернативи:

А — інтеграція навколо закритої платформи одного системного інтегратора;

Б — модульна архітектура зі спільними вимогами до інтерфейсів і можливістю залучення альтернативних постачальників.

Критерій	Альтернатива А	Альтернатива Б
Швидкість початкової інтеграції		
Системна сумісність		
Замінність компонентів		
Можливість залучення нових учасників		
Здатність інтегрувати нові технології		
Ризик критичної залежності		
Витрати координації		

Визначте не лише переважну альтернативу, а й умови, за яких переваги кожної з них стають визначальними.

Управлінське рішення

Підготуйте рішення для керівника програми щодо архітектурної конфігурації, доцільної для формування визначеної оборонної спроможності. Рішення має визначати:

- 1) конфігурацію ядра та модулів;
- 2) критичні взаємозалежності;
- 3) необхідні стандарти та інтерфейси;
- 4) компоненти, для яких необхідно забезпечити замінність;
- 5) допустимі випадки критичної незамінності;
- 6) принцип розподілу архітектурних ролей;
- 7) обґрунтування вибору з позиції формування та подальшого розвитку оборонної спроможності.

Додаткова умова

Через шість місяців з'являється новий сенсор, який удвічі підвищує дальність виявлення, але не сумісний із запропонованою вами архітектурою. Що у вашому архітектурному рішенні дозволяє інтегрувати його без перебудови всієї системи?

Якщо таких можливостей немає, визначте, чи була незамінність свідомим компромісом заради швидкості розгортання, чи наслідком помилки архітектурного проєктування.

Завдання 2.

Стандарт чи нова технологічна можливість

Ситуація

Оборонна інноваційна екосистема протягом кількох років розвиває інтегровану систему виявлення та супроводження повітряних цілей. Для забезпечення сумісності компонентів встановлено єдині вимоги до форматів даних, протоколів обміну, інтерфейсів підключення та процедур перевірки. Це дозволило скоротити витрати на інтеграцію, забезпечити взаємодію рішень різних виробників і спростити заміну окремих модулів.

На ринку з'являється новий технологічний модуль, створений невеликою технологічною компанією. Попередні випробування свідчать, що він суттєво перевищує наявні рішення за швидкістю оброблення інформації та точністю виявлення складних цілей в умовах протидії.

Однак модуль побудований на іншому принципі оброблення та обміну даними і не може бути безпосередньо інтегрований через чинний стандартний інтерфейс.

Розглядаються чотири варіанти:

- А — вимагати повної адаптації нового модуля до чинних стандартів;
- Б — розробити спеціальний адаптер, зберігши чинну архітектуру;
- В — переглянути частину стандартів та інтерфейсів для інтеграції нового рішення;

Г — відкласти інтеграцію до появи сумісної версії.

Повна адаптація може знизити технологічні переваги нового рішення; створення адаптера потребуватиме додаткових ресурсів і може сформувати нове вузьке місце; перегляд стандарту вплине на частину вже інтегрованих компонентів; відкладення дозволить зберегти стабільність системи, але може призвести до втрати технологічної переваги.

Крім того, невідомо, чи є нова технологія одиничним винятком, чи вона сигналізує про появу нового покоління технологічних рішень.

Перед менеджером постає питання:

Чи повинна нова технологія пристосовуватися до чинної архітектури, чи архітектура має змінюватися для використання нової технологічної можливості?

Що виконати

1. Визначте управлінську проблему. Проаналізуйте суперечності: сумісність ↔ технологічна перевага; стабільність ↔ адаптивність; стандартизація ↔ технологічна варіативність; швидкість інтеграції ↔ довгострокова гнучкість архітектури. Поясніть, чому проблему не можна вирішити лише порівнянням технічних характеристик нового та чинного модулів.

2. Встановіть функцію чинного стандарту. Визначте:

- яку системну проблему він вирішує;
- які взаємозалежності впорядковує;
- хто залежить від його стабільності;
- які переваги забезпечує;
- які обмеження створює для появи альтернативних рішень.

Встановіть, чи залишається стандарт умовою системної цілісності, чи вже починає перетворюватися на обмеження технологічного розвитку.

3. Оцініть нову технологічну можливість з позиції системного результату. Визначте:

- чи забезпечує рішення лише локальне покращення;
- чи здатне воно суттєво підвищити оборонну спроможність;
- наскільки підтверджені його переваги;
- чи існують альтернативні сумісні рішення;
- чи може новий технологічний принцип стати основою подальшого розвитку інших компонентів.

Розмежуйте кращий компонент і технологічну можливість, заради якої виправдана зміна архітектури.

4. Порівняйте управлінські альтернативи.

Критерій	Адаптація модуля	Адаптер	Перегляд стандарту	Відкладення
Збереження технологічних переваг				
Сумісність із чинною системою				
Швидкість реалізації				
Витрати переходу				
Вплив на наявні компоненти				
Можливість подальшого оновлення				
Ризик нової критичної залежності				
Вплив на оборонну спроможність				

Спосіб оцінювання та значущість критеріїв студенти визначають самостійно.

Управлінське рішення

Оберіть і обґрунтуйте рішення щодо інтеграції нової технології. Допускається комбіноване або поетапне рішення. Визначте:

- 1) що в чинній архітектурі потрібно зберегти;
- 2) що допускає адаптацію;
- 3) чи потребує зміни стандарт або інтерфейс;

- 4) наслідки рішення для інших учасників;
- 5) допустимі витрати переходу;
- 6) як уникнути заміни одного технологічного замикання іншим;
- 7) критерії оцінювання результативності рішення.

Додаткова умова

Протягом наступних трьох місяців ще два незалежні розробники представляють перспективні рішення, які використовують той самий новий принцип обміну даними і також не сумісні з чинним стандартом.

Чи змінює ця інформація ваше попереднє рішення?

Визначте, чи йдеться вже не про одиничний виняток, а про сигнал можливої зміни технологічної траєкторії, який потребує перегляду архітектурного рішення.

Завдання 3.

Оркеструвати, не підпорядковуючи

Ситуація

Для формування нової оборонної спроможності створено екосистемну конфігурацію, до якої залучено державного замовника, військові підрозділи, системного інтегратора, виробників технологічних модулів, розробників програмного забезпечення, постачальників критичних компонентів, науково-дослідну організацію та випробувальний центр.

Жоден з учасників не контролює весь процес формування спроможності. Кожний має власні ресурси, компетентності, цілі та систему прийняття рішень.

Із розширенням проєкту виникають проблеми. Військові користувачі за результатами застосування регулярно ініціюють зміни вимог. Розробники прагнуть швидко вносити технологічні модифікації, тоді як виробники зацікавлені у стабілізації конструкції для розгортання серійного

виробництва. Системний інтегратор наполягає на дотриманні процедур інтеграції. Постачальники критичних компонентів працюють за власними виробничими циклами. Державний замовник потребує прогнозованих строків, вартості та характеристик кінцевого результату.

Кожний учасник діє раціонально зі своєї позиції, але сукупність локально обґрунтованих рішень створює системні проблеми:

- технологічні зміни не синхронізуються з виробничими циклами;
- частина компонентів надходить із запізненням;
- зміни одного модуля потребують повторної перевірки сумісності інших;
- результати військового застосування нерівномірно доходять до розробників;
- рішення щодо пріоритетності змін приймаються за різними критеріями;
- жоден учасник не має повноважень адміністративно підпорядкувати інших.

Пропонується створити єдиний координаційний центр і передати йому право погоджувати всі значущі рішення. Частина учасників вважає, що це усуне неузгодженість. Інші наголошують, що надмірна централізація сповільнить технологічні експерименти, збільшить кількість погоджень і фактично перетворить екосистемну взаємодію на адміністративну систему.

Перед менеджером постає проблема:

Як забезпечити узгодженість взаємозалежних рішень автономних учасників, необхідну для формування оборонної спроможності, не перетворюючи оркестрацію на централізоване адміністративне управління?

Що виконати

1. Визначте, що саме потребує оркестрації.

Проаналізуйте рішення та процеси, наведені в ситуації, і визначте необхідний спосіб їх узгодження в екосистемі.

Рішення / процес	Може прийматися автономно	Потребує обміну інформацією	Потребує спільного узгодження	Потребує спільних правил / інтерфейсів
Зміна технічного рішення окремого модуля				
Зміна, що впливає на сумісність інших компонентів				
Визначення пріоритетності технологічних змін				
Передавання результатів військового застосування розробникам				
Зміна критичних інтерфейсів				
Планування виробничих циклів окремого підприємства				
Синхронізація технологічних змін із виробництвом				
Підключення нового технологічного модуля				
Проведення системної перевірки сумісності				

Для кожного рішення допускається поєднання кількох механізмів. Наприклад, розробник може автономно визначати спосіб удосконалення власного модуля, але якщо зміна впливає на системний інтерфейс, вона одночасно потребуватиме обміну інформацією, спільного узгодження та дотримання встановлених правил сумісності.

Основний критерій для прийняття рішення: «Чи створює автономне рішення одного учасника наслідки для інших учасників або для здатності екосистеми забезпечити спільний системний результат — необхідну оборонну спроможність»

2. Визначте межі автономії учасників — мінімально необхідний механізм оркестрації. Для основних учасників встановіть:

- 1) які рішення вони можуть приймати самостійно;
- 2) які потребують обміну інформацією;
- 3) які не можуть прийматися без спільного узгодження;

- 4) де автономія прискорює інноваційний процес;
- 5) де автономне рішення створює ризик для системного результату.

Обґрунтуйте мінімально необхідний рівень координації, достатній для забезпечення системної цілісності без втрати здатності до експериментування та швидкої адаптації.

3. Сформууйте систему функцій оркестрації. Виходячи з проблем ситуації, визначте необхідні функції оркестрації. Для кожної функції встановіть: що оркеструється, чому це потребує оркестрації, хто може виконувати функцію, кого необхідно залучити, який результат узгодження очікується.

4. Визначте модель оркестрації. Порівняйте:

централізовану модель — основні функції оркестрації зосереджені в одного учасника;

розподілену модель — різні функції виконуються різними учасниками;

гібридну модель — критичні системні рішення координуються централізовано, а спеціалізовані функції розподіляються.

Оцініть моделі за критеріями: швидкість прийняття рішень, системна інтеграція, використання спеціалізованих компетентностей, збереження автономії, швидкість експериментування, ризик концентрації контролю, ризик фрагментації, вплив на формування оборонної спроможності.

Управлінське рішення

Розробіть механізм оркестрації, визначивши:

- що потребує оркестрації;
- які рішення залишаються автономними;
- які спільні правила необхідні;
- які функції оркестрації мають виконуватися;
- хто відповідатиме за кожну функцію;
- як узгоджуватимуться самі функції оркестрації;
- як запобігти надмірній централізації;

- як оцінюватиметься внесок оркестрації у формування оборонної спроможності.

Призначення єдиного «головного» учасника саме по собі не є достатнім управлінським рішенням.

Додаткова умова

Військові користувачі виявили новий спосіб застосування системи, який потенційно суттєво підвищує операційний ефект, але потребує швидкої модифікації програмного забезпечення та одного технологічного модуля. Системний інтегратор готовий внести зміни лише після проходження повного циклу погодження через можливий вплив на сумісність інших компонентів.

Визначте:

- хто має право ініціювати зміну;
- хто оцінює її системні наслідки;
- хто приймає рішення про експеримент;
- чи повинна зміна одразу поширюватися на всю систему;
- як забезпечити швидке експериментування без втрати архітектурної цілісності.

Дайте відповідь на ключове питання: «Чи витримує запропонована модель оркестрації ситуацію, коли швидкість технологічного навчання вступає в суперечність із необхідністю системної узгодженості»?

Підсумкова дискусія

- 1) Чи може екосистема бути результативною без єдиного центру управління?
- 2) Що важливіше для її цілісності: сильний оркестратор чи правильно сформована архітектура взаємозалежностей?
- 3) Чи може надмірна стандартизація бути так само небезпечною для розвитку екосистеми, як недостатня стандартизація?

- 4) Коли незамінність компонента є обґрунтованою, а коли вона свідчить про слабкість архітектурного рішення?
- 5) Що є ознакою результативної оркестрації: посилення контролю над учасниками чи зменшення потреби в прямому контролі завдяки правильно сформованим правилам, інтерфейсам і механізмам узгодження?

Управлінський висновок

Архітектурне управління оборонною інноваційною екосистемою полягає не в адміністративному управлінні всіма її учасниками, а у формуванні та підтриманні системи взаємозалежностей, через яку комплементарні внески автономних учасників поєднуються навколо спільної ціннісної пропозиції — формування необхідної оборонної спроможності.

Для менеджера це означає необхідність починати не зі складу учасників, а із системного результату: визначати необхідні внески та взаємозалежності, формувати ядро і модулі, встановлювати інтерфейси та стандарти, забезпечувати необхідний рівень замінності й визначати межі архітектурного контролю.

Оркестрація продовжує цю логіку на рівні функціонування екосистеми. Її завданням є не максимізація координації, а узгодження саме тих взаємозалежних рішень, від яких залежить системний результат, зі збереженням автономії там, де вона забезпечує технологічну різноманітність, швидкість експериментування та адаптивність.

Отже, ключове управлінське питання полягає не в тому, хто керує учасниками екосистеми, а в тому, яка архітектура і які механізми оркестрації дозволяють автономним учасникам діяти як цілісна система та забезпечувати формування і розвиток необхідної оборонної спроможності.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 12

Архітектурна діагностика та реконфігурація оборонної інноваційної екосистеми

Мета

Сформувати здатність діагностувати архітектурні ризики оборонної інноваційної екосистеми, виявляти критичні залежності та архітектурні обмеження, оцінювати їх вплив на формування і розвиток оборонної спроможності та обґрунтовувати управлінські рішення щодо необхідності, глибини, пріоритетів і послідовності реконфігурації архітектури.

Практичне заняття орієнтоване на перехід від аналізу окремих проблем функціонування екосистеми до розуміння їх архітектурних причин. Майбутній менеджер має навчитися розрізняти ситуації, у яких достатньо вдосконалити координацію в межах чинної архітектури, і ситуації, коли сама конфігурація взаємозалежностей перестає забезпечувати необхідний системний результат і потребує реконфігурації.

Очікувані результати навчання

Після виконання завдань студент повинен бути здатним:

- розмежовувати взаємозалежність, критичну залежність та архітектурний ризик;
- виявляти технологічні, інформаційні, організаційні та інституційні залежності в архітектурі екосистеми;
- оцінювати фактичну, а не формальну заміненість критичних компонентів і постачальників;
- визначати вузькі місця, технологічне та інтерфейсне замикання, концентрацію архітектурного контролю та інші джерела системної вразливості;
- встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між архітектурними обмеженнями та їх впливом на оборонну спроможність;

- розмежовувати проблеми окремих компонентів, проблеми оркестрації та проблеми самої архітектури;
- визначати межі можливостей оркестрації в межах сформованої архітектури;
- обґрунтовувати необхідність архітектурної реконфігурації та визначати її об'єкти і глибину;
- визначати мінімально необхідний контур реконфігурації із збереженням працездатних елементів чинної системи;
- встановлювати пріоритетність і послідовність архітектурних змін в умовах часових та ресурсних обмежень;
- обґрунтовувати перехідні архітектурні рішення, що забезпечують безперервність оборонної спроможності під час реконфігурації;
- оцінювати результат реконфігурації з позиції зниження критичних залежностей, підвищення адаптивності та здатності інтегрувати нові технологічні рішення.

Ключові поняття

Архітектурна діагностика — систематичне оцінювання архітектурної конфігурації для виявлення критичних залежностей, вузьких місць, незамінних компонентів, обмежень сумісності, концентрації контролю та інших вразливостей, здатних перешкоджати досягненню системного результату.

Критична залежність — залежність системного результату від компонента, ресурсу, технології, даних, компетенції або учасника, можливість оперативної заміни якого істотно обмежена.

Замінність — архітектурна властивість, що характеризує можливість заміни компонента, технології або учасника функціонально прийнятною альтернативою без втрати критично важливих функцій системи.

Архітектурний ризик — ризик порушення здатності екосистеми створювати, розвивати, масштабувати та впроваджувати оборонні

інновації, джерелом якого є конфігурація компонентів, ролей, залежностей, інтерфейсів, правил або розподілу архітектурного контролю.

Вузьке місце архітектури — компонент або точка інтеграції, пропускна здатність, доступність чи технологічні параметри яких обмежують результативність ширшої системи незалежно від рівня готовності інших її компонентів.

Замикання (lock-in) — стан архітектурної залежності, за якого перехід до альтернативної технології, постачальника, стандарту, платформи або іншого рішення стає надмірно складним, тривалим чи ресурсомістким навіть у разі зниження результативності існуючої конфігурації.

Архітектурний контроль — здатність впливати на конфігурацію та функціонування екосистеми через контроль критичних елементів її архітектури, інтерфейсів, стандартів, даних, інфраструктури або правил їх використання.

Архітектурна реконфігурація — цілеспрямована зміна компонентів, ролей, інтерфейсів, стандартів, правил, критичних залежностей або розподілу контролю у відповідь на невідповідність існуючої архітектури новим умовам чи стратегічним потребам.

Проблемні питання

1. Чи кожна залежність між учасниками або компонентами екосистеми становить архітектурний ризик?
2. За яких умов взаємозалежність перетворюється на критичну залежність?
3. Чи означає наявність альтернативного постачальника реальну заміненість компонента?
4. Як виявити архітектурну вразливість, якщо система сьогодні функціонує результативно?
5. Чому джерелом системного ризику може бути не окремий компонент, а конфігурація залежностей, що сформувалася навколо нього?

6. Як відрізнити проблему недостатньої оркестрації від проблеми самої архітектури?
7. Коли подальше вдосконалення чинної конфігурації стає менш доцільним, ніж її реконфігурація?
8. Чи потребує архітектурна реконфігурація повної перебудови екосистеми?
9. Як визначити першочергові об'єкти реконфігурації за обмежених ресурсів?
10. Як реконфігурувати архітектуру, не втрачаючи чинної оборонної спроможності?
11. Як переконатися, що реконфігурація усунула критичну залежність, а не перенесла її в іншу частину архітектури?

Завдання 1.

Система працює, але наскільки вона стійка?

Діагностика прихованої архітектурної залежності

Ситуація

Оборонна інноваційна екосистема забезпечує розвиток і виробництво інтегрованого комплексу розвідки та цілевказання. До системи залучені декілька виробників платформ і сенсорних модулів, розробники програмного забезпечення, постачальники засобів зв'язку, системний інтегратор, військові користувачі та державний замовник.

Комплекс демонструє високу результативність. Виробництво нарощується, технічні характеристики відповідають установленим вимогам, а військові підрозділи позитивно оцінюють результати застосування.

Під час підготовки до подальшого масштабування встановлено, що один із технологічних партнерів постачає модуль оброблення даних, який використовується в усіх основних конфігураціях комплексу. Сам модуль є надійним і має високі технічні характеристики.

На ринку існують альтернативні рішення інших виробників. Проте:

- модуль використовує спеціалізований інтерфейс, документація якого частково контролюється постачальником;
- частина програмного забезпечення інших компонентів адаптована саме до цього інтерфейсу;
- накопичені дані зберігаються у форматі, повна сумісність якого з альтернативними рішеннями не перевірялася;
- заміна модуля потребуватиме повторної інтеграції декількох інших компонентів;
- випробування альтернативних модулів не проводилися, оскільки чинне рішення демонструвало високу результативність;
- постачальник бере активну участь у визначенні технічних вимог до наступних версій системи.

Формально альтернативи існують, однак фактична здатність системи перейти на них невідома.

Перед менеджером постає питання: чи є така ситуація нормальною технологічною взаємозалежністю, виправданою критичною незамінністю або вже сформованою архітектурною вразливістю?

Що виконати

1. Побудуйте ланцюг залежностей. Не обмежуйте аналіз постачальником. Простежте: модуль → інтерфейс → програмне забезпечення → дані → комплементарні компоненти → процедури інтеграції та випробувань → системний результат.

Визначте технологічні, інформаційні, організаційні та інституційні залежності.

2. Визначте критичність залежностей. Для кожної залежності оцініть:

- значення для функціонування системи;
- наявність реальних альтернатив;
- час і витрати переходу;

- кількість інших компонентів, яких торкнеться заміна;
- вплив можливої відмови або недоступності компонента на оборонну спроможність.

Розмежуйте: взаємозалежність, критична залежність, архітектурний ризик.

3. Перевірте реальну замінність. Оцініть твердження менеджменту: «Проблеми немає, оскільки на ринку є ще три виробники аналогічних модулів». Сформууйте критерії фактичної замінності, врахувавши: технічну сумісність; сумісність інтерфейсів; доступність даних; час інтеграції; необхідність зміни інших компонентів; повторні випробування; витрати переходу; вплив на системний результат.

4. Встановіть джерело архітектурного ризику. Визначте, чи локалізований ризик:

- у самому критичному модулі;
- закритості інтерфейсу;
- залежності інших компонентів;
- форматі та контролі даних;
- відсутності перевірених альтернатив;
- концентрації архітектурного контролю;
- поєднанні декількох факторів.

Розмежуйте первинні причини та їх наслідки.

Управлінське рішення

Порівняйте чотири альтернативи:

- Зберегти чинну конфігурацію.
- Інтегрувати й випробувати резервного постачальника.
- Відкрити критичний інтерфейс і встановити спільні вимоги.
- Реконфігурувати взаємозалежності між модулем, інтерфейсами, даними та іншими компонентами.

Критерій	А	Б	В	Г
Безперервність поточного функціонування				
Реальна замінність				
Вартість переходу				
Час реалізації				
Зниження критичної залежності				
Технологічна варіативність				
Можливість майбутнього оновлення				
Вплив на оборонну спроможність				

Допускається поєднання альтернатив або їх поетапна реалізація.

Додаткова умова

Постачальник критичного модуля повідомляє, що через чотири місяці переходить на нове покоління продукту. Попередня версія більше не підтримуватиметься, а нова потребує зміни інтерфейсу. Визначте:

- чи змінюється архітектурний діагноз;
- які залежності стають критичними;
- чи достатньо заходів оркестрації;
- чи потрібна реконфігурація;
- які рішення необхідно прийняти негайно.

Завдання 2.

Коли координації вже недостатньо: рішення про реконфігурацію архітектури

Ситуація

Оборонна інноваційна екосистема забезпечує розвиток і масштабування інтегрованої системи протидії безпілотним повітряним системам. За кілька років її архітектура сформувалася навколо стабільного набору технологічних рішень, постачальників, інтерфейсів і процедур взаємодії.

Система включає засоби виявлення, ідентифікації та супроводження цілей, засоби радіоелектронної протидії, виконавчі модулі, програмне забезпечення оброблення даних і систему управління. Окремі компоненти постачаються різними виробниками, але інтеграція здійснюється через сформоване технологічне ядро та встановлені інтерфейси.

Упродовж тривалого часу така конфігурація забезпечувала необхідний результат. Проблеми вирішувалися шляхом удосконалення окремих компонентів, уточнення стандартів, координації постачальників і посилення роботи системного інтегратора.

Операційне середовище змінилося. Противник почав масово застосовувати нові типи безпілотних систем з іншими характеристиками, способами навігації та алгоритмами застосування. Результативність чинної системи почала знижуватися.

Учасники пропонують локальні рішення: модернізувати сенсори, оновити алгоритми класифікації, збільшити потужність засобів протидії, посилити координацію та збільшити обсяги закупівель освоєних конфігурацій.

Одночасно нові технологічні компанії пропонують іншу логіку: розподілену сенсорну мережу, алгоритмічне об'єднання даних із різних джерел та можливість швидкого підключення різних засобів впливу. Їх інтеграція потребує зміни частини інтерфейсів, перерозподілу функцій між компонентами, перегляду ролі технологічного ядра та залучення нових учасників.

Перед менеджером постає питання: Чи можна відновити необхідну результативність шляхом удосконалення та кращої координації чинної системи, чи зміна середовища вже потребує реконфігурації її архітектури?

Що виконати

1. Встановіть рівень проблеми. Розмежуйте проблеми, пов'язані з:

- характеристиками окремих компонентів;

- недостатньою координацією;
- невідповідністю інтерфейсів і стандартів;
- конфігурацією взаємозалежностей;
- зміною логіки формування системного результату.

Визначте, на якому рівні має прийматися управлінське рішення.

2. Перевірте, чи достатньо оркестрації. Оцініть можливість: посилити координацію; прискорити обмін інформацією; скоротити процедури погодження; краще синхронізувати учасників. Встановіть: які проблеми це усуне; які залишаться; чи може краща координація компенсувати обмеження самої архітектури; коли посилення оркестрації перестане забезпечувати необхідний результат.

Розмежуйте проблему функціонування архітектури і проблему самої архітектури.

3. Визначте об'єкт реконфігурації. Якщо реконфігурація необхідна, встановіть конкретно, що потрібно змінити: технологічне ядро; модулі; взаємозалежності; інтерфейси; стандарти; архітектурні ролі; розподіл контролю; склад учасників; правила входу нових рішень. Для кожної зміни обґрунтуйте: що змінюємо; яку проблему усуваємо; який системний ефект має виникнути.

4. Визначте межі реконфігурації. Встановіть: що в чинній архітектурі зберігає цінність; що може бути модернізовано; що необхідно замінити; які нові компоненти або учасники потрібні; які зміни можуть здійснюватися поступово; що має бути змінено першочергово.

Сформууйте мінімально необхідний контур реконфігурації.

Управлінське рішення

Порівняйте:

- А. Удосконалення чинної конфігурації.
- Б. Часткову реконфігурацію.
- В. Глибоку реконфігурацію.

Критерій	Удосконалення	Часткова реконфігурація	Глибока реконфігурація
Швидкість реалізації			
Збереження поточної спроможності			
Витрати переходу			
Відповідність новій загрозі			
Інтеграція нових технологій			
Ризик технологічного замикання			
Адаптивність			
Потенціал подальшого розвитку			

Визначте необхідність, об'єкти, глибину та послідовність реконфігурації.

Додаткова умова

Чинна система повинна забезпечувати операційні потреби протягом усього періоду переходу. Її зупинення неможливе. Визначте: що має продовжувати функціонувати; що можна реконфігурувати паралельно; чи потрібна перехідна архітектура; як забезпечити сумісність старих і нових компонентів; за яких умов нова конфігурація може стати основною.

Завдання 3.

Архітектурна реконфігурація під обмеженням: що змінювати, якщо змінити все неможливо

Ситуація

Після архітектурної діагностики встановлено, що подальший розвиток оборонної інноваційної екосистеми стримується не одним критичним компонентом, а поєднанням кількох взаємопов'язаних архітектурних обмежень.

У процесі розвитку системи сформувалася конфігурація, за якої:

- один системний інтегратор контролює критичний інтерфейс і процедури підключення нових модулів;

- декілька компонентів технологічно замінні, але їх заміна потребує тривалої повторної інтеграції;
- дані накопичуються у форматах, орієнтованих на чинну конфігурацію;
- включення нового постачальника потребує індивідуального погодження та значного часу;
- частина стандартів забезпечує надійність і сумісність, але обмежує інтеграцію нових технологій;
- знання про системну інтеграцію концентруються у вузького кола фахівців;
- окремі постачальники критичних компонентів мають обмежені можливості швидкого нарощування виробництва.

Система залишається працездатною, однак швидкість її технологічного оновлення знижується. Нові рішення з'являються швидше, ніж екосистема здатна їх інтегрувати.

Реконфігурувати всю систему одночасно неможливо: ресурси обмежені, чинна оборонна спроможність має безперервно підтримуватися, а масштабні одночасні зміни створюють ризик втрати системної цілісності.

Перед менеджером постає проблема: Які архітектурні залежності необхідно змінювати першочергово, якщо ресурсів для одночасного усунення всіх обмежень недостатньо?

Що виконати

1. Визначте критичні архітектурні обмеження. Для кожного обмеження встановіть: який системний результат воно обмежує; скільки інших компонентів і процесів від нього залежить; складність його усунення; вплив на інтеграцію нових технологій; ризик для безперервності оборонної спроможності; здатність породжувати інші залежності.

Побудуйте логіку: архітектурне обмеження; залежні компоненти та процеси; системні наслідки; оборонна спроможність.

2. Розмежуйте причини та наслідки. Оцініть пропозиції: залучити більше постачальників; збільшити кількість інтеграторів; змінити стандарти; створити нові інтерфейси; диверсифікувати виробництво; розширити команду системної інтеграції. Визначте, які рішення усувають первинні архітектурні обмеження, а які лише пом'якшують їх наслідки. Особливо визначте зміни, що створюють передумови для реалізації інших змін.

3. Сформууйте пріоритети реконфігурації. Самостійно визначте критерії пріоритетності. Доцільно врахувати: вплив на оборонну спроможність; критичність залежності; системне охоплення; здатність розблокувати наступні зміни; час; ресурси; ризик переходу; оборотність рішення. Обґрунтуйте не тільки що, а й чому саме в такій послідовності необхідно змінювати.

4. Побудуйте послідовність реконфігурації.

Етап	Що змінюється	Яку залежність усуває	Що стає можливим після зміни	Основний ризик
I				
II				
III				

Визначте:

- що змінюється негайно;
- що змінюється після створення архітектурних передумов;
- що тимчасово залишається без змін;
- де потрібне паралельне функціонування старої та нової конфігурацій;
- які рішення на перехідному етапі мають залишатися оборотними.

Управлінське рішення

Підготуйте план пріоритетної архітектурної реконфігурації в умовах обмежених ресурсів, визначивши: три найбільш критичні архітектурні

обмеження; причинно-наслідкові зв'язки між ними; першочерговий об'єкт реконфігурації; послідовність наступних змін; проблеми, на які не слід витратити обмежені ресурси на першому етапі; умови збереження чинної оборонної спроможності; критерії оцінювання результативності реконфігурації.

Додаткова умова

Після затвердження плану ресурсний ліміт скорочується на 40 %. У поточному циклі можна реалізувати лише одну із запланованих архітектурних змін. Оберіть її та обґрунтуйте: «Яка одна зміна найбільше розширить можливості системи для подальшої адаптації та одночасно зменшить критичність інших залежностей?»

Визначте, які ризики свідомо залишаються до наступного циклу реконфігурації.

Підсумкова дискусія

1. Чому результативність системи в поточний момент не є доказом відсутності архітектурного ризику?
2. Що є важливішою ознакою заміненості: наявність альтернативного постачальника чи здатність системи реально перейти на альтернативу?
3. Де проходить межа між проблемою оркестрації та проблемою архітектури?
4. За якою ознакою менеджер може визначити, що подальше вдосконалення чинної конфігурації вже недостатнє?
5. Чи завжди глибша реконфігурація є кращою за часткову?
6. Як визначити мінімально необхідний контур реконфігурації?
7. Що має бути пріоритетом за обмежених ресурсів: усунення найбільшого поточного ризику чи зміна залежності, яка найбільше розширює можливості майбутньої адаптації?

8. Як уникнути ситуації, коли реконфігурація не усуває критичну залежність, а лише переносить її в іншу частину архітектури?

Управлінський висновок

Архітектурна діагностика спрямована не на пошук окремого «проблемного» учасника чи компонента, а на виявлення конфігурацій взаємозалежностей, які створюють системні обмеження для формування, підтримання або розвитку оборонної спроможності. Тому результативність окремих компонентів і навіть системи в поточний момент не виключає наявності прихованих архітектурних ризиків.

Для менеджера принципово важливо розрізняти взаємозалежність, критичну залежність та архітектурний ризик, а також формальну наявність альтернативи і фактичну заміненість. Заміненість визначається не кількістю потенційних постачальників, а здатністю системи перейти до альтернативного рішення у прийнятні строки, з прийнятними витратами та без непропорційної втрати системного результату.

Не кожна виявлена проблема потребує реконфігурації. Якщо необхідний результат може бути відновлений через краще узгодження взаємозалежних дій, доцільним залишається вдосконалення оркестрації. Необхідність реконфігурації виникає тоді, коли джерелом обмеження стає сама архітектурна конфігурація — ядро, модулі, інтерфейси, стандарти, розподіл ролей і контролю або сформована система залежностей.

Реконфігурація при цьому не означає повної перебудови екосистеми. Управлінське завдання полягає у визначенні мінімально необхідного контуру змін, збереженні працездатних елементів і встановленні такої послідовності перетворень, яка забезпечує найбільший системний ефект за наявних ресурсних і часових обмежень.

Літературні джерела

Основна література

1. Adner R. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*. 2017. Vol. 43, No. 1. P. 39–58. DOI: 10.1177/0149206316678451. URL: SAGE Journals (дата звернення: 10.08.2026).
2. Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems. *Strategic Management Journal*. 2018. Vol. 39, No. 8. P. 2255–2276. DOI: 10.1002/smj.2904. URL: Wiley Online Library (дата звернення: 10.08.2026).
3. Baldwin C. Y., Clark K. B. *Design Rules. Vol. 1: The Power of Modularity*. Cambridge, MA : The MIT Press, 2000. DOI: 10.7551/mitpress/2366.001.0001. URL: MIT Press (дата звернення: 10.08.2026).
4. Wareham J., Fox P. B., Cano Giner J. L. Technology Ecosystem Governance. *Organization Science*. 2014. Vol. 25, No. 4. P. 1195–1215. DOI: 10.1287/orsc.2014.0895. URL: INFORMS (дата звернення: 10.08.2026).
5. Tiwana A. *Platform Ecosystems: Aligning Architecture, Governance, and Strategy*. Waltham, MA : Morgan Kaufmann, 2014. DOI: 10.1016/C2012-0-06625-2. URL: ScienceDirect (дата звернення: 10.08.2026).
6. Talmar M., Walrave B., Podoynitsyna K. S., Holmström J., Romme A. G. L. Mapping, Analyzing and Designing Innovation Ecosystems: The Ecosystem Pie Model. *Long Range Planning*. 2020. Vol. 53, No. 4. Art. 101850. DOI: 10.1016/j.lrp.2018.09.002. URL: ScienceDirect (дата звернення: 10.08.2026).
7. Dhanaraj C., Parkhe A. Orchestrating Innovation Networks. *Academy of Management Review*. 2006. Vol. 31, No. 3. P. 659–669. DOI:

- 10.5465/AMR.2006.21318923. URL: Academy of Management (дата звернення: 10.08.2026).
8. Mozheiko S., Shi X., Tong T. W. Ecosystem Orchestration: Mechanisms, Regimes, and Theories of the Firm Foundations. *Academy of Management Annals*. 2026. DOI: 10.5465/annals.2025.0078. URL: Academy of Management (дата звернення: 16.08.2026).
9. NATO. *Strategy for Industry–NATO Cooperation*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2026. 8 July. URL: [NATO — Strategy for Industry–NATO Cooperation](#) (дата звернення: 10.08.2026).
10. Давимука С. А. Інноваційна екосистема оборонної промисловості України: концептуальні засади та практика формування. *Регіональна економіка*. 2024. № 1(111). С. 65–80. DOI: 10.36818/1562-0905-2024-1-7. URL: [Регіональна економіка](#) (дата звернення: 16.08.2026).

Додаткова література

11. Henderson R. M., Clark K. B. Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*. 1990. Vol. 35, No. 1. P. 9–30. DOI: 10.2307/2393549. URL: JSTOR (дата звернення: 10.08.2026).
12. Iansiti M., Levien R. *The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*. Boston : Harvard Business School Press, 2004. URL: Harvard Business School (дата звернення: 10.08.2026).
13. Gawer A. Bridging Differing Perspectives on Technological Platforms: Toward an Integrative Framework. *Research Policy*. 2014. Vol. 43, No. 7. P. 1239–1249. DOI: 10.1016/j.respol.2014.03.006. URL: ScienceDirect (дата звернення: 10.08.2026).
14. Teece D. J. Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. *Strategic*

- Management Journal*. 2007. Vol. 28, No. 13. P. 1319–1350. DOI: 10.1002/smj.640. URL: Wiley Online Library (дата звернення: 10.08.2026).
15. Adner R. *Winning the Right Game: How to Disrupt, Defend, and Deliver in a Changing World*. Cambridge, MA : The MIT Press, 2021. DOI: 10.7551/mitpress/12752.001.0001. URL: MIT Press (дата звернення: 10.08.2026).
16. NATO. *Summary of NATO's Rapid Adoption Action Plan*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2025. 25 June. URL: [NATO — Summary of NATO's Rapid Adoption Action Plan](#) (дата звернення: 10.08.2026).
17. NATO. *NATO Innovation Scale-Up Package*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2026. 8 July. URL: [NATO — Innovation Scale-Up Package](#) (дата звернення: 10.08.2026).
18. Давимука С. А., Федулова Л. І. Інституційні механізми формування регіональної інноваційної екосистеми. *Регіональна економіка*. 2016. № 2(80). С. 218–227. URL: Регіональна економіка (дата звернення: 16.08.2026).
19. Горбулін В. П., Шеховцов В. С., Шевцов А. І. Реформування та переорієнтація оборонних підприємств України на співробітництво з компаніями країн НАТО та ЄС. *Стратегічна панорама*. 2017. № 2. С. 3–11.

Тема 7.

Стратегічні засади формування та розвитку оборонної спроможності

Мета теми

Сформувати системне розуміння оборонної спроможності як результату узгодженого розвитку технологічної, виробничої, екосистемної та спроможнісної траєкторій; розкрити природу стратегічних розривів між ними та сформувати здатність використовувати траєкторний підхід для стратегічної діагностики, визначення обмежувальних траєкторій і обґрунтування управлінських рішень щодо синхронізації розвитку оборонної спроможності.

На стратегічному рівні об'єктом управління стає не окрема технологія, виробничий процес або організація, а узгоджений розвиток системи траєкторій, результати яких мають своєчасно поєднатися у сформовану й адаптивну оборонну спроможність.

Основні питання лекції

1. Життєвий цикл оборонної інновації та життєвий цикл оборонної спроможності: стратегічна логіка узгодження
2. Траєкторний підхід до формування та розвитку оборонної
3. Стратегічні розриви як прояв асинхронності траєкторій
4. Стратегічна діагностика та синхронізація траєкторій розвитку

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 13

Стратегічна діагностика траєкторій розвитку оборонної спроможності

Мета

Сформувати здатність діагностувати стан і взаємозалежність технологічної, виробничої, екосистемної та спроможнісної траєкторій,

виявляти стратегічні невідповідності між їх станами й темпами, розмежовувати локальні обмеження та системні розриви і визначати обмежувальну траєкторію розвитку оборонної спроможності.

Очікувані результати навчання

Після виконання завдань студент повинен бути здатним:

- визначати об'єкт і результат розвитку кожної із чотирьох траєкторій;
- аналізувати стан траєкторій через їх взаємозалежності;
- розрізняти високий рівень розвитку окремої траєкторії та узгодженість системи загалом;
- визначати, який результат однієї траєкторії не може бути реалізований через стан іншої;
- відрізняти локальну проблему від стратегічного розриву;
- ідентифікувати розрив масштабування, екосистемний, спроможнісний і темпоральний розриви;
- простежувати каскадне поширення наслідків асинхронності;
- визначати обмежувальну траєкторію;
- обґрунтовувати, на якому рівні має концентруватися подальша управлінська увага.

Ключові поняття

Оборонна спроможність — здатність військової організації забезпечувати визначений операційний ефект у конкретних умовах застосування завдяки узгодженому функціонуванню технологій, персоналу, організаційних структур, способів застосування, управління та систем забезпечення.

Траєкторія розвитку — динаміка системного розвитку певного об'єкта в часі, що відображає накопичення результатів попередніх циклів, зміну його стану та формування можливостей подальшого розвитку.

Технологічна траєкторія — довгостроковий кумулятивний процес формування та розвитку технологічних можливостей шляхом створення,

накопичення, поєднання й практичного використання наукових, інженерних та прикладних знань.

Технологічні можливості — сформована сукупність знань, компетентностей і технологічних рішень, що створює основу для виникнення, розвитку та подальшого вдосконалення оборонних інновацій.

Траєкторія виробничого масштабування — процес розвитку виробничої системи від здатності виготовляти окремі зразки до готовності забезпечувати масштабне, стабільне та відтворюване виробництво оборонної продукції.

Готовність до масштабного виробництва — здатність виробничої системи стабільно відтворювати технологічно перевірене рішення в необхідних обсягах, із заданими параметрами якості, у визначені строки та за прийнятного рівня ресурсних витрат.

Екосистемна траєкторія — процес розвитку системи взаємодії учасників оборонної інноваційної екосистеми, у межах якого накопичуються координаційна та інтеграційна спроможності, досвід взаємодії та здатність до адаптивної реконфігурації.

Екосистемна готовність — здатність оборонної інноваційної екосистеми своєчасно поєднувати необхідних учасників, ресурси, знання, компетентності та інфраструктуру відповідно до потреб розвитку інновацій й оборонної спроможності.

Траєкторія розвитку оборонної спроможності — процес формування, розгортання, підтримання, адаптації та безперервного вдосконалення здатності оборонної системи досягати визначених оперативних і стратегічних цілей в умовах зміни загроз, технологій і способів ведення бойових дій.

Стратегічний розрив — критична невідповідність між станами, темпами або результатами розвитку взаємопов'язаних траєкторій, яка

обмежує можливість своєчасного перетворення технологічних, виробничих та екосистемних можливостей на необхідну оборонну спроможність.

Темпоральний розрив — наскрізна невідповідність між темпом узгодженого розвитку системи траєкторій і швидкістю змін технологічного, безпекового або операційного середовища.

Проблемні питання

1. Чому технологічна готовність рішення ще не означає готовності системи до формування оборонної спроможності?
2. Чи завжди більш швидкий розвиток технологічної траєкторії є стратегічною перевагою?
3. Яким чином результат однієї траєкторії може втрачати цінність через відставання іншої?
4. Чи може виробнича система бути готовою до масштабування, але сама оборонна спроможність не зростати?
5. Як відрізнити локальну проблему в межах однієї траєкторії від стратегічного розриву між траєкторіями?
6. Чи може одна проблема одночасно формувати декілька стратегічних розривів?
7. Як визначити обмежувальну траєкторію, якщо проблеми існують одразу в декількох?
8. Чому найбільш слабка траєкторія не завжди автоматично є обмежувальною?
9. Чи може траєкторія, яка сьогодні випереджає інші, завтра сама стати джерелом стратегічного розриву?
10. За якою ознакою можна визначити, що система має не локальний, а темпоральний розрив?
11. Що стратегічно важливіше: максимально підвищити рівень кожної траєкторії чи забезпечити їх достатню узгодженість у потрібний момент?

12. Які помилки може зробити менеджер, якщо аналізуватиме показники кожної траєкторії окремо?

13. Останнє питання особливо важливе: у Розділі 7 діагностика прямо будується на принципі взаємозалежності, а не на ізольованій оцінці окремих показників.

Завдання 1.

Чотири траєкторії – один оборонний результат

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання зі стратегічної діагностики взаємопов'язаних траєкторій розвитку.

Мета: сформувати здатність аналізувати формування оборонної спроможності як результат взаємопов'язаного розвитку технологічної, виробничої, екосистемної та спроможнісної траєкторій, виявляти невідповідність між їх фактичним станом і необхідним системним результатом та визначати, чому високий рівень розвитку окремих складових не забезпечує оборонної спроможності.

Зміст / вихідні дані

Для посилення здатності військових підрозділів виявляти та уражати малорозмірні повітряні цілі на тактичному рівні було розроблено новий інтегрований комплекс.

За результатами попередніх етапів програми керівництво отримало таку інформацію.

Технологічний розвиток

- основна технологічна конфігурація пройшла випробування;
- точність виявлення та класифікації цілей відповідає встановленим вимогам;
- створено декілька перспективних алгоритмічних модифікацій;
- бойове застосування вже виявило потребу в подальшому підвищенні автономності;

- технологічна команда оцінює поточне рішення як достатньо зріле для масштабування.

Виробництво

- серійна технологія освоєна;
- поточні потужності дозволяють виробляти 60 комплексів на місяць;
- для забезпечення заявленої оперативної потреби необхідно вийти на 180 комплексів на місяць;
- один із критичних електронних компонентів постачається одним виробником;
- підготовка другої виробничої лінії потребує приблизно чотирьох місяців;
- стабілізація якості при різкому збільшенні обсягів ще не підтверджена.

Екосистемна взаємодія

- сформовано мережу розробників, виробників, військових користувачів і сервісних структур;
- випробування проводяться регулярно;
- зворотний зв'язок від військових підрозділів надходить безпосередньо окремим розробникам;
- єдиної процедури пріоритезації змін немає;
- декілька нових виробників готові підключитися до виробництва окремих модулів, але процедури їх інтеграції та допуску потребують часу;
- технологічні зміни іноді надходять у виробництво після затвердження серійної конфігурації.

Формування оборонної спроможності

- перші підрозділи успішно застосовують комплекс;
- частина операторів пройшла підготовку безпосередньо за участі розробника;

- масова програма підготовки персоналу ще розгортається;
- у різних підрозділах сформувалися різні практики застосування;
- система технічного обслуговування розрахована переважно на дослідні й малі серії;
- відсутній єдиний механізм швидкого поширення результативних способів застосування;
- командування очікує суттєвого приросту операційного ефекту протягом найближчих шести місяців.

На нараді запропоновано три позиції.

Позиція А. Основне завдання — максимально швидко наростити виробництво, оскільки технологія вже довела свою результативність.

Позиція Б. Необхідно спочатку стабілізувати технологічну конфігурацію та припинити її зміни, щоб виробництво могло масштабуватися без додаткових переробок.

Позиція В. Необхідно оцінити не кожний процес окремо, а узгодженість усіх чотирьох траєкторій, оскільки зростання випуску саме по собі може не забезпечити відповідного приросту оборонної спроможності.

Менеджеру необхідно визначити: Чому система, маючи технологічно результативне рішення, сформоване виробництво та розвинену мережу учасників, ще не здатна забезпечити необхідний оборонний результат у визначеному масштабі й у потрібний час?

Що виконати

1. Відновіть логіку чотирьох траєкторій.

Для кожної траєкторії визначте:

Траєкторія	Що є об'єктом розвитку	Який результат має бути сформований	Що фактично сформовано в ситуації	Чого ще бракує
Технологічна				
Виробнича				

Екосистемна				
Спроможнісна				

Не оцінюйте траєкторії лише як «високу / середню / низьку». Необхідно встановити конкретний результат розвитку кожної з них.

Екосистемну траєкторію, наприклад, слід оцінювати не за кількістю учасників, а за здатністю системи взаємодії своєчасно поєднувати необхідні знання, технології, ресурси й компетентності.

2. Побудуйте систему взаємозалежностей. *Визначте, який результат однієї траєкторії необхідний для реалізації результату іншої.*

Побудуйте причинно-наслідкові ланцюги. Сформууйте не менше трьох таких ланцюгів. Для кожного визначте: початковий результат; залежна траєкторія; необхідна умова; можливий розрив; наслідок для оборонної спроможності.

3. Визначте невикористані результати. Встановіть, які вже сформовані можливості не можуть бути повною мірою реалізовані через стан інших траєкторій.

Наприклад:

- чи може технологічна готовність бути реалізована за поточного рівня виробничої готовності;
- чи можуть вироблені комплекси забезпечити операційний ефект без відповідної підготовки персоналу та технічного забезпечення;
- чи здатна екосистема своєчасно перетворювати бойовий досвід на зміни технології, виробництва та способів застосування.

Головне питання: де система вже має результат, але ще не має умов для його реалізації?

4. Визначте локальні проблеми та системні невідповідності.

Розподіліть виявлені проблеми на дві групи: локальні проблеми окремої траєкторії та невідповідності, які впливають на результати інших

траєкторій. Для кожної системної невідповідності покажіть: джерело проблеми; на яку траєкторію вона поширюється; що блокує; який оборонний результат втрачається або затримується.

5. Оцініть позиції А, Б і В. Для кожної позиції визначте: яку проблему вона правильно бачить; яку ігнорує; який короткостроковий результат може забезпечити; який новий розрив може створити. *Особливо проаналізуйте: чи може прискорення виробничої траєкторії за незмінного стану інших траєкторій погіршити загальну узгодженість системи?*

6. Визначте, чого насправді потребує система протягом наступних шести місяців. Визначте 3–4 результати, які мають бути одночасно досягнуті різними траєкторіями, щоб заявлене нарощування оборонної спроможності стало реальним. Наприклад, відповідь повинна мати форму: не «збільшити виробництво», а «досягти такого стану виробничої готовності, який...»; не «підготувати персонал», а «забезпечити здатність військової системи...».

7. Сформулюйте стратегічний діагноз. Завершіть аналіз управлінським висновком:

«Основна проблема полягає не у недостатньому розвитку _____, а у невідповідності між _____ та _____. Уже сформовані можливості _____ не можуть бути повністю реалізовані через _____. Тому просте прискорення _____ не забезпечить пропорційного приросту оборонної спроможності і може призвести до _____. На наступному етапі стратегічної діагностики необхідно встановити _____».

Управлінська проблема

Як оцінити розвиток оборонної спроможності як цілісної системи, якщо окремі технологічні, виробничі, екосистемні та спроможнісні показники демонструють позитивну динаміку, але очікуваний оборонний результат не формується необхідними темпами?

Час виконання - 20 хвилин.

Завдання 2.

Локальна проблема чи стратегічний розрив?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання зі стратегічної діагностики.

Мета: сформувати здатність розмежовувати локальні проблеми окремих траєкторій і стратегічні розриви між взаємопов'язаними траєкторіями, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між первинним обмеженням та його системними наслідками, визначати тип стратегічного розриву та оцінювати його вплив на формування оборонної спроможності.

Вихідна ситуація

Після первинної діагностики програми розвитку нового комплексу командування отримало інформацію про низку проблем. Кожна з них окремо може виглядати як технологічна, виробнича, організаційна або експлуатаційна. Проте керівництву необхідно визначити, які проблеми можна вирішувати в межах відповідної траєкторії, а які вже впливають на розвиток інших траєкторій і формування оборонної спроможності в цілому.

За останні три місяці зафіксовано такі ситуації.

Ситуація 1. Залежність від критичного компонента. Виробничі потужності дозволяють збільшити випуск комплексів, однак один із ключових електронних компонентів постачається єдиним виробником. Строк постачання збільшився з трьох до восьми тижнів. На складах достатньо компонентів для поточного обсягу виробництва, але перехід до запланованого масштабування призведе до їх дефіциту вже через два місяці.

Ситуація 2. Удосконалення, яке виробництво не встигає освоїти. За результатами бойового застосування розробники створили нову версію алгоритму та змінили конфігурацію одного з модулів. Випробування підтвердили підвищення результативності. Водночас виробники вже

розпочали серійний випуск попередньої конфігурації. Перехід на нову версію потребує переналаштування частини виробничого процесу, оновлення документації та повторної перевірки якості.

Ситуація 3. Вироблено, але не освоєно. Кількість поставлених комплексів протягом двох місяців збільшилася вдвічі. Проте кількість підготовлених операторів зросла лише на 20 %. Частина комплексів використовується з низькою інтенсивністю, а окремі підрозділи не мають достатньої кількості підготовленого технічного персоналу. Очікуваного приросту операційного ефекту не відбулося.

Ситуація 4. Досвід є, але система його не використовує. Декілька підрозділів розробили результативніші способи застосування комплексу та передали відповідні пропозиції. Частина інформації надійшла розробнику, частина – виробнику, частина залишилася на рівні підрозділів. Єдиного механізму узагальнення, перевірки та поширення досвіду немає. У результаті одні підрозділи демонструють значно вищу результативність, ніж інші за використання однакового обладнання.

Ситуація 5. Нові учасники є, але їх неможливо швидко включити. Для збільшення виробничих можливостей запропоновано залучити три підприємства, які мають необхідні потужності та частину потрібних компетентностей. Однак відсутні узгоджені процедури доступу до технічної документації, перевірки сумісності, контролю якості та розподілу відповідальності. Формально додатковий виробничий ресурс існує, але протягом найближчих місяців він не може бути повноцінно використаний.

Ситуація 6. Система розвивається, але середовище змінюється швидше.

Поки виробництво та підготовка персоналу нарощуються відповідно до затвердженого плану, противник змінив засоби протидії. Результативність поточної конфігурації почала знижуватися. Розробники вже тестують нові рішення, однак їх інтеграція у виробництво, підготовку персоналу та

способи застосування за чинними процедурами потребуватиме щонайменше п'яти місяців.

Керівництво отримало пропозицію сформувати єдиний перелік проблем і спрямувати ресурси на їх послідовне усунення.

Однак виникає управлінське питання:

Чи можна управляти всіма наведеними проблемами однаково, якщо одні залишаються локальними обмеженнями, а інші порушують взаємозалежність траєкторій і стримують формування оборонної спроможності?

Що виконати

1. Встановіть рівень проблеми.

Для кожної із шести ситуацій визначте:

Ситуація	Первинна проблема	Траєкторія, де вона виникла	Чи виходить проблема за межі цієї траєкторії?	На які інші траєкторії вона впливає?
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Не вважайте будь-яку серйозну проблему стратегічним розривом.

Для класифікації використайте критерій:

Якщо проблема може бути усунута в межах однієї траєкторії без істотного впливу на реалізацію результатів інших траєкторій, вона залишається локальною. Якщо невідповідність між станами або темпами взаємозалежних траєкторій блокує чи суттєво затримує формування оборонної спроможності, вона набуває характеру стратегічного розриву.

Саме взаємозалежність є принциповою для стратегічної діагностики траєкторій.

2. Відновіть причинно-наслідковий ланцюг. Для кожної проблеми, яку ви визначили як стратегічний розрив, побудуйте ланцюг: первинне обмеження; невідповідність між траєкторіями; нереалізований результат; вплив на оборонну спроможність. Наприклад, недостатньо зазначити: «не вистачає операторів; спроможнісний розрив». Необхідно показати логіку: виробництво і постачання зростають; готовність військової системи до освоєння відстає; поставлені системи не можуть бути повноцінно застосовані; виробниче масштабування не трансформується у пропорційний приріст операційного ефекту.

3. Визначте тип стратегічного розриву.

Класифікуйте виявлені стратегічні розриви:

- розрив масштабування;
- екосистемний розрив;
- спроможнісний розрив;
- темпоральний розрив.

Якщо одна ситуація породжує більше одного розриву, визначте первинний і похідний розриви та поясніть причинний зв'язок між ними.

Це важливо: реальна управлінська ситуація не обов'язково вкладається в схему «одна проблема — один розрив». Одне обмеження може поширюватися системою і створювати каскад невідповідностей.

4. Визначте, що є причиною, а що — симптомом.

Розгляньте твердження:

- «не вистачає комплексів»;
- «підрозділи демонструють різну результативність»;
- «виробництво не встигає за технологічними змінами»;
- «нова конфігурація надто довго доходить до військових користувачів»;
- «зростання поставок не дає очікуваного приросту операційного ефекту».

Для кожного визначте: це причина, прояв чи наслідок стратегічного розриву? Після цього сформулюйте, яку додаткову інформацію менеджер повинен отримати, перш ніж приймати управлінське рішення.

Цей етап принциповий: управління симптомом може покращити локальний показник, але не усунути причину стратегічного розриву.

5. Знайдіть каскадний розрив. Оберіть одну із ситуацій і покажіть, як невирішена проблема може послідовно поширитися через декілька траєкторій. Побудуйте ланцюг: локальне обмеження; перший розрив; вплив на наступну траєкторію; другий розрив; втрата / затримка оборонного результату. Визначте точку, у якій управлінське втручання могло б перервати цей каскад із найменшими витратами ресурсів і часу.

Це переводить завдання з простої класифікації розривів на рівень менеджерського аналізу.

6. Окремо проаналізуйте Ситуацію 6.

Дайте відповідь на три питання:

1. Чи можна вважати систему успішною, якщо всі внутрішні плани розвитку виконуються, але її результативність відносно середовища знижується?
2. Чому прискорення лише технологічної траєкторії не обов'язково усуне проблему?
3. Яка ознака дозволяє діагностувати тут темпоральний розрив?

Управлінська дилема

Після аналізу керівник програми ставить питання:

«Якщо ми маємо шість проблем і обмежений ресурс, чи повинні першочергово усувати найбільш масштабну проблему, найбільш очевидний стратегічний розрив або проблему, що є джерелом найбільшого каскаду системних наслідків?»

Чому для такого рішення недостатньо лише знати тип розриву.

Час виконання - 20 хвилин.

Управлінський висновок

Не кожне технологічне, виробниче, екосистемне або організаційне обмеження є стратегічним розривом. Стратегічного характеру проблема набуває тоді, коли вона порушує взаємозалежність траєкторій, унеможлиблює або затримує реалізацію сформованих можливостей і впливає на досягнення необхідного оборонного результату.

Тому стратегічна діагностика не повинна завершуватися складанням переліку проблем. Її завдання — встановити: де виникла проблема; які взаємозалежності вона порушила; які результати стали нереалізованими; як наслідки поширюються системою; що фактично стримує формування оборонної спроможності.

Завдання 3.

Яка траєкторія насправді обмежує розвиток оборонної спроможності?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання з визначення системного обмеження.

Мета: сформувати здатність визначати обмежувальну траєкторію не за найнижчим абсолютним рівнем її розвитку, а за характером її впливу на реалізацію результатів інших траєкторій і формування оборонної спроможності; встановлювати критичні взаємозалежності та обґрунтовувати напрям першочергової управлінської уваги.

Завдання завершує логіку стратегічної діагностики ПЗ 13. Серед одночасно наявних проблем і розривів визначити той елемент системи, який у конкретний момент фактично стримує перетворення вже сформованих можливостей на оборонний результат.

Вихідна ситуація

Через шість місяців після початку масштабного розгортання нового комплексу проведено повторну стратегічну діагностику.

За цей час програмі вдалося досягти помітного прогресу:

- удосконалено технологічну конфігурацію;
- збільшено виробничі потужності;
- залучено додаткових постачальників і виробників;
- розширено кількість підрозділів, які отримали комплекс;
- накопичено значний досвід бойового застосування.

Водночас приріст фактичного операційного ефекту виявився нижчим від прогнозованого. Керівництво отримало такі результати діагностики.

Параметр	Фактичний стан
Технологічна готовність	Основна конфігурація результативна; створено перспективну модифікацію з підвищеною автономністю
Темп технологічних змін	Високий; оновлення конфігурації відбувається приблизно кожні 2–3 місяці
Виробничі потужності	Збільшено до 150 комплексів на місяць за потреби 180
Якість серійного виробництва	Стабілізована; частка виробничих дефектів знижується
Постачання	Критична залежність від одного постачальника усунута, але строки постачання окремих компонентів залишаються нестабільними
Екосистемна взаємодія	Кількість учасників зросла; створено механізм обміну результатами випробувань і бойового застосування
Інтеграція змін	Узгодження технологічних змін між розробниками, виробниками й користувачами займає 6–8 тижнів
Підготовка операторів	Кількість підготовлених операторів покриває близько 70 % потреби
Технічне забезпечення	Сервісні групи перевантажені; строки відновлення комплексів збільшуються
Освоєння способів застосування	Результативні практики сформовані, але поширюються між підрозділами нерівномірно
Операційний ефект	Зростає, але повільніше, ніж обсяги виробництва і постачання
Зміни середовища	Противник скорочує цикл адаптації засобів протидії; ефективність окремих конфігурацій знижується швидше, ніж прогнозувалося

На стратегічній нараді сформувалися чотири позиції.

Керівник технологічного напрямку: необхідно прискорити перехід до нової конфігурації, оскільки поточне рішення поступово втрачає технологічну перевагу.

Керівник виробничого напрямку: головним обмеженням залишається недостатній обсяг виробництва: система забезпечує лише 150 із необхідних 180 комплексів на місяць.

Представник військових користувачів: додаткові комплекси не забезпечать пропорційного ефекту, доки не буде вирішено проблеми підготовки операторів, технічного обслуговування та поширення результативних способів застосування.

Координатор екосистеми: проблема полягає не в окремій траєкторії, а у швидкості, з якою зміни можуть пройти через усю систему: від бойового досвіду і технологічного рішення до виробництва, підготовки та практичного застосування.

Кожна позиція має фактичні підстави. Менеджеру необхідно відповісти на питання: Яка траєкторія або критична взаємозалежність насправді обмежує розвиток оборонної спроможності в поточний момент?

Що виконати

1. Не шукайте автоматично «найслабшу» траєкторію.

На основі наведених даних оцініть стан чотирьох траєкторій.

Траєкторія	Досягнутий результат	Наявне обмеження	Які результати інших траєкторій через нього не можуть бути повністю реалізовані?	Чи може бути обмежувальною?
Технологічна				
Виробнича				
Екосистемна				
Спроможнісна				

При оцінюванні не використовуйте логіку: найнижчий показник вказує на обмежувальну траєкторію. Натомість поставте питання: Якби ми суттєво покращили стан саме цієї траєкторії, чи дозволило б це реалізувати

вже накопичені результати інших траєкторій і збільшити оборонний результат?

Обмежувальна траєкторія визначається її системним впливом, а не ізольованою оцінкою рівня розвитку.

2. Проведіть тест на системне обмеження. Послідовно перевірте чотири альтернативи.

А. Збільшити виробництво зі 150 до 180 комплексів. Що відбудеться з оборонним результатом, якщо всі інші параметри залишаться незмінними?

Б. Негайно перейти до нової технологічної конфігурації. Чи здатні виробнича, екосистемна та спроможнісна траєкторії освоїти її з необхідною швидкістю?

В. Спрямувати ресурс на підготовку операторів і технічне забезпечення. Які вже сформовані технологічні та виробничі можливості це дозволить реалізувати?

Г. Скоротити цикл «бойовий досвід; технологічна зміна; виробнича адаптація; підготовка; застосування». Які обмеження це усуває і на які траєкторії впливає одночасно?

Для кожної альтернативи визначте: безпосередній ефект; системний ефект; нове можливе обмеження.

3. Знайдіть критичну взаємозалежність. Побудуйте ланцюг перетворення результатів: бойовий досвід; технологічне оновлення; виробниче освоєння; постачання; підготовка та технічне забезпечення; практичне застосування; операційний ефект.

Для кожного переходу визначте фактичне обмеження. Після цього встановіть:

- 1) де накопичується найбільша затримка;
- 2) де результат попередньої траєкторії очікує готовності наступної;
- 3) де виникають найбільші втрати вже створеної цінності;

- 4) яке обмеження поширює свій вплив на найбільшу кількість наступних процесів.

Необхідно визначити не лише траєкторію, а й конкретну критичну взаємозалежність усередині системи. Це важливий момент: обмеженням може бути не «вся екосистемна траєкторія» або «вся спроможнісна траєкторія», а конкретний механізм переходу результату між ними.

4. Перевірте діагноз контрфактичним питанням. Для обраної обмежувальної траєкторії сформулюйте припущення: «Якщо це обмеження буде усунено, то...».

Визначте:

- який нереалізований результат стане доступним;
- які інші траєкторії отримають можливість рухатися далі;
- який приріст оборонного результату можна очікувати;
- що стане наступним обмеженням системи.

Якщо усунення обраної проблеми майже не змінює результат інших траєкторій, перегляньте свій діагноз.

5. Перевірте чотири управлінські позиції

Оцініть позиції учасників стратегічної наради.

Позиція	Що правильно діагностовано	Що залишено поза увагою	Чи усуває системне обмеження?
Технологічний напрям			
Виробничий напрям			
Військові користувачі			
Координатор екосистеми			

Чому функціонально правильне рішення може бути стратегічно неправильним?

6. Введіть фактор часу. Припустимо, що через три місяці противник може суттєво знизити результативність поточної технологічної конфігурації. Перегляньте свій попередній висновок.

Дайте відповіді:

- чи залишається та сама траєкторія обмежувальною;
- чи змінюється значення швидкості інтеграції технологічних змін;
- чи може обмеження переміститися з однієї траєкторії на іншу;
- чи не перетворюється проблема на темпоральний розрив;
- що тепер важливіше: максимальна пропускна здатність окремого процесу чи скорочення повного циклу адаптації системи?

Цей етап принциповий, оскільки обмежувальна траєкторія не є постійною характеристикою системи. Вона може змінюватися внаслідок розвитку інших траєкторій або зміни зовнішнього середовища. Саме тому стратегічна діагностика має повторюватися.

Управлінська дилема

Керівництво має ресурс лише для одного першочергового напрямку втручання: нарощування виробничих потужностей; прискорення технологічного оновлення; розвиток підготовки й технічного забезпечення; скорочення наскрізного циклу інтеграції змін. Необхідно рекомендувати один першочерговий напрям, але не тому, що він має найгірші показники.

Рекомендація має ґрунтуватися на відповіді: Яке втручання в поточний момент найбільше розширить здатність усієї системи перетворювати вже сформовані технологічні, виробничі та екосистемні можливості на оборонний результат?

Результат роботи студента

Студент готує короткий стратегічний діагноз системного обмеження, що містить:

1. Обмежувальна траєкторія / критична взаємозалежність. Що саме стримує систему?

2. Обґрунтування. Які результати інших траєкторій через це залишаються нереалізованими?

3. Каскадний вплив. Як обмеження поширюється на формування оборонної спроможності?

4. Першочерговий напрям управлінського втручання. На що має бути спрямована управлінська увага?

5. Наступне потенційне обмеження. Що може стати обмежувальним після реалізації запропонованого рішення?

6. Умова перегляду діагнозу. Яка зміна внутрішніх або зовнішніх умов потребуватиме повторної стратегічної діагностики?

Час виконання

20 хвилин.

Управлінський висновок

Обмежувальна траєкторія — це не обов'язково найменш розвинена траєкторія. Нею стає та траєкторія або критична взаємозалежність, стан чи темп якої в конкретний момент не дозволяє реалізувати вже сформовані результати інших процесів і стримує розвиток оборонної спроможності.

Тому стратегічне управління не може ґрунтуватися на механічному спрямуванні ресурсів туди, де показник є найнижчим. Менеджер має визначати: де додатковий управлінський ресурс здатний створити найбільший системний ефект.

При цьому усунення одного обмеження змінює конфігурацію системи: обмеження переміщується, виникають нові взаємозалежності, а зміна середовища може змінити саму пріоритетність проблем. Стратегічна діагностика і синхронізація мають циклічний характер.

Цей висновок завершує логіку ПЗ 13: взаємозалежність; стратегічний розрив; обмежувальна траєкторія і створює безпосередній перехід до ПЗ 14, де студент уже має відповісти на складніше управлінське питання: які з

виявлених розривів є критичними, наскільки вони керовані та який із них має отримати пріоритет управлінського втручання.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 14

Пріоритизація стратегічних розривів та синхронізація траєкторій розвитку оборонної спроможності

Мета

Сформувати здатність оцінювати стратегічні розриви за їх критичністю та керованістю, визначати пріоритети управлінського втручання, обґрунтовувати вибір між альтернативними напрямками використання обмежених ресурсів і формувати комплекс взаємопов'язаних рішень щодо синхронізації технологічної, виробничої, екосистемної та спроможнісної траєкторій розвитку.

При виконанні практичного заняття 14 студент має відповісти: «На що, коли і яким чином необхідно впливати, щоб усунути критичні невідповідності та забезпечити необхідний оборонний результат?»

Очікувані результати навчання

Після виконання завдань студент повинен бути здатним:

- розмежовувати критичність, керованість і пріоритетність стратегічного розриву;
- оцінювати прямий і каскадний вплив розривів на формування оборонної спроможності;
- визначати терміновість управлінського втручання з урахуванням часових обмежень;
- встановлювати, які розриви можуть бути усунені безпосередньо, а які потребують зміни декількох взаємопов'язаних процесів;
- порівнювати альтернативні напрями управлінського втручання;
- визначати, яку траєкторію доцільно прискорити, стабілізувати, адаптувати або реконфігурувати;

- розподіляти обмежені ресурси відповідно до системного, а не локального ефекту;
- оцінювати ризик виникнення нових розривів унаслідок локальної оптимізації;
- формувати послідовність взаємопов'язаних управлінських рішень щодо синхронізації траєкторій;
- визначати часові орієнтири, контрольні точки та умови перегляду прийнятих рішень;
- обґрунтовувати необхідність повторної стратегічної діагностики та ресинхронізації.

Принциповим для заняття є розмежування трьох характеристик: критичність розриву не тотожна його керованості, а жодна з них окремо не визначає пріоритет управлінського втручання.

Ключові поняття

Критичність стратегічного розриву — ступінь негативного впливу стратегічного розриву на формування, розвиток і результативність оборонної спроможності з урахуванням масштабу наслідків, терміновості реагування, некомпенсованості та каскадного впливу.

Керованість стратегічного розриву — можливість усунення або істотного зменшення стратегічного розриву за допомогою доступних управлінських механізмів у прийнятному часовому горизонті та за наявних ресурсних обмежень.

Пріоритет управлінського втручання — першочерговість спрямування управлінських рішень і ресурсів на подолання або зменшення стратегічного розриву з урахуванням його критичності та керованості.

План синхронізації траєкторій розвитку — узгоджена сукупність управлінських рішень і заходів, спрямованих на подолання пріоритетних стратегічних розривів та забезпечення необхідної відповідності станів і

темрів взаємопов'язаних траєкторій потребам розвитку оборонної спроможності.

Синхронізація траєкторій розвитку — цілеспрямоване узгодження темрів розвитку, необхідних станів готовності, ресурсного забезпечення та управлінських рішень щодо технологічної, виробничої, екосистемної та спроможнісної траєкторій, яке забезпечує своєчасне поєднання їх результатів у процесі формування й розвитку оборонної спроможності.

Проблемні питання

1. Чи завжди найбільш критичний стратегічний розрив має усуватися першим?
2. Як діяти, якщо розрив має високу критичність, але низьку керованість?
3. Чи доцільно спрямовувати значні ресурси на критичний розрив, якщо його неможливо усунути в необхідний часовий горизонт?
4. Чим пріоритет управлінського втручання відрізняється від критичності проблеми?
5. Чи може менш критичний, але висококерований розрив отримати вищий пріоритет?
6. Як каскадний вплив розриву має враховуватися під час визначення пріоритетів?
7. Чи завжди синхронізація передбачає прискорення траєкторії, що відстає?
8. За яких умов стратегічно доцільним може бути тимчасове стримування або стабілізація траєкторії, яка випереджає інші?
9. Як визначити, чи додатковий ресурс справді збільшить оборонний результат, а не лише покращить показник окремої траєкторії?
10. Чому максимізація виробництва може поглибити стратегічний розрив?

11. Як співвіднести короткострокову потребу в оборонному результаті з необхідністю розвитку перспективних технологічних можливостей?
12. Чи можна сформулювати один незмінний план синхронізації в умовах швидкої технологічної та операційної динаміки?
13. Які зміни середовища мають стати підставою для перегляду пріоритетів?
14. Коли синхронізація має переходити в ресинхронізацію?

Завдання 1.

Критичний – але чи пріоритетний?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання з пріоритизації стратегічних розривів.

Мета: сформувати здатність оцінювати стратегічні розриви за сукупністю взаємопов'язаних параметрів, розмежовувати їх критичність, керованість і пріоритетність та обґрунтовувати першочерговість управлінського втручання в умовах обмежених ресурсів і часу.

Вихідна ситуація

За результатами стратегічної діагностики програми розвитку нового оборонного комплексу керівництво визначило чотири стратегічні розриви.

Одночасно усунути всі розриви неможливо. Додатковий ресурс дозволяє протягом найближчих шести місяців здійснити одне масштабне або два обмежені управлінські втручання.

Розрив А. Виробниче масштабування.

Технологічна конфігурація готова до серійного виробництва, однак поточні потужності забезпечують близько 70 % необхідного обсягу. Основним обмеженням є спеціалізоване виробниче обладнання та недостатня кількість підготовленого персоналу.

Розширення виробництва технічно можливе. Необхідні інвестиції є значними, але прогнозованими. Основний ефект може бути отриманий

через 5–6 місяців. За відсутності втручання дефіцит комплексів збережеться, однак поточний рівень постачання дозволяє забезпечувати найбільш пріоритетні підрозділи.

Розрив Б. Екосистемна інтеграція

До програми залучено необхідних розробників, виробників, постачальників і військових користувачів, однак технологічні зміни, результати бойового застосування та виробничі рішення узгоджуються повільно. Повний цикл від виявлення нової потреби до впровадження зміни займає 4–5 місяців. Значна частина затримки пов'язана не з технологічними проблемами, а з процедурами погодження, відсутністю єдиних правил управління конфігурацією та несинхронізованими рішеннями учасників.

Скорочення циклу можливе, але потребує зміни механізмів взаємодії декількох автономних учасників. Результат складніше прогнозувати, ніж при розширенні виробничих потужностей.

Розрив В. Освоєння оборонної спроможності.

Обсяги постачання комплексів зростають швидше, ніж здатність військової системи їх повноцінно освоювати. Підготовленого персоналу недостатньо, система технічного забезпечення перевантажена, а результативні способи застосування поширюються між підрозділами нерівномірно. Близько 20 % уже поставлених комплексів використовується зі значно нижчою результативністю, ніж технологічно можливо.

Частину проблем можна усунути протягом 2–3 місяців шляхом перерозподілу навчальних ресурсів, розвитку підготовки інструкторів та посилення сервісного забезпечення. Повне усунення розриву потребуватиме більше часу.

Розрив Г. Темп адаптації.

Противник скоротив цикл адаптації засобів протидії. За оцінками аналітиків, поточна технологічна конфігурація може суттєво втратити результативність протягом наступних 4–6 місяців. Перспективні

технологічні рішення вже випробовуються, але їх перехід через виробництво, інтеграцію, підготовку та освоєння потребує приблизно п'яти місяців.

Наслідки розриву потенційно є найсерйознішими, однак точно спрогнозувати напрям і швидкість подальшої адаптації противника неможливо. Навіть значне збільшення ресурсів не гарантує повного усунення цього розриву. Керівники функціональних напрямів пропонують спрямувати основний ресурс кожен на свій розрив. Стратегічному менеджеру необхідно визначити не найбільшу проблему, а пріоритет управлінського втручання.

Що вирішити

1. Розмежуйте критичність, керованість і пріоритетність

Для кожного стратегічного розриву проведіть попередню оцінку.

Стратегічний розрив	Потенційний вплив на оборонну спроможність	Терміновість	Каскадний вплив на інші траєкторії	Керованість	Орієнтовний час отримання ефекту
А. Виробниче масштабування					
Б. Екосистемна інтеграція					
В. Освоєння спроможності					
Г. Темп адаптації					

Необхідно обґрунтувати кожен оцінку, а не лише присвоїти рівень «високий / середній / низький». Сформулюйте окремо:

Який розрив є найбільш критичним?

Який є найбільш керованим?

Який має бути пріоритетним?

Якщо відповіді різняться, поясніть чому.

2. Перевірте, чи достатньо критичності для визначення пріоритету
Припустимо, що Розрив Г оцінено як найбільш критичний.

Визначте:

- чи означає це автоматично, що весь доступний ресурс необхідно спрямувати саме на нього;
- яку частину його причин менеджмент реально може контролювати;
- який результат можна отримати в межах шести місяців;
- що відбудеться з іншими розривами, якщо ресурс буде сконцентрований лише тут;
- чи існують рішення щодо інших розривів, які опосередковано підвищать здатність системи реагувати на темпоральний розрив.

Ключове питання: Чи може втручання у менш критичний, але більш керований розрив створити більший системний ефект, ніж пряма спроба усунути найбільш критичний, але слабко керований?

3. Визначте каскадний ефект кожного можливого втручання

Для кожного розриву побудуйте короткий ланцюг: управлінське втручання; безпосередній результат; вплив на інші траєкторії; вплив на оборонну спроможність. Наприклад, скорочення циклу екосистемної інтеграції може впливати не лише на екосистемну траєкторію, а й на швидкість: освоєння технологічних змін виробництвом; підготовки користувачів; поширення нових способів застосування; адаптації оборонної спроможності.

Визначте: Яке втручання має найбільший мультиплікативний ефект для системи?

4. Проведіть тест «ціна невтручання»

Для кожного розриву визначте, що станеться, якщо протягом наступних шести місяців не здійснювати спеціального управлінського втручання.

Оцініть: А — що втратить система? Б — чи буде розрив стабільним, скорочуватиметься або поглиблюватиметься? В — чи створить він нові розриви? Г — чи залишиться можливість усунути його пізніше?

Це дозволяє відрізнити проблему, яку важливо вирішити, від проблеми, відкладення якої різко звужує майбутні можливості управління.

5. Прийміть рішення за ресурсного обмеження. Керівництво пропонує три альтернативи.

Альтернатива 1 — концентрація. Увесь додатковий ресурс спрямувати на один стратегічний розрив.

Альтернатива 2 — комбіноване втручання. Розподілити ресурс між двома взаємопов'язаними розривами.

Альтернатива 3 — пряме та забезпечувальне втручання. Основну частину ресурсу спрямувати на пріоритетний розрив, меншу, на інший розрив, без усунення якого результат першого втручання не може бути повністю реалізований.

Оберіть одну альтернативу та визначте:

- пріоритетний розрив;
- другий розрив, якщо він включений у рішення;
- логіку розподілу ресурсу;
- очікуваний системний ефект;
- ризик такого рішення;
- який розрив свідомо залишається неподоланим у поточному циклі.

Стратегічний вибір означає не лише визначити, що робити, а й усвідомлено визначити, що зараз не буде пріоритетом.

6. Проведіть стрес-тест рішення

Після прийняття рішення студент отримує нову інформацію:

Через два місяці з'явилися підтверджені дані, що результативність поточної технологічної конфігурації знижується швидше, ніж

прогнозувалося. Одночасно вдалося скоротити строк підготовки операторів на 30 % без додаткового фінансування.

Визначте:

- чи змінюється критичність розривів;
- чи змінюється їх керованість;
- чи має змінитися пріоритет;
- чи потрібно перерозподілити ресурс;
- яке попереднє рішення слід зберегти, а яке переглянути.

Студент має показати, що пріоритетність є динамічною характеристикою, а не раз і назавжди встановленим рейтингом проблем.

Управлінська дилема

Що має отримати пріоритет: найбільш критичний розрив, найбільш керований розрив чи той, втручання в який створює найбільший системний ефект?

Однозначної відповіді лише за одним критерієм немає.

Студент має обґрунтувати рішення через поєднання: критичності, керованості, терміновості, каскадного впливу, часу отримання ефекту, ціни невтручання.

Саме тому пріоритет управлінського втручання не можна ототожнювати ні з критичністю, ні з керованістю стратегічного розриву.

Час виконання - 20 хвилин.

Завдання 2.

Прискорити не означає синхронізувати

Тип завдання: управлінсько-аналітичне завдання з розподілу обмежених ресурсів між взаємопов'язаними траєкторіями.

Мета: сформувати здатність оцінювати системні наслідки прискорення окремих траєкторій, визначати доцільність розподілу обмежених ресурсів між взаємопов'язаними процесами та обґрунтовувати

таку конфігурацію управлінських втручань, яка забезпечує приріст оборонної спроможності, а не лише покращення локальних показників.

Вихідна ситуація

За результатами стратегічної діагностики керівництво програми отримало додатковий ресурс на наступні шість місяців. Його достатньо для суттєвого посилення одного напрямку або часткового посилення декількох взаємопов'язаних напрямів.

Поточний стан програми характеризується такими показниками:

Параметр	Поточний стан	Потреба через 6 місяців
Виробничі потужності	150 комплексів/міс.	200 комплексів/міс.
Підготовлені оператори	75 % потреби	не менше 95 %
Охоплення технічним забезпеченням	70 %	не менше 90 %
Середній цикл інтеграції технологічної зміни	8 тижнів	не більше 4 тижнів
Підрозділи, що використовують актуальні практики застосування	60 %	не менше 90 %
Поточна результативність технологічної конфігурації	висока	прогнозується поступове зниження

Додатково встановлено:

- вироблені комплекси вже накопичуються в окремих підрозділах швидше, ніж зростає кількість підготовлених операторів;
- збільшення інтенсивності використання призвело до перевантаження сервісних груп;
- бойовий досвід підтверджує необхідність регулярного оновлення програмного забезпечення та способів застосування;
- технологічна команда здатна створювати модифікації швидше, ніж вони проходять виробниче освоєння, підготовку користувачів та практичне впровадження;
- противник скорочує цикл адаптації засобів протидії.

Запропоновані варіанти використання ресурсу

Варіант А — «Максимум виробництва». Увесь додатковий ресурс спрямувати на виробничу траєкторію. Це дозволить протягом шести місяців досягти приблизно 210 комплексів на місяць.

Аргумент прихильників: Чим більше комплексів отримають війська, тим швидше зростатиме оборонна спроможність.

Варіант Б — «Технологічне випередження». Основний ресурс спрямувати на прискорене створення та впровадження наступної технологічної конфігурації. Очікується підвищення результативності системи та збереження переваги щодо нових засобів протидії.

Варіант В — «Освоєння спроможності». Основний ресурс спрямувати на підготовку операторів, технічне забезпечення та поширення результативних способів застосування. Обсяг виробництва при цьому залишиться близьким до поточного.

Варіант Г — «Синхронізований розвиток». Розподілити ресурс між кількома напрямками:

- частково збільшити виробничі потужності;
- скоротити цикл інтеграції технологічних змін;
- розширити підготовку операторів;
- посилити технічне забезпечення;
- прискорити поширення результативних практик застосування.

Жодна окрема траєкторія за такого підходу не досягне свого максимально можливого темпу розвитку.

Керівництву необхідно вирішити: Що має бути максимізовано — результат окремої траєкторії чи здатність усієї системи своєчасно перетворювати технологічні можливості на оборонний результат?

Що виконати

1. Визначте, що фактично обмежує віддачу від додаткового ресурсу
Для кожної траєкторії встановіть:

Траєкторія	Що дасть її додаткове прискорення	Яка інша траєкторія може не дозволити реалізувати цей результат	Який ресурс може залишитися невикористаним	Можливий системний наслідок
Технологічна				
Виробнича				
Екосистемна				
Спроможнісна				

Ключове питання: Де додаткова одиниця ресурсу вже не створює пропорційного приросту оборонного результату через стан інших траєкторій?

Студент має перейти від логіки «де можна отримати найбільший приріст показника?» до логіки «де ресурс може бути реально перетворений на системний результат?».

2. Проведіть стрес-тест Варіанта А «Максимум виробництва»

Припустимо, виробництво справді досягло 210 комплексів на місяць, але:

- підготовка операторів залишилася на рівні 75 % потреби;
- технічне забезпечення — 70 %;
- цикл інтеграції технологічних змін — 8 тижнів;
- актуальні способи застосування використовують 60 % підрозділів.

Визначте:

- 1) які додаткові можливості будуть створені;
- 2) яка частина цих можливостей може залишитися нереалізованою;
- 3) які нові навантаження виникнуть на інших траєкторіях;
- 4) які стратегічні розриви можуть поглибитися;

5) чи забезпечить збільшення виробництва з 150 до 210 одиниць пропорційний приріст оборонної спроможності.

Сформулюйте висновок:

За яких умов подальше збільшення виробництва перестає бути масштабуванням оборонної спроможності й перетворюється лише на накопичення виробничого результату?

3. Порівняйте чотири варіанти за системним ефектом.

Оцініть запропоновані альтернативи.

Критерій	А. Максимум виробництва	Б. Технологічне випередження	В. Освоєння спроможності	Г. Синхронізований розвиток
Короткостроковий приріст оборонного результату				
Усунення поточного обмеження				
Використання вже сформованих можливостей				
Зниження стратегічних розривів				
Адаптивність до змін середовища				
Ризик створення нової асинхронності				

Зокрема:

- 1) Чим система платить за максимізацію виробництва?
- 2) Чим вона платить за технологічне випередження?
- 3) Які можливості втрачаються при концентрації лише на освоєнні?
- 4) Чим доводиться пожертвувати заради синхронізованого розвитку?

4. Сформуйте власну конфігурацію розподілу ресурсу. Не обмежуйтеся чотирма запропонованими варіантами. Вважайте весь додатковий ресурс рівним 100 умовним одиницям. Розподіліть його між п'ятьма напрямками:

Напря́м	Ча́стка ресурсу, %	Який розрив зменшується	Який системний результат очікується
Технологічне оновлення			
Виробниче масштабування			
Екосистемна інтеграція змін			
Підготовка та освоєння			
Технічне забезпечення і поширення практик			
Разом	100		

Не існує наперед заданої правильної пропорції.

Оцінюється не арифметичний розподіл, а логіка управлінського рішення. Студент має пояснити:

- чому певний напрям отримує більше ресурсу;
- чому інший свідомо не максимізується;
- які взаємозалежності враховано;
- який оборонний результат має забезпечити обрана конфігурація;
- який ризик залишається прийнятим.

5. Визначте, що потрібно не прискорити, а синхронізувати. Для кожної траєкторії прийміть одне з чотирьох рішень: прискорити; стабілізувати; адаптувати; не нарощувати додатково на цьому етапі.

Обґрунтуйте рішення.

Цей етап принциповий. Синхронізація не означає: «усі траєкторії повинні рухатися швидше». Вона означає: «кожна траєкторія повинна досягати такого стану і в такий момент, щоб її результат міг бути реалізований іншими траєкторіями».

Тому для окремої траєкторії стратегічно правильним рішенням може бути не максимальне прискорення, а стабілізація, адаптація або тимчасове утримання до готовності взаємозалежних процесів.

6. Перевірте рішення фактором часу. Через три місяці ситуація змінюється: нові засоби протидії знижують результативність поточної конфігурації швидше, ніж прогнозувалося; водночас виробництво достроково досягає 180 комплексів на місяць.

Перегляньте свій розподіл 100 одиниць ресурсу.

Визначте:

- яка траєкторія тепер випереджає потребу;
- яка стає новим обмеженням;
- який стратегічний розрив посилюється;
- яку частину ресурсу необхідно перерозподілити;
- чи змінюється оптимальна конфігурація синхронізації.

Порівняйте початковий і скоригований ресурсний портфель.

Це має показати студенту, що синхронізація, не одноразове «правильне співвідношення» ресурсів. Зміна стану однієї траєкторії або зовнішнього середовища потребує нового узгодження системи.

Управлінська дилема

Що краще: максимізувати результат найважливішої траєкторії чи свідомо відмовитися від її максимального розвитку, щоб забезпечити узгоджений приріст оборонної спроможності?

Студент має обґрунтувати відповідь через категорію граничного системного ефекту ресурсу: не «скільки додаткового результату отримає конкретна траєкторія?», а «скільки додаткового оборонного результату зможе реалізувати система завдяки цьому ресурсу?»

Час виконання - 20 хвилин.

Управлінський висновок

Прискорення і синхронізація - це різні управлінські завдання. Прискорення збільшує темп окремого процесу; синхронізація забезпечує таке співвідношення станів і темпів взаємопов'язаних процесів, за якого їх результати можуть своєчасно перетворюватися на оборонну спроможність.

Тому максимальний результат окремої траєкторії може бути субоптимальним для системи загалом. Якщо виробництво випереджає освоєння, технологічні зміни — можливості їх інтеграції, а постачання — підготовку й технічне забезпечення, додатковий ресурс створює не пропорційний оборонний ефект, а нову асинхронність.

Управлінський принцип полягає не в тому, щоб: «дати найбільше ресурсу найважливішій траєкторії», а в тому, щоб: спрямувати ресурс у такій конфігурації, яка знімає системні обмеження та забезпечує найбільший приріст оборонної спроможності в необхідний часовий горизонт.

Завдання 3.

План синхронізації: рішення в умовах обмежених ресурсів і часу

Тип завдання: комплексне управлінське завдання зі стратегічної синхронізації траєкторій розвитку оборонної спроможності.

Мета: сформувати здатність перетворювати результати стратегічної діагностики та пріоритизації розривів на цілісну систему управлінських рішень щодо синхронізації технологічної, виробничої, екосистемної та спроможнісної траєкторій у часі, визначати послідовність втручань, розподіляти ресурси, встановлювати контрольні точки та своєчасно переглядати рішення відповідно до зміни умов.

Вихідна ситуація

Керівництво програми має забезпечити протягом наступних шести місяців розгортання нового оборонного комплексу в масштабі, достатньому для досягнення визначеного операційного ефекту. Після попередніх управлінських рішень ситуація характеризується наступним чином.

Технологічна траєкторія

Поточна конфігурація комплексу серійно освоєна та демонструє необхідну результативність. Водночас засоби протидії противника швидко

змінюються. Нова модифікація з підвищеною автономністю проходить завершальну перевірку і може бути готова до впровадження приблизно через два місяці.

Виробнича траєкторія

Поточний обсяг виробництва становить 170 комплексів на місяць. Для досягнення запланованого масштабу необхідно 200. Вихід на цей рівень можливий протягом трьох місяців, але подальше збільшення виробництва потребуватиме значних додаткових ресурсів. Перехід на нову технологічну конфігурацію вимагатиме часткового переналаштування виробництва.

Екосистемна траєкторія

До програми залучено необхідних учасників, але повний цикл: бойовий досвід; формування зміни; технологічна перевірка; виробниче освоєння; доведення до військових користувачів — становить близько шести тижнів. Основні затримки виникають на етапах узгодження конфігурації та передачі змін між розробниками, виробниками й військовими користувачами.

Спроможнісна траєкторія

Кількість підготовлених операторів забезпечує приблизно 80 % поточної потреби. Технічне забезпечення — близько 75 %. Результативні практики застосування поширені приблизно у двох третинах підрозділів. Нарощування постачання без відповідного розвитку цих компонентів уже призводить до нерівномірності фактичного використання комплексів.

Зовнішнє середовище

Аналітики прогнозують, що через 3–4 місяці ефективність поточної технологічної конфігурації може почати суттєво знижуватися. Точний характер майбутніх засобів протидії невідомий.

Отже, система одночасно повинна: забезпечувати поточний операційний результат; нарощувати масштаб застосування; готувати

перехід до оновленої конфігурації; не допустити накопичення вироблених, але неповноцінно освоєних комплексів; скоротити час проходження майбутніх технологічних змін через усю систему.

Керівництво не може просто «вирішити всі проблеми». Необхідно визначити послідовність і взаємозалежність рішень у часі.

Що виконати

1. Визначте ціль синхронізації. Сформулюйте один системний результат, якого програма має досягти через шість місяців. Не формулюйте ціль як сукупність функціональних показників: «виробляти 200 комплексів», «підготувати більше операторів», «впровадити нову конфігурацію». Ціль має характеризувати оборону спроможність, для формування якої ці результати необхідні.

Після цього визначте, якого стану має досягти кожна траєкторія, щоб системний результат став можливим.

Траєкторія	Поточний стан	Необхідний стан через 6 місяців	Критична невідповідність
Технологічна			
Виробнича			
Екосистемна			
Спроможнісна			

Ключове питання: що повинно бути готовим одночасно, щоб технологічний і виробничий результат перетворився на необхідний оборонний результат?

2. Визначте логіку управлінських втручань. Для кожної траєкторії прийміть рішення: прискорити; стабілізувати; адаптувати; реконфігурувати; підтримувати на досягнутому рівні.

Рішення мають бути взаємопов'язаними.

Заповніть матрицю:

Траєкторія	Управлінське рішення	Що саме змінюємо	Від якої іншої траєкторії залежить результат	Яку траєкторію це розблоковує
Технологічна				
Виробнича				
Екосистемна				
Спроможнісна				

Студент має уникнути чотирьох незалежних «планів розвитку». Необхідно сформулювати одну систему взаємопов'язаних втручань.

3. Побудуйте послідовність синхронізації в часі. Розподіліть управлінські рішення за трьома часовими горизонтами:

0–2 місяці – невідкладні рішення;

3–4 місяці – перехідні рішення;

5–6 місяців – закріплення та підготовка наступного циклу.

Для кожного горизонту визначте:

Період	Ключове управлінське рішення	Який розрив зменшується	Який результат має бути отриманий	Що стає можливим на наступному етапі
0–2 міс.				
3–4 міс.				
5–6 міс.				

Принципове питання: що необхідно зробити раніше не тому, що воно «важливіше», а тому, що без цього неможливо реалізувати наступне рішення? Яка відмінність між пріоритетністю проблеми і послідовністю управлінських втручань?

4. Визначте критичний шлях синхронізації. Із усієї сукупності рішень побудуйте один причинно-часовий ланцюг, без проходження якого оборонний результат не може бути отриманий у встановлений строк. Наприклад: результати бойового застосування; технологічне рішення; затвердження конфігурації; виробниче освоєння; підготовка; постачання; застосування; операційний ефект.

Для кожного переходу визначте: необхідний результат; допустиму тривалість; залежність від інших процесів; можливу затримку; наслідок затримки для всього циклу.

Встановіть: яка ланка критичного шляху визначає мінімально можливий час переходу системи до нового стану?

Це не обов'язково та сама ланка, яка має найбільший ресурсний дефіцит.

5. Сформуйте план синхронізації. На основі проведеного аналізу заповніть підсумкову управлінську матрицю.

Пріоритетний розрив	Управлінське рішення	Відповідна траєкторія	Необхідний ресурс	Строк	Залежне рішення / процес	Очікуваний системний результат	Контрольна точка
---------------------	----------------------	-----------------------	-------------------	-------	--------------------------	--------------------------------	------------------

Кількість заходів не повинна бути великою. До плану включаються лише ті управлінські рішення, без яких синхронізація не відбудеться.

Студент має показати не «що можна покращити», а: що необхідно змінити; у якій послідовності; до якого моменту; для реалізації якого наступного результату.

6. Встановіть контрольні точки. Для плану визначте три контрольні точки. У кожній необхідно перевіряти не лише виконання заходів, а стан взаємозалежності траєкторій. Наприклад, недостатньо встановити: «нова конфігурація завершила випробування». Необхідно перевірити: чи готові виробництво, система підготовки, технічне забезпечення та механізми поширення змін до її своєчасного освоєння?

Для кожної контрольної точки визначте: що перевіряємо; який розрив має скоротитися; яке рішення приймаємо, якщо очікуваного результату не досягнуто.

7. Проведіть стрес-тест плану. Після третього місяця надходить нова інформація: противник запровадив новий засіб протидії раніше, ніж очікувалося. Результативність поточної конфігурації знижується. Нова технологічна модифікація готова, але її повне виробниче освоєння потребує ще шести тижнів. Одночасно обсяг виробництва поточної конфігурації вже досяг запланованих 200 комплексів на місяць.

Перегляньте план. Визначте:

- 1) який попередній пріоритет втрачає актуальність;
- 2) який стратегічний розрив стає критичним;
- 3) чи потрібно продовжувати виробництво поточної конфігурації в максимальному обсязі;
- 4) яку траєкторію необхідно прискорити;
- 5) яку — реконфігурувати;
- 6) який ресурс потрібно перерозподілити;
- 7) як змінюється критичний шлях;
- 8) які рішення можна відкласти;
- 9) який оборонний результат має бути захищений насамперед.

Після цього сформууйте скоригований план на місяці 4–6.

Управлінська дилема

Перед менеджером виникає принциповий вибір:

Продовжувати реалізацію затвердженого плану, оскільки в нього вже вкладено ресурси, чи змінити конфігурацію рішень, якщо зовнішні умови змінили співвідношення між траєкторіями?

Студент має обґрунтувати, чому виконання плану саме по собі не є критерієм результативності стратегічного управління. Критерієм є збереження здатності системи досягати необхідного оборонного результату в умовах зміни технологічного й операційного середовища.

Час виконання - 25 хвилин.

Управлінський висновок

Синхронізація траєкторій не означає їх однаковий темп розвитку. Її завдання полягає у забезпеченні такої послідовності та співвідношення станів технологічної, виробничої, екосистемної та спроможнісної траєкторій, за яких результат однієї своєчасно створює умови для розвитку й реалізації результату іншої. Тому план синхронізації — це не сукупність чотирьох функціональних планів. Він має встановлювати: який оборонний результат необхідний; які невідповідності його стримують; які рішення є пріоритетними; у якій послідовності вони мають реалізовуватися; які ресурси для цього потрібні; який результат розблоковує кожне рішення; коли необхідно перевірити стан системи та переглянути прийняті рішення.

У динамічному середовищі синхронізація також не може бути одноразовою. Усунення одного розриву, розвиток окремих траєкторій або зміна зовнішніх умов формують нову конфігурацію взаємозалежностей. Тому стратегічне управління набуває циклічної логіки: діагностика; виявлення розривів; пріоритизація; синхронізація; реалізація; моніторинг; повторна діагностика; ресинхронізація.

Літературні джерела

Основна література

1. Schumpeter J. A. *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*. Cambridge, MA : Harvard University Press, 1934. 255 p.
2. Nelson R. R., Winter S. G. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA : Belknap Press of Harvard University Press, 1982. 437 p.
3. Dosi G. Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change. *Research Policy*. 1982. Vol. 11, No. 3. P. 147–162. DOI: 10.1016/0048-7333(82)90016-6.
4. U.S. Department of Defense. *Technology Readiness Assessment Guidebook*. Washington, DC : Office of the Under Secretary of Defense for Research and Engineering, 2025.
5. Павловський І. В., Чепков І. Б., Борохвостов В. К., Борохвостов І. В., Рябець О. М. Науково-методичні підходи до аналізу воєнно-технічних і техніко-економічних аспектів життєвого циклу зразків озброєння та військової техніки. *Наука і оборона*. 2017. № 2. С. 43–51. DOI: 10.33099/2618-1614-2017-0-2-43-51.
6. NATO. *NATO Defence Planning Process*. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2025.
7. Adner R. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*. 2017. Vol. 43, No. 1. P. 39–58. DOI: 10.1177/0149206316678451.
8. Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems. *Strategic Management Journal*. 2018. Vol. 39, No. 8. P. 2255–2276. DOI: 10.1002/smj.2904.
9. Давимука С. А. Інноваційна екосистема оборонної промисловості України: концептуальні засади та практика формування. *Регіональна*

економіка. 2024. № 1(111). С. 65–80. DOI: 10.36818/1562-0905-2024-1-7.

10. Горбулін В. П., Мерніков Г. І., Шевцов А. І. Сучасні науково-технологічні можливості в оборонній сфері. *Вісник Національної академії наук України*. 2018. № 9. С. 18–28. DOI: 10.15407/visn2018.09.018.
11. Holling C. S. Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 1973. Vol. 4. P. 1–23. DOI: 10.1146/annurev.es.04.110173.000245.
12. Teece D. J. Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. *Strategic Management Journal*. 2007. Vol. 28. No. 13. P. 1319–1350. DOI: 10.1002/smj.640.
13. Grant R. M. *Contemporary Strategy Analysis*. 12th ed. Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 2024. 512 p.
14. Cooper R. G., Edgett S. J., Kleinschmidt E. J. *Portfolio Management for New Products*. 2nd ed. New York : Perseus Books, 2001. 400 p.
15. Про національну безпеку України : Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. 2018. № 31. Ст. 241.
16. Про оборонні закупівлі : Закон України від 17.07.2020 № 808-IX. *Відомості Верховної Ради України*. 2020. № 45. Ст. 363.
17. NATO Science and Technology Organization. *Science & Technology Trends 2025–2045. Vol. 1: The S&T Macro Trends Report*. Brussels : NATO Science and Technology Organization, 2025.

Додаткова література

18. Christensen C. M. *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston, MA : Harvard Business School Press, 1997. 225 p.

19. Cooper R. G., Sommer A. F. The Agile–Stage-Gate Hybrid Model: A Promising New Approach and a New Research Opportunity. *Journal of Product Innovation Management*. 2016. Vol. 33. No. 5. P. 513–526. DOI: 10.1111/jpim.12314.
20. U.S. Department of Defense. *Manufacturing Readiness Levels Deskbook*. Washington, DC : Office of the Under Secretary of Defense for Research and Engineering, 2025.
21. Певцов Г. В., Тристан А. В., Гордієнко А. М., Павленко А. Г., Погасій М. С., Шулежко А. В. *Організаційно-методичні засади підготовки та проведення випробувань нових (модернізованих) зразків (комплексів, систем) озброєння та військової техніки у Збройних Силах України : навчальний посібник*. Черкаси : Видавець Пономаренко Р. В., 2023. 180 с.
22. Чепков І. Б., Олійник І. І., Коробченко С. О. Процесний підхід в управлінні повним життєвим циклом озброєння та військової техніки на засадах програмно-проектного менеджменту. *Озброєння та військова техніка*. 2021. Т. 32. № 4. С. 3–11. DOI: 10.34169/2414-0651.2021.4(32).3-11.
23. Granstrand O., Holgersson M. Innovation Ecosystems: A Conceptual Review and a New Definition. *Technovation*. 2020. Vol. 90–91. Art. 102098. DOI: 10.1016/j.technovation.2019.102098.
24. Dhanaraj C., Parkhe A. Orchestrating Innovation Networks. *Academy of Management Review*. 2006. Vol. 31. No. 3. P. 659–669. DOI: 10.5465/AMR.2006.21318923.
25. Baldwin C. Y., Clark K. B. *Design Rules. Vol. 1: The Power of Modularity*. Cambridge, MA : MIT Press, 2000.
26. Taleb N. N. *Antifragile: Things That Gain from Disorder*. New York : Random House, 2012. 544 p.

27. Crossan M. M., Lane H. W., White R. E. An Organizational Learning Framework: From Intuition to Institution. *Academy of Management Review*. 1999. Vol. 24. No. 3. P. 522–537. DOI: 10.5465/amr.1999.2202135.
28. O'Reilly C. A., Tushman M. L. *Lead and Disrupt: How to Solve the Innovator's Dilemma*. 2nd ed. Stanford, CA : Stanford University Press, 2021.
29. Phaal R., Farrukh C. J. P., Probert D. R. Technology Roadmapping — A Planning Framework for Evolution and Revolution. *Technological Forecasting and Social Change*. 2004. Vol. 71. No. 1–2. P. 5–26. DOI: 10.1016/S0040-1625(03)00072-6.
30. NATO Joint Analysis and Lessons Learned Centre. *NATO Lessons Learned Handbook*. 4th ed. Monsanto : Joint Analysis and Lessons Learned Centre, 2022.
31. Про затвердження Порядку проведення випробувань зразків озброєння та військової техніки : постанова Кабінету Міністрів України від 17.02.2021 № 159.
32. Деякі питання здійснення оборонних закупівель на період дії правового режиму воєнного стану : постанова Кабінету Міністрів України від 11.11.2022 № 1275.

Тема 8

Стратегічне управління інноваційним розвитком оборонної спроможності

Мета теми

Сформувати цілісне розуміння стратегічного управління інноваційним розвитком оборонної спроможності як безперервного процесу стратегічного проєктування, реалізації, моніторингу та динамічного оновлення взаємопов'язаних стратегічних рішень. Сформувати здатність визначати стратегічні пріоритети, формувати стратегічні профілі, інтегрувати їх у цілісну стратегію, обирати механізми її реалізації та своєчасно переглядати стратегічні рішення відповідно до змін технологічного, безпекового й операційного середовища.

Основні питання лекції

1. Стратегічне проєктування інноваційного розвитку оборонної спроможності.
2. Стратегічні профілі та формування стратегії інноваційного розвитку оборонної спроможності
3. Архітектура реалізації стратегії інноваційного розвитку оборонної спроможності
4. Управлінський інструментарій реалізації стратегічних рішень

Після вивчення Теми 8 майбутній менеджер повинен уміти мислити не окремим проєктом, технологією або програмою, а системою стратегічних рішень у часі.

Він має ставити такі питання:

- Який стратегічний розрив у спроможності ми усуваємо?
- Якої зміни військового результату маємо досягти?

- Чому саме цей напрям має стратегічний пріоритет?
- Чи змінюється пріоритет залежно від часового горизонту?
Чи узгоджені стратегічне, технологічне, ресурсне, бізнес-модельне й екосистемне рішення?
- Які профілі конкурують за один ресурс і які створюють синергію?
- Який баланс між поточним результатом і перспективними альтернативами є прийнятним?
- Які знання мають змінити стратегічне рішення?
- Коли достатньо коригування реалізації, а коли потрібно змінювати стратегічний профіль, портфель або саму траєкторію розвитку?

Саме до цієї компетентності веде практичне спрямування Розділу 8:

Практичне заняття 15 присвячене стратегічному проєктуванню. Студент має перейти від результатів діагностики до визначення пріоритетів, побудови стратегічних профілів і формування збалансованого портфеля стратегічних напрямів. *Практичне заняття 16* присвячене реалізації та динамічному оновленню стратегії.

Студент має навчитися балансувати поточні й перспективні напрями, використовувати знання з реалізації, оцінювати стратегічні результати і приймати рішення щодо продовження, коригування або зміни траєкторії розвитку.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 15

Стратегічне проєктування інноваційного розвитку оборонної спроможності

Мета

Сформувати здатність перетворювати результати стратегічної діагностики на обґрунтовані стратегічні пріоритети, формувати внутрішньо узгоджені стратегічні профілі пріоритетних напрямів розвитку

та інтегрувати їх у збалансовану систему стратегічних рішень з урахуванням довгострокових потреб оборонної спроможності, ресурсних обмежень, технологічної невизначеності, часових горизонтів і взаємозалежностей.

Очікувані результати навчання

Після виконання завдань студент повинен бути здатним:

- трансформувати виявлений розрив оборонної спроможності в конкретний стратегічний орієнтир;
- розмежовувати стратегічну ціль, стратегічний пріоритет і конкретне технологічне рішення;
- оцінювати альтернативні напрями за їх внеском у розвиток цільової оборонної спроможності;
- визначати пріоритети з урахуванням коротко-, середньо- та довгострокового горизонту;
- розрізняти технологічну новизну і стратегічну цінність;
- обґрунтовувати допустимий рівень технологічного ризику й невизначеності;
- формувати стратегічний профіль через узгодження стратегічної, технологічної, ресурсної, бізнес-модельної та організаційно-екосистемної конфігурацій;
- виявляти внутрішні суперечності між складовими профілю;
- оцінювати реалізованість стратегічного напрямку до початку його масштабної реалізації;
- аналізувати конкуренцію, взаємозалежності та синергію між декількома стратегічними профілями;
- формувати збалансований стратегічний портфель за обмежених ресурсів;

- аргументовано визначати, які напрями слід масштабувати, підтримувати як перспективні альтернативи, відкласти або виключити з портфеля.

Ключові поняття

Стратегічне проектування — процес формування стратегії інноваційного розвитку оборонної спроможності шляхом проведення стратегічної діагностики, визначення стратегічних пріоритетів, формування й оцінювання стратегічних профілів, розроблення інтегрованої архітектури стратегії та консолідації стратегічних рішень.

Пріоритетний напрям інноваційного розвитку — це напрям стратегічного розвитку, реалізація якого забезпечує найбільший стратегічний ефект у формуванні або розвитку цільової оборонної спроможності.

Стратегічний профіль пріоритетного напрямку інноваційного розвитку — це причинно-наслідкова конфігурація стратегічних рішень, що визначає найбільш доцільний спосіб досягнення цільових оборонних спроможностей у межах конкретного пріоритетного напрямку інноваційного розвитку.

Стратегічна конфігурація пріоритетного напрямку розвитку — поєднує цільовий стан оборонної спроможності; очікуваний військовий і стратегічний результат; тип інноваційного розвитку; часові горизонти досягнення результату; основні критерії стратегічної результативності; допустимий рівень невизначеності та ризику.

Конфігурація технологічного розвитку — визначає технологічну концепцію розвитку оборонної спроможності; технологічне ядро та систему допоміжних технологій; архітектуру технологічної системи; рівень технологічної новизни; перспективи технологічної еволюції; потенціал формування домінуючого дизайну.

Ресурсна конфігурація стратегічного профілю — визначає: критичні ресурси, необхідні для реалізації стратегічного напрямку; рівень ресурсної достатності та основні ресурсні обмеження; джерела формування фінансових, технологічних, кадрових і виробничих ресурсів; потребу в розвитку нових компетенцій та інфраструктури; механізми забезпечення ресурсної стійкості; пріоритети розподілу ресурсів на різних стадіях розвитку.

Бізнес-модельна конфігурація стратегічного профілю — визначає: механізм створення оборонної цінності; модель трансформації технологічних рішень у оборонну спроможність; механізми масштабування виробництва та розгортання спроможності; організацію експлуатації, сервісної підтримки й модернізації; механізми накопичення знань, зворотного зв'язку та безперервного вдосконалення; принципи створення й розподілу оборонної цінності між учасниками екосистеми.

Організаційно-екосистемна конфігурація стратегічного профілю — визначає: архітектуру учасників реалізації стратегічного напрямку; розподіл стратегічних ролей і відповідальності; механізми координації, оркестрації та управління взаємодією; механізми організаційного навчання й поширення знань; механізми забезпечення екосистемної амбідекстерності; механізми стратегічної адаптації та безперервного оновлення.

Стратегічне портфельне управління — це механізм реалізації стратегії, що забезпечує збалансований розподіл ресурсів між альтернативними напрямками розвитку, узгодження стратегічних пріоритетів і підтримання оптимальної структури портфеля проєктів та програм розвитку оборонної спроможності.

Проблемні питання

1. Чи може технологічно найперспективніше рішення не бути стратегічним пріоритетом?

2. Що має бути вихідною точкою стратегічного проєктування: технологічна можливість чи необхідна зміна оборонної спроможності?
3. Чому стратегічний пріоритет не можна визначити без урахування часового горизонту?
4. Чи може один і той самий напрям мати високий пріоритет у довгостроковій перспективі та низький — у короткостроковій?
5. Як співвіднести актуальну оперативну потребу з необхідністю формування спроможностей наступного покоління?
6. Який рівень технологічного ризику є допустимим для стратегічно важливого напрямку?
7. Чому визначення пріоритету ще не означає, що напрям реально може бути реалізований?
8. За якою ознакою можна встановити, що стратегічний профіль внутрішньо неузгоджений?
9. Чи може стратегічно правильна технологічна конфігурація бути нереалізованою через ресурсну або екосистемну конфігурацію?
10. Чому п'ять окремо обґрунтованих рішень ще не утворюють життєздатного стратегічного профілю?
11. Чи означає включення напрямку до стратегічного портфеля обов'язковість його повномасштабної реалізації?
12. Який баланс між концентрацією ресурсів і збереженням технологічних альтернатив є стратегічно доцільним?
13. Чи варто припиняти перспективний напрям лише тому, що його короткостроковий оборонний ефект нижчий за ефект зрілої технології?
14. Як уникнути ситуації, коли портфель складається з декількох сильних, але взаємно несумісних стратегічних профілів?

Завдання 1.

Найкраща технологія чи правильний стратегічний пріоритет?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання зі стратегічного вибору пріоритетних напрямів інноваційного розвитку.

Мета: сформувати здатність визначати стратегічні пріоритети інноваційного розвитку не за технологічною новизною окремого рішення, а за його очікуваним внеском у розвиток цільової оборонної спроможності з урахуванням часового горизонту, технологічної зрілості, ресурсних обмежень, ризику, залежностей та потенціалу подальшого розвитку.

Вихідна ситуація

За результатами стратегічної діагностики встановлено необхідність подальшого розвитку оборонної спроможності до стійкого виконання розвідувально-інформаційних завдань в умовах швидкої зміни засобів протидії, обмеженого зв'язку та високої технологічної динаміки.

Наявна система забезпечує необхідний результат, однак виявлено декілька стратегічних проблем:

- ефективність окремих технологічних рішень поступово знижується внаслідок адаптації противника;
- оновлення системи потребує значного часу через залежність від сформованої технологічної архітектури;
- виробничі можливості дозволяють підтримувати поточний масштаб, але швидке нарощування нового покоління рішень потребуватиме додаткових інвестицій;
- частина критичних компонентів і технологій залишається зовнішньо залежною;
- одночасно з'являються нові технологічні можливості у сфері автономності, розподіленої обробки даних та алгоритмічної підтримки прийняття рішень;

- ресурсів для одночасної повномасштабної реалізації всіх перспективних напрямів немає.

Керівництву запропоновано чотири альтернативні напрями.

Напря́м	Переваги	Можливості
<i>Напря́м А.</i> Поглиблена модернізація наявної технологічної платформи — вдосконалення вже освоєного технологічного ядра: оновлення програмного забезпечення, модулів, засобів захисту та адаптацію до нових умов застосування.	- висока технологічна зрілість; - існуюча виробнича база; - підготовлений персонал; - відпрацьована система постачання та обслуговування; - можливість отримати додатковий оборонний ефект у короткі строки.	- потенціал технологічного ядра поступово наближається до межі; - подальші удосконалення потребують дедалі більших ресурсів; - радикального приросту майбутньої спроможності не очікується.
<i>Напря́м Б.</i> Модульна реконфігурація чинної системи. Передбачає перехід до більш відкритої модульної архітектури, яка дозволить швидше замінювати сенсорні, програмні та інші технологічні модулі.	- підвищення адаптивності; - зменшення технологічного замикання; - можливість залучення альтернативних постачальників; - прискорення технологічних оновлень.	- необхідність часткової реконфігурації архітектури; - додаткові витрати інтеграції; - короткостроково результат може бути нижчим, ніж від прямої модернізації чинної системи.
<i>Напря́м В.</i> Технологічне ядро наступного покоління. Передбачається підвищена автономність, алгоритмічна обробка даних, менша залежність від постійного зовнішнього управління. Експерименти демонструють високий потенціал, але технологічна зрілість — недостатня для масштабного впровадження.	- потенційно якісно новий рівень спроможності; - можливість сформувати нову технологічну траєкторію; - вищий потенціал адаптації до майбутніх умов.	- висока технологічна невизначеність; - значні потреби у дослідженнях, випробуваннях і нових компетентностях; - невизначений строк досягнення необхідної зрілості; - високий ризик того, що окремі технологічні гіпотези не підтвердяться.
<i>Напря́м Г.</i> Прискорене освоєння зовнішньої технологічної платформи. Пропонується використати зрілу зовнішню технологію через партнерство та локалізацію частини виробничих процесів.	- висока готовність рішення; - можливість швидшого отримання необхідного результату; - нижчий початковий технологічний ризик; - доступ до вже сформованої технологічної бази.	- зовнішня залежність від критичних технологій і компонентів; - обмежений контроль над майбутньою технологічною траєкторією; - можливі обмеження модернізації; - частина стратегічно важливих компетентностей не формується всередині національної системи.

Операційний блок підтримує *напря́м А*: необхідний результат потрібен зараз. *Архітектурно-виробничий блок* підтримує *напря́м Б*: без зміни архітектури кожне наступне оновлення ставатиме складнішим.

Технологічний блок наполягає на напрямі В: подальше інвестування лише в чинне ядро створює ризик стратегічного запізнення. Частина керівництва підтримує напрям Г: час важливіший за технологічну автономію.

Перед стратегічним менеджером постає питання:

Який із напрямів є стратегічно пріоритетним, якщо найкраще рішення для поточного моменту може не бути найкращим для майбутньої оборонної спроможності?

Що виконати

1. Сформулюйте: який стратегічний розрив необхідно подолати; якої якісної зміни оборонної спроможності необхідно досягти; які характеристики майбутньої спроможності є критичними.

Не допускається формулювання цілі як: «впровадити автономну технологію», «створити модульну систему», «локалізувати виробництво». Це можливі засоби, а не стратегічний результат. Сформулюйте ціль у логіці: «Оборонна система повинна набути здатності...». Перевірте: чи всі чотири напрями справді є альтернативними способами розвитку саме цієї спроможності?

2. Визначте, що означає «пріоритет» у різних часових горизонтах

Оцініть кожний напрям у трьох горизонтах:

Напря́м	Короткостроковий горизонт	Середньостроковий горизонт	Довгостроковий горизонт
А. Модернізація чинного ядра			
Б. Модульна реконфігурація			
В. Нове технологічне ядро			
Г. Зовнішня технологічна платформа			

Для кожного горизонту визначте: очікуваний внесок в оборонну спроможність; рівень технологічної готовності; час отримання результату; ресурсну потребу; основний ризик; стратегічну залежність, яка створюється або зменшується; потенціал подальшого розвитку.

Дайте три окремі відповіді: який напрям має найвищий короткостроковий пріоритет; який — середньостроковий; який — довгостроковий? Відповідь «один напрям є найкращим для всіх горизонтів» допускається лише за умови окремого обґрунтування.

3. Відокремте технологічну привабливість від стратегічної цінності. Для кожного напрямку дайте відповіді на два питання: 1). Наскільки технологічно привабливим є напрям? 2). Наскільки стратегічно значущим є його внесок у цільову оборонну спроможність?

Використайте матрицю:

Напрямок	Технологічна привабливість	Стратегічний внесок у спроможність	Висновок
А			
Б			
В			
Г			

Особливо проаналізуйте *напрямок В*. Чи достатньо здатності сформувати нову технологічну хвилю для автоматичного надання йому найвищого стратегічного пріоритету? І навпаки — *напрямок А*: Чи означає висока короткострокова результативність, що подальша концентрація ресурсів саме на ньому стратегічно оптимальна?

4. Сформууйте власні критерії стратегічного вибору. Визначте 5–7 критеріїв, за якими стратегічний менеджер має порівняти чотири напрями.

Критерії повинні охоплювати щонайменше: внесок у цільову оборонну спроможність; часовий фактор; технологічну зрілість та невизначеність; ресурсну здійсненність; потенціал майбутнього розвитку; характер критичних залежностей. Які критерії мають найбільшу вагу саме

в цій ситуації і чому? Метою завдання є обґрунтування логіки вибору критеріїв і їх стратегічної значущості.

5. Перевірте рішення на стратегічну залежність. Особливо проаналізуйте *напрямок Г*. Швидке отримання зрілої зовнішньої технології може бути стратегічно раціональним. Водночас залежність стає небезпечною, якщо обмежує можливість: самостійно модифікувати рішення; отримувати критичні компоненти; контролювати дані або інтерфейси; підтримувати систему в довгостроковій перспективі; формувати власні технологічні компетентності; переходити до наступних поколінь технологій.

Дайте відповідь: За яких умов зовнішня технологічна залежність є стратегічно допустимою, а за яких — починає обмежувати майбутню свободу розвитку оборонної спроможності?

Не використовуйте принцип: «зовнішня залежність завжди погана». Стратегічний менеджер має оцінювати характер, критичність і керованість залежності, а не її наявність як таку.

6. Прийміть не технологічне, а стратегічне рішення. Керівництво вимагає визначити один головний стратегічний пріоритет на найближчий цикл, але не забороняє підтримувати інші напрями на різних рівнях.

Для кожного напрямку оберіть один статус: головний стратегічний пріоритет; напрям підтримувального розвитку; стратегічна технологічна опція; відкласти / не підтримувати у поточному циклі.

Заповніть матрицю:

Напрямок	Стратегічний статус	Чому	Який ресурс доцільно спрямувати	Який результат очікується
А				
Б				
В				
Г				

Необхідно пояснити: Чому стратегічний пріоритет не обов'язково означає спрямування 100 % ресурсів саме на один напрям?

Додаткова умова

Через шість місяців ситуація змінюється. Отримано три нові факти:

- 1) модернізація чинної платформи дала менший приріст результативності, ніж прогнозувалося;
- 2) експерименти з новим технологічним ядром підтвердили працездатність ключового принципу, але до масштабної готовності ще далеко;
- 3) зовнішній постачальник змінив умови доступу до одного з критичних компонентів.

Перегляньте попереднє рішення. Визначте: який напрям підвищує стратегічну пріоритетність; який — втрачає; які критерії змінили свою вагу; чи змінюється головний стратегічний пріоритет; які нові докази були достатніми для зміни рішення.

Ключове питання: Що має змінитися в інформаційній базі, щоб стратегічний менеджер мав підстави переглянути пріоритет, а не лише відреагувати на короткострокове коливання результатів?

Управлінська дилема

Що є більш небезпечним: занадто довго підтримувати перевірену технологічну траєкторію чи передчасно перенести стратегічний пріоритет на перспективне, але ще недостатньо підтверджене технологічне ядро?

Правильної універсальної відповіді немає. Студент повинен обґрунтувати умови, за яких кожний із цих ризиків стає домінуючим. Здатність балансувати між поточною результативністю та майбутньою технологічною можливістю є ключовою для стратегічного управління.

Завдання 2.

Стратегічний профіль: чи може хороша ідея бути нереалізованою?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання з конфігураційного проектування стратегічного профілю.

Мета: сформувати здатність перевіряти стратегічний пріоритет на реалізованість через узгодження стратегічної, технологічної, ресурсної, бізнес-модельної та організаційно-екосистемної конфігурацій; виявляти внутрішні суперечності стратегічного профілю та обґрунтовувати його реконфігурацію до початку масштабної реалізації.

Завдання продовжує логіку Завдання 1. Визначення стратегічно пріоритетного напрямку ще не означає, що він може бути успішно реалізований.

Вихідна ситуація

За результатами стратегічного вибору керівництво оборонного підприємства та його партнерів визначило пріоритетним напрямом перехід до нового покоління автономного безпілотного розвідувально-ударного комплексу, здатного функціонувати за нестійкого зв'язку, самостійно обробляти частину сенсорної інформації та адаптувати маршрут і спосіб виконання завдання відповідно до зміни операційної ситуації.

Стратегічний задум оцінено позитивно: перспективний комплекс має зменшити залежність від зовнішнього управління, підвищити стійкість до засобів радіоелектронної боротьби та скоротити цикл «виявлення — прийняття рішення — вплив».

Після рішення про пріоритетний розвиток напрямку окремі функціональні групи підготували власні пропозиції.

Стратегічна конфігурація. Заплановано протягом 18 місяців забезпечити початкове масштабне розгортання нового комплексу та суттєво підвищити спроможність підрозділів діяти в умовах обмеженого зв'язку. При цьому керівництво очікує: швидкого підтвердження

операційного ефекту; масштабного постачання; високої технологічної незалежності; можливості постійного подальшого оновлення системи.

Технологічна конфігурація. Передбачається створення нового технологічного ядра на основі автономної навігації, машинного зору, локальної алгоритмічної обробки даних і модульної архітектури. Окремі компоненти вже випробовувалися, але інтегрована конфігурація ще не пройшла повного циклу перевірки. Частина алгоритмічних рішень залишається експериментальною.

Технічна команда оцінює необхідний період доведення інтегрованого рішення до стабільної конфігурації у 12–18 місяців.

Ресурсна конфігурація. Фінансування дозволяє: підтримувати основну команду розробників; провести необхідні експерименти; виготовити обмежену серію дослідних зразків.

Водночас ресурсів недостатньо для одночасного:

- масштабного переоснащення виробництва;
- створення власного виробництва всіх критичних компонентів;
- розгортання широкої мережі сервісного забезпечення;
- прискореної підготовки великої кількості операторів і технічного персоналу.

Бізнес-модельна конфігурація. Передбачається, що підприємство залишатиметься основним розробником, системним інтегратором і виробником ключових модулів. Критичні програмні рішення та частину компонентів планується утримувати всередині підприємства для забезпечення технологічного контролю. Одночасно стратегічний задум передбачає швидке масштабування та можливість оперативного оновлення комплексу.

Організаційно-екосистемна конфігурація. Для реалізації напряду необхідні: спеціалізовані AI-компетентності; виробники сенсорів та

електроніки; постачальники критичних компонентів; випробувальні структури; військові користувачі; сервісні організації; навчальні центри.

Частина необхідних компетентностей перебуває за межами підприємства. Проте модель взаємодії із зовнішніми технологічними компаніями ще не визначена, а керівництво побоюється втрати контролю над критичними технологіями.

На нараді керівник програми підсумовує: «Стратегічний напрям правильний. Технологічно він перспективний. Отже, головне — швидше розпочати реалізацію».

Фінансовий директор заперечує: «Ми одночасно хочемо радикальну технологію, швидке масштабування, високий рівень автономності від зовнішніх учасників і обмежений бюджет. Ці рішення можуть бути несумісними».

Перед стратегічним менеджером постає питання: Чи є сформований стратегічний профіль життєздатним, якщо кожна його складова окремо виглядає обґрунтованою, але їх поєднання створює суперечності?

Що виконати

1. Відновіть стратегічний профіль. Систематизуйте вихідні рішення за п'ятьма конфігураціями.

Конфігурація	Яке рішення фактично закладено	Який результат має забезпечити	Основне обмеження / невизначеність
Стратегічна			
Технологічна			
Ресурсна			
Бізнес-модельна			
Організаційно-екосистемна			

Не оцінюйте блоки окремо як «сильні» чи «слабкі».

Наступне завдання — встановити, чи можуть вони функціонувати як єдина конфігурація.

2. Виявіть внутрішні суперечності профілю. Побудуйте щонайменше чотири причинно-наслідкові ланцюги конфлікту. Наприклад: швидке масштабування; потреба у зовнішніх виробничих потужностях; прагнення максимального внутрішнього контролю; обмеження залучення партнерів; недостатня швидкість масштабування. Або: 18 місяців до масштабного розгортання; низька зрілість інтегрованого технологічного ядра; значний обсяг випробувань; ризик невідповідності стратегічного строку технологічній реальності.

Для кожної суперечності визначте: у чому конфлікт, який стратегічний результат стає недосяжним або ризиковим.

Головне питання: де проблема виникає не всередині окремої конфігурації, а саме на стику двох або кількох конфігурацій?

3. Проведіть тест на реалізованість. Для стратегічного профілю перевірте п'ять умов.

Стратегічна реалізованість: чи відповідають строки, масштаб і очікуваний ефект реальним можливостям інших конфігурацій?

Технологічна реалізованість: чи достатньо підтверджені технологічні рішення для заявленого стратегічного результату?

Ресурсна реалізованість: чи забезпечені критичні ресурси для всього профілю, а не лише для розроблення прототипу?

Бізнес-модельна реалізованість: чи дозволяє обрана модель одночасно забезпечити технологічний контроль, масштабування, модернізацію і підтримку?

Екосистемна реалізованість: чи існує конфігурація учасників, здатна забезпечити необхідні компетентності, виробництво, випробування, навчання та підтримку?

Для кожної умови дайте висновок: підтверджено / частково підтверджено / не підтверджено.

4. Визначте, яку складову не можна «оптимізувати окремо». Керівництво розглядає чотири пропозиції:

А. Збільшити бюджет і залишити всі інші рішення без змін.

Б. Відкласти масштабування до повної технологічної готовності.

В. Ширше залучити зовнішніх технологічних і виробничих партнерів.

Г. Зменшити технологічну амбітність першої конфігурації та реалізувати перехід поетапно.

Для кожної пропозиції встановіть: яку суперечність вона усуває; яку нову може створити; які інші конфігурації потрібно одночасно змінити; як це вплине на цільову оборонну спроможність.

Студент має показати, що зміна однієї конфігурації неминуче змінює вимоги до інших.

5. Реконфігуруйте стратегічний профіль. Запропонуйте власний узгоджений варіант.

Конфігурація	Початкове рішення	Запропонована зміна	Чому вона необхідна	З якими іншими конфігураціями узгоджується
Стратегічна				
Технологічна				
Ресурсна				
Бізнес-модельна				
Організаційно-екосистемна				

Необхідно зберегти

6. Визначте стратегічний компроміс. Після реконфігурації профілю обов'язково зазначте: від чого ви свідомо відмовляєтеся або що обмежуєте заради його реалізованості?

Стратегічний профіль не повинен створювати ілюзію, що одночасно можна максимізувати швидкість, технологічну новизну, автономність, масштаб і ресурсну економність. Здатність обґрунтувати компроміс відрізняє стратегічне рішення від переліку бажаних результатів.

Додаткова умова

Через чотири місяці надходить нова інформація:

- 1) ключова технологічна гіпотеза щодо автономної навігації підтверджена;
- 2) один із потенційних зовнішніх партнерів готовий надати виробничі потужності, але вимагає доступу до частини технічної документації;
- 3) державний замовник скорочує бажаний строк початкового розгортання з 18 до 12 місяців.

Перегляньте стратегічний профіль. Визначте: яка конфігурація змінилася найбільше; які попередні суперечності послабилися; які нові виникли; чи доцільно переглянути бізнес-модель; чи потрібно змінити стратегічну ціль першого етапу; яка частина технологічного контролю може бути передана партнеру без створення критичної залежності.

Ключове питання: Що має коригувати менеджер — стратегічний пріоритет чи конфігурацію його реалізації?

Управлінська дилема

Що є небезпечнішим: почати реалізацію стратегічно сильного, але внутрішньо неузгодженого профілю чи витратити додатковий час на його реконфігурацію, ризикуючи втратити частину часової переваги?

Необхідно визначити: які суперечності мають бути усунені до початку реалізації, а які можуть перевірятися й уточнюватися через контрольоване експериментування.

Час виконання - 20 хвилин.

Завдання 3.

Три сильні напрями — одна стратегія

Тип завдання: комплексне управлінське завдання зі стратегічного портфельного вибору.

Мета: сформувати здатність інтегрувати декілька внутрішньо узгоджених стратегічних профілів у цілісну стратегію інноваційного розвитку оборонної спроможності, виявляти конкуренцію і взаємозалежності між ними, балансувати коротко-, середньо- та довгострокові цілі та обґрунтовувати розподіл обмежених ресурсів між поточним результатом і перспективними технологічними альтернативами.

Завдання завершує логіку практичного заняття 15. У Завданні 1 студент визначав стратегічні пріоритети, у Завданні 2 – перевіряв реалізованість окремого пріоритету через стратегічний профіль. Тепер необхідно перейти до наступного рівня: декілька сильних стратегічних профілів ще не утворюють цілісної стратегії. Вони можуть конкурувати за ті самі ресурси, мати різні часові горизонти та створювати суперечливі технологічні й організаційні вимоги. Стратегічне портфельне управління використовується для узгодження пріоритетів, ресурсів, часових горизонтів і взаємозалежностей та перетворення окремих профілів на цілісну систему стратегічних рішень.

Вихідна ситуація

Після стратегічної діагностики та конфігураційного проєктування керівництво сформувало три стратегічні профілі розвитку однієї оборонної спроможності. Кожний профіль окремо визнано стратегічно обґрунтованим і внутрішньо реалізованим.

Однак одночасна повномасштабна реалізація всіх трьох неможлива.

Стратегічний профіль А. Розвиток чинної технологічної платформи. Мета профілю – забезпечити необхідний оборонний результат у найближчій перспективі за рахунок модернізації технологічно зрілого рішення.

Профіль передбачає: оновлення програмного забезпечення та окремих модулів; подальше масштабування вже освоєного виробництва; використання сформованої системи підготовки та технічного

забезпечення; поступове зниження собівартості; підтримання високих обсягів постачання.

Очікуваний результат може бути отриманий протягом 6–12 місяців.

Основні переваги — низька технологічна невизначеність, сформовані виробничі компетентності та швидкий внесок у поточну оборонну спроможність. Основний ризик — подальша концентрація ресурсів на технологічному ядрі, потенціал якого поступово вичерпується.

Стратегічний профіль Б. Модульна реконфігурація та підвищення адаптивності. Мета — перейти від жорстко інтегрованої системи до модульної архітектури, здатної швидше включати нові сенсори, алгоритми, канали зв'язку й технологічні модулі різних розробників.

Профіль передбачає: перегляд частини інтерфейсів і стандартів; формування відкритішої архітектури; розвиток системної інтеграції; диверсифікацію постачальників; залучення нових технологічних партнерів; створення умов для швидшого технологічного оновлення.

Основний ефект очікується через 1–2 роки. Перевага — зростання адаптивності та зменшення майбутніх витрат переходу між поколіннями рішень. Основний ризик — перехідний період, у якому частина ресурсів буде спрямована не на безпосереднє збільшення поточного операційного ефекту, а на створення архітектурних можливостей майбутнього розвитку.

Стратегічний профіль В. Нове технологічне ядро. Мета — сформувати технологічну основу наступного покоління оборонної спроможності на базі підвищеної автономності, алгоритмічної обробки даних та принципово іншої логіки функціонування системи.

Профіль передбачає: паралельний розвиток декількох технологічних гіпотез; експериментування; створення нових компетентностей; розгортання спеціалізованої випробувальної інфраструктури; формування нової кооперації технологічних учасників.

Очікуваний горизонт значущого результату – 3–5 років. Перевага – можливість започаткувати нову технологічну траєкторію і сформувати спроможність наступного покоління. Основний ризик – висока невизначеність: неможливо гарантувати, що саме поточна технологічна концепція стане домінантною.

Ресурсне обмеження. На стратегічний цикл доступно 100 умовних одиниць ресурсу. Для повномасштабної реалізації профілі потребують:

- профіль А – 60 одиниць;
- профіль Б – 55 одиниць;
- профіль В – 50 одиниць.

Отже, повністю профінансувати всі три неможливо. Додатково існують *нефінансові обмеження*:

- профілі А і Б конкурують за частину одних і тих самих системних інженерів;
- профілі Б і В потребують дефіцитних AI- та software-компетентностей;
- профіль А використовує частину виробничої архітектури, яку профіль Б передбачає поступово змінювати;
- інфраструктура випробувань, створювана для профілю В, потенційно може бути використана профілем Б;
- результати профілю Б у майбутньому можуть полегшити інтеграцію технологій, створених у межах профілю В.

Керівники напрямів висувають три аргументи.

Прихильники профілю А: «Оборонний результат потрібний зараз. Ресурси не можна відволікати від рішення, яке вже працює».

Прихильники профілю В: «Якщо вкладати ресурси лише у зрілу технологію, через кілька років ми матимемо добре масштабоване, але застаріле рішення».

Прихильники профілю Б: «Без зміни архітектури ми однаково не зможемо достатньо швидко інтегрувати технології наступного покоління».

Перед менеджером постає стратегічне питання:

Як сформувати одну стратегію з декількох сильних напрямів, якщо максимізація кожного з них окремо неможлива і не обов'язково оптимальна для розвитку оборонної спроможності в цілому?

Що визначити

1. Перейдіть від оцінювання профілів до аналізу портфеля. Визначте для кожного його роль у стратегічному портфелі.

Профіль	Основний стратегічний результат	Часовий горизонт	Рівень невизначеності	Яку функцію виконує в портфелі	Що втрачається у разі його виключення
А					
Б					
В					

Студент має встановити, чи виконують профілі взаємозамінні або різні стратегічні функції. Ключове питання: Чи можна назвати профіль «слабшим», якщо він забезпечує не максимальний поточний ефект, а іншу стратегічно необхідну функцію – адаптивність або збереження майбутньої технологічної опції?

2. Побудуйте карту взаємозалежностей і конфліктів. Для кожної пари профілів визначте: $A \leftrightarrow B$; $A \leftrightarrow V$; $B \leftrightarrow V$.

Проаналізуйте: де профілі конкурують за ресурси; де виникає технологічний або організаційний конфлікт; де один профіль створює передумови для реалізації іншого; які ресурси або результати можуть використовуватися спільно; де можливе дублювання; де виникає синергія.

Заповніть матрицю:

Посидання профілів	Конкуренція	Взаємозалежність	Потенційна синергія	Управлінський висновок
А + Б				
А + В				

Б + В				
-------	--	--	--	--

Визначте: який із профілів має стратегічну цінність не лише через власний результат, а через здатність підвищувати реалізованість інших профілів?

3. Визначте, що потрібно максимізувати. Розгляньте три можливі принципи формування портфеля:

А. Максимізація короткострокового оборонного ефекту.

Б. Максимізація очікуваного сукупного ефекту за весь стратегічний горизонт.

В. Баланс поточного ефекту, адаптивності та збереження перспективних технологічних альтернатив.

Оцініть наслідки кожного підходу. Особливо дайте відповідь: чи повинна стратегія максимізувати очікуваний оборонний ефект або свідомо зберігати частину ресурсів для технологічних напрямів, майбутня результативність яких ще не підтверджена?

4. Сформууйте стратегічний портфель. Розподіліть 100 умовних одиниць ресурсу між трьома профілями.

Стратегічний профіль	Ресурс, од.	Стратегічний статус	Який результат фінансується	Що свідомо не фінансується / відкладається
А				
Б				
В				
Разом	100			

Для кожного профілю оберіть один із статусів: масштабувати; підтримувати; розвивати поетапно; зберігати як стратегічну опцію; відкласти; припинити. Необхідно аргументувати не лише обсяг ресурсу, а який саме результат профілю фінансується на цьому етапі.

Наприклад, підтримка профілю В не обов'язково означає фінансування повної розробки нового покоління системи. Стратегічно

доцільним може бути фінансування лише тих експериментів, які знижують критичну технологічну невизначеність і дозволяють у наступному циклі прийняти сильніше рішення.

5. Перевірте портфель на три види балансу. Оцініть сформований портфель за трьома параметрами.

Часовий баланс. Чи забезпечені: поточний результат; середньострокова адаптивність; довгострокове оновлення?

Ресурсний баланс. Чи не створює один профіль такого навантаження на критичні ресурси, яке фактично унеможлиблює реалізацію інших?

Баланс ризику. Чи не складається портфель: лише зі зрілих, але обмежених за потенціалом напрямів; або, навпаки, лише з перспективних, але високоневизначених ініціатив?

6. Визначте порядок реалізації. Стратегічний портфель — це не лише склад, а й послідовність. Встановіть для кожного профілю: що має розпочатися негайно; що залежить від результатів іншого профілю; які рішення можна відкласти до отримання нових доказів; де необхідно спочатку сформувати архітектурні або технологічні передумови; які результати одного профілю мають бути використані в іншому. Побудуйте логіку: що робимо зараз, який результат отримуємо, яке наступне рішення він розблоковує.

Це відповідає управлінському призначенню стратегічного портфельного управління: визначати не лише пріоритетність і ресурсне забезпечення, а й взаємозалежності та послідовність реалізації профілів.

Додаткова умова

Через рік надходять нові результати:

- 1) профіль А забезпечив запланований короткостроковий ефект, але подальше удосконалення чинного технологічного ядра дає дедалі менший приріст результативності;

- 2) реалізація профілю Б затрималася на шість місяців через складність переходу до нових інтерфейсів, але перші результати підтверджують суттєве скорочення часу інтеграції нових модулів;
- 3) у профілі В одна з ключових технологічних гіпотез не підтвердилася, однак інша демонструє значно вищий потенціал, ніж очікувалося.

Бюджет наступного циклу залишається 100 одиниць.

Перегляньте портфель. Визначте: який профіль має отримати більше ресурсу; який — менше; чи потрібно трансформувати *профіль В* замість його припинення; чи виправдано продовжувати максимальне фінансування *профілю А* через його попередній успіх; як змінюється роль *профілю Б*; які нові докази стали підставою для реконфігурації портфеля.

Ключове питання: чи має успішність профілю в попередньому періоді гарантувати його подальшу стратегічну пріоритетність?

Управлінська дилема

Керівництво пропонує: «Фінансувати насамперед ті напрями, які вже довели здатність давати оборонний результат». На перший погляд, це раціональна позиція. Однак студент має оцінити її стратегічний наслідок: чи не створює систематичне спрямування ресурсів до вже успішних напрямів механізм стратегічної інерції, за якого технологічні альтернативи ніколи не отримують достатнього ресурсу для досягнення зрілості?

Водночас протилежна крайність також небезпечна: чи виправдано вилучати ресурс із перевірених напрямів заради перспективних технологій, результативність яких ще не підтверджена?

Завдання менеджера — не обрати одну з крайнощів, а сформувати таку структуру портфеля, яка одночасно забезпечує оборонний результат, адаптивність і збереження можливості стратегічного переходу.

Час виконання - 25 хвилин.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 16

Реалізація стратегії та динамічне оновлення стратегічних рішень

Мета заняття

Сформувати здатність забезпечувати реалізацію стратегії інноваційного розвитку оборонної спроможності в умовах технологічної невизначеності та обмежених ресурсів; балансувати поточні й перспективні напрями розвитку, оцінювати стратегічну цінність результатів реалізації та накопичених знань, обґрунтовувати перегляд портфельних рішень і визначати, коли зміни середовища та результати реалізації потребують не коригування окремих параметрів, а переходу до нової стратегічної траєкторії.

Очікувані результати навчання

Після виконання завдань студент повинен уміти:

- розмежовувати використання і вдосконалення наявних можливостей (exploitation) та пошук і формування перспективних напрямів (exploration);
- обґрунтовувати баланс ресурсів між поточними й перспективними напрямами розвитку оборонної спроможності;
- оцінювати стратегічну цінність результатів інноваційних ініціатив не лише за досягненням запланованих КРІ, а й за створеними знаннями, компетентностями та технологічними можливостями;
- приймати рішення щодо продовження, трансформації або припинення стратегічних ініціатив;
- визначати можливості перенесення накопичених знань, компетентностей та інших результатів між елементами стратегічного портфеля;

- розмежовувати тактичне коригування, стратегічне оновлення та зміну стратегічної траєкторії;
- оцінювати достатність доказової бази для перегляду стратегічного рішення;
- обґрунтовувати умови переходу від чинної до перспективної траєкторії розвитку оборонної спроможності.

Ключові поняття

Стратегічне портфельне управління — механізм реалізації стратегії, що забезпечує збалансований розподіл ресурсів між альтернативними напрямками розвитку, узгодження стратегічних пріоритетів і підтримання збалансованої структури стратегічного портфеля розвитку оборонної спроможності.

Екосистемна амбідекстерність — здатність оборонної інноваційної екосистеми одночасно забезпечувати вдосконалення наявних спроможностей і формування нових напрямів інноваційного розвитку шляхом поєднання експлуатації наявних можливостей із пошуком та освоєнням нових рішень. Вона підтримує стратегічну адаптивність екосистеми в умовах високої невизначеності.

Організаційне навчання — механізм формування та трансформації знань, отриманих у процесі реалізації стратегії, що забезпечує їх накопичення, поширення, інтеграцію та інституціоналізацію для подальшого використання у стратегічному управлінні.

Каскадування стратегічних рішень — процес послідовної трансформації стратегічних цілей і пріоритетів у систему взаємопов'язаних програм, проєктів, управлінських рішень та конкретних заходів на різних рівнях управління. Воно забезпечує узгодженість стратегічного задуму з його практичною реалізацією.

Динамічне оновлення стратегічних рішень — процес безперервного перегляду стратегічних пріоритетів, стратегічного портфеля, механізмів реалізації та параметрів розвитку оборонної спроможності на основі нових знань, отриманих у процесі реалізації стратегії.

Безперервний розвиток оборонної спроможності — процес постійного вдосконалення оборонної спроможності на основі накопичення бойового досвіду, організаційного навчання, адаптації, стратегічної реконфігурації та оновлення управлінських рішень. Він забезпечує довгострокову стійкість і здатність оборонної системи реагувати на зміни зовнішнього середовища.

Проблемні питання

1. Чи може стратегія залишатися результативною, якщо в процесі її реалізації принципово змінюються технологічні та операційні умови?
2. Як визначити баланс між ресурсами, необхідними для забезпечення поточної оборонної спроможності, та ресурсами для формування її наступного покоління?
3. Чи завжди недосягнення проєктних KPI означає стратегічну невдачу?
4. Яку стратегічну цінність можуть мати знання, отримані внаслідок невдалого технологічного рішення?
5. Чи потрібно продовжувати проєкт, якщо створені ним знання та компетентності залишаються стратегічно цінними?
6. Коли нові знання мають стати підставою для перегляду стратегічного рішення?
7. Як розмежувати коригування реалізації стратегії та зміну самої стратегічної траєкторії?
8. Що є небезпечнішим: передчасний перехід до перспективної технології чи запізнення з виходом із траєкторії, потенціал якої вичерпується?

Завдання 1.

Поточний результат чи наступне покоління?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання з екосистемної амбідекстерності та стратегічного розподілу ресурсів.

Мета завдання

Сформувати здатність приймати стратегічні рішення щодо балансування exploitation та exploration в умовах обмежених ресурсів, різних часових горизонтів і невизначеності майбутніх технологічних результатів.

Вихідна ситуація

У межах реалізації стратегії розвитку автономних безпілотних систем сформовано два напрями.

Напрямок А – розвиток чинної технологічної платформи

Платформа пройшла необхідні випробування, серійно виробляється та використовується військовими підрозділами. Навколо неї сформовано виробничу кооперацію, систему постачання, навчання персоналу та сервісного забезпечення.

Подальше фінансування дозволяє: нарощувати обсяги виробництва; удосконалювати окремі характеристики; адаптувати систему до змін умов застосування; знижувати виробничі витрати; підтримувати необхідний поточний рівень оборонної спроможності.

Водночас останні цикли модернізації демонструють поступове зменшення приросту результативності, а противник дедалі швидше адаптується до технологічних удосконалень.

Напрямок Б – перспективне покоління автономних систем

Нова технологічна концепція передбачає вищий рівень автономності, іншу архітектуру управління та потенційно більшу стійкість до радіоелектронної протидії. Однак: технологія перебуває на раннішій стадії

готовності; результативність ще не підтверджена в масштабному застосуванні; необхідні нові компетентності; виробнича готовність низька; частина необхідної інфраструктури відсутня; строки отримання практичного результату залишаються невизначеними.

На наступний стратегічний період доступно 100 умовних одиниць ресурсу. Повністю профінансувати обидва напрями неможливо.

Керівництво має визначити співвідношення ресурсів між підтриманням і розвитком чинної платформи та формуванням перспективного технологічного напрямку.

Що виконати

1. Визначте стратегічну функцію кожного напрямку.

Не оцінюйте напрями за принципом «кращий – гірший». Визначте, яку функцію кожний із них виконує у розвитку оборонної спроможності.

Критерій	Напрямок А	Напрямок Б
Поточний внесок в оборонну спроможність		
Потенціал подальшого розвитку		
Час до отримання результату		
Рівень технологічної невизначеності		
Виробнича готовність		
Потреба в нових компетентностях		
Ризик припинення фінансування		
Стратегічна функція у портфелі		

Дайте відповідь на два питання: Що втратить система, якщо припинити розвиток напрямку А? Що втратить система, якщо не інвестувати в напрямок Б?

2. Розподіліть 100 одиниць ресурсу між exploitation та exploration.

Прийміть конкретне ресурсне рішення:

Напрямок А – ____ одиниць. Напрямок Б – ____ одиниць.

Розподіл 50/50 не може використовуватися без окремого стратегічного обґрунтування.

Для кожного напрямку визначте: мінімально необхідний рівень ресурсного забезпечення; очікуваний результат від додаткового фінансування; ризик недофінансування; короткострокові наслідки скорочення ресурсів; довгострокові наслідки скорочення ресурсів.

Обґрунтуйте: Яке співвідношення exploitation та exploration є стратегічно виправданим саме на цьому етапі розвитку оборонної спроможності?

3. Визначте альтернативну вартість рішення. Обмеженість ресурсів означає, що збільшення фінансування одного напрямку неминуче обмежує можливості іншого. Тому визначте: що саме в напрямі А не буде профінансовано; що в напрямі Б доведеться відкласти; який результат через це може бути втрачений; який ризик такої відмови група вважає прийнятним. *Не допускається рішення: «необхідно повноцінно розвивати обидва напрями».* Група має зробити *реальний стратегічний вибір*.

4. Визначте умови зміни ресурсного балансу.

Початковий розподіл ресурсів не повинен розглядатися як незмінний.

Встановіть сигнали, після появи яких співвідношення exploitation / exploration має бути переглянute.

Сигнал	Яке рішення потребує перегляду	Напрямок можливої зміни	Обґрунтування
Різне зниження результативності чинної платформи			
Підтвердження ключової гіпотези перспективної технології			
Зростання виробничої готовності нового напрямку			

Сформулюйте висновок: За яких умов перспективний напрям має перестати бути лише технологічною опцією і отримати більшу частку стратегічного ресурсу?

Додаткова умова

Через шість місяців результативність напрямку А внаслідок адаптації противника знизилася на 20 %. Одночасно напрям Б успішно підтвердив одну з ключових технологічних гіпотез, але для переходу до наступного етапу потребує додаткових 15 одиниць ресурсу.

Перегляньте початкове рішення.

Визначте:

- 1) Чи достатньо отриманої інформації для зміни ресурсного балансу?
- 2) Чи потрібно передати частину ресурсу від А до Б? Якщо так — скільки?
- 3) Від яких дій у напрямі А доведеться відмовитися?
- 4) Чи означає збільшення фінансування Б початок стратегічного переходу до нового покоління?
- 5) Яких доказів ще недостатньо для такого висновку?

Управлінська дилема

Що небезпечніше для розвитку оборонної спроможності: передчасно відволікти ресурси від рішення, яке забезпечує результат сьогодні, чи надто довго інвестувати в чинну технологію і запізнитися з формуванням наступного покоління?

Час виконання - 20 хвилин.

Управлінський висновок

Екосистемна амбідекстерність не означає рівномірного розподілу ресурсів між поточними та перспективними напрямками. Її зміст полягає у динамічному балансуванні використання сформованих можливостей і створення можливостей наступного покоління.

Стратегічний менеджер має уникати двох крайнощів: надмірної концентрації на exploitation; технологічне замикання та ризик запізненого переходу; надмірної концентрації на exploration; послаблення поточної

оборонної спроможності заради ще не підтвердженого майбутнього результату.

Тому ресурсний баланс не є раз і назавжди встановленою пропорцією. Він має переглядатися відповідно до нових знань, зміни результативності чинних рішень та накопичення доказів щодо перспективних технологічних альтернатив.

Завдання 2.

Проект не досяг KPI: припинити, трансформувати чи використати накопичені результати?

Тип завдання: ситуаційно-аналітичне завдання зі стратегічного портфельного управління та організаційного навчання.

Мета завдання

Сформувати здатність оцінювати стратегічну результативність інноваційної ініціативи не лише за виконання планових KPI, а й за створеними знаннями, компетентностями, технологічними опціями та інфраструктурними результатами. Обґрунтовувати рішення щодо продовження, трансформації, перенесення результатів або припинення проекту в контексті стратегічного портфеля розвитку оборонної спроможності.

Вихідна ситуація

У межах стратегічного портфеля розвитку автономних безпілотних систем протягом 18 місяців реалізовувався проєкт «Автономна навігація-А». Його стратегічним призначенням було зниження залежності безпілотної системи від зовнішніх навігаційних сигналів і каналів управління в умовах активної радіоелектронної протидії.

Після 18 місяців проведено огляд етапу.

Показник	План	Фактичний результат
----------	------	---------------------

Точність автономної навігації	100 % цільового рівня	82 %
Стійкість у складному середовищі	100 %	76 %
Готовність інтегрованої конфігурації	підтверджена	частково підтверджена
Строк виконання	18 міс.	18 міс.
Використання бюджету	100 %	96 %

Основні технологічні КРІ не досягнуті.

Водночас у процесі реалізації:

- створено масив даних про поведінку системи за різних сценаріїв радіоелектронної протидії;
- сформовано команду з критичними технологічними компетентностями;
- створено випробувальний стенд, який може використовуватися іншими проєктами;
- розроблено програмний модуль, потенційно придатний для іншої платформи;
- встановлено принципове обмеження однієї з базових технологічних гіпотез;
- виявлено альтернативний технологічний підхід із вищим потенціалом;
- сформовано нову кооперацію учасників.

У стратегічному портфелі одночасно реалізуються інші ініціативи, яким можуть бути потрібні частина створених компетентностей, даних та інфраструктури.

Керівництво має вирішити долю проєкту.

Що виконати

1. Розмежуйте проєктну і стратегічну результативність.

Результат	Досягнуто / не досягнуто	Значення для самого проєкту	Потенційне значення для стратегічного портфеля
-----------	--------------------------	-----------------------------	--

Планові технологічні КРІ			
Нові технологічні знання			
Критичні компетентності			
Випробувальна інфраструктура			
Програмний модуль			
Відхилена технологічна гіпотеза			
Альтернативний технологічний підхід			
Нова кооперація учасників			

Дайте відповідь: чи можна вважати проєкт невдалим, якщо він не досяг початкового цільового результату, але змінив інформаційну базу для подальших стратегічних рішень?

2. Визначте стратегічну цінність накопичених результатів. Розподіліть їх на чотири категорії:

А. Результати, цінні лише для цього проєкту.

Б. Результати, які можуть бути передані іншим проєктам портфеля.

В. Результати, що формують довгострокову стратегічну здатність організації або екосистеми.

Г. Результати, що не мають достатньої подальшої цінності.

Окремо оцініть негативне знання: Чи має стратегічну цінність доказ того, що певна технологічна гіпотеза або траєкторія не дозволяє досягти необхідного результату?

3. Порівняйте альтернативи подальшого рішення. Розгляньте чотири варіанти:

А. Продовжити проєкт без суттєвих змін.

Б. Припинити проєкт.

В. Трансформувати проєкт, відмовившись від початкової технологічної гіпотези.

Г. Завершити поточний проєкт, але перенести стратегічно цінні результати до інших ініціатив портфеля.

Альтернатива	Який ресурс зберігається	Який ресурс вивільняється	Яке знання використовується	Основний ризик	Стратегічний ефект
А					
Б					
В					
Г					

Принципове питання: Чи обов’язково стратегічно цінні результати потребують продовження саме того проекту, в межах якого вони були отримані?

4. Перевірте рішення на «пастку вже вкладених ресурсів». Оцініть аргумент: «Ми вже занадто багато інвестували, щоб зараз припиняти». Визначте, яка додаткова доказова база потрібна для обґрунтування продовження. Рішення має ґрунтуватися на співвідношенні: майбутній очікуваний стратегічний результат; необхідний додатковий ресурс; альтернативна вартість ресурсу ; рівень невизначеності.

5. Прийміть рішення. Оберіть один із варіантів: продовжити; трансформувати; завершити з перенесенням результатів; припинити без подальшого розвитку.

Позиція	Управлінське рішення
Які результати передаємо іншим напрямом	
Які компетентності потрібно утримати	
Які ресурси вивільняємо	
Від якої гіпотези відмовляємося	
Яку нову гіпотезу доцільно перевірити	
Рішення щодо команди та кооперації	
Які результати передаємо іншим напрямом	
Які компетентності потрібно утримати	

Рішення повинно містити аргументовану відмову від чогось.

Час виконання - 20 хвилин.

Управлінський висновок

Недосягнення планових KPI ще не визначає автоматично стратегічної долі інноваційної ініціативи. Водночас наявність нових знань не є достатньою підставою для безумовного продовження її фінансування.

Стратегічний менеджер має розмежувати: чи продовжувати сам проєкт; чи зберігати створені ним результати; чи використовувати ці результати в інших напрямках стратегічного портфеля.

Завдання 3.

Коригувати стратегію чи змінювати траєкторію?

Тип завдання: комплексне ситуаційно-аналітичне завдання зі стратегічного вибору та динамічного оновлення.

Мета завдання

Сформувати здатність розмежовувати тактичне коригування реалізації, стратегічне оновлення та зміну самої траєкторії розвитку; оцінювати достатність доказової бази для перегляду стратегічних рішень і обґрунтовувати момент переходу від подальшого вдосконалення чинного напрямку до формування нового.

Вихідна ситуація

Протягом трьох років реалізується стратегія розвитку інтегрованої оборонної спроможності на основі технологічного ядра T1.

За цей період створено зрілу технологічну платформу, розгорнуто масштабне виробництво, сформовано систему постачання та сервісного забезпечення, підготовлено персонал, накопичено значний бойовий досвід і сформовано стійку екосистему.

Проте протягом останніх шести місяців з'явилися нові сигнали.

Сигнал 1. Зниження граничної результативності T1. Останні три цикли модернізації забезпечили приріст результативності відповідно на 18 %, 9 % і 4 %.

Сигнал 2. Прискорення адаптації противника. Період збереження переваги нової конфігурації Т1 скоротився майже вдвічі.

Сигнал 3. Альтернативне технологічне ядро Т2. Експерименти підтвердили іншу технологічну логіку, вищий потенціал автономності та можливість подолання частини обмежень Т1. Водночас Т2 має нижчу зрілість, не готова до масштабування та потребує нової інфраструктури.

Сигнал 4. Зміна операційної потреби. Нові вимоги до спроможності дедалі складніше і дорожче реалізовувати на основі Т1.

Сигнал 5. Інерція сформованої системи. Навколо Т1 уже створено виробничі потужності, стандарти, навчальні програми, контракти, компетентності та систему постачання.

Керівництво має визначити: Маємо ми справу з проблемою реалізації чинної стратегії, потребою її стратегічного оновлення чи вже з необхідністю зміни стратегічної траєкторії?

Що визначити

1. Розмежуйте три рівні управлінського реагування.

Сигнал	Тактичне коригування	Стратегічне оновлення	Потенційна зміна траєкторії	Обґрунтування
Зниження граничної результативності Т1				
Прискорення адаптації противника				
Поява Т2				
Нові операційні вимоги				
Висока інерція Т1				

2. Визначте ознаки вичерпання чинної траєкторії. Сформууйте 5–7 критеріїв, за якими можна визначити наближення Т1 до стратегічної межі.

Дайте відповідь: чи достатньо вже доказів для висновку про вичерпання потенціалу T1, чи система лише увійшла у фазу зниження віддачі?

3. Оцініть стратегічну готовність T2

Критерій	Оцінка
Підтвердження базового технологічного принципу	
Здатність створити нову якість спроможності	
Подолання критичних обмежень T1	
Достатність доказової бази	
Виробнича готовність	
Екосистемна готовність	
Можливість переходу без критичної втрати поточної спроможності	

Визначте: Чи є T2 вже альтернативною стратегічною траєкторією, чи поки залишається перспективною технологічною опцією?

4. Порівняйте ризики передчасного та запізненого переходу.

Передчасний перехід може призвести до втрати поточного результату, масштабування незрілої технології, високих витрат переходу та не виправданого технологічного ризику.

Запізнений перехід може спричинити технологічне замикання, втрату часу для дозрівання альтернативи, подальше вкладення ресурсів у траєкторію зі спадною віддачею та стратегічне відставання.

Визначте: Який із двох ризиків у наведеній ситуації вже є більшим і чому?

5. Сформуйте перехідне стратегічне рішення. Не обмежуйтеся вибором «T1 або T2». Розподіліть 100 умовних одиниць ресурсу між:

- підтриманням поточної результативності T1;
- обмеженням удосконаленням T1;
- перевіркою критичних гіпотез T2;
- розвитком виробничої готовності T2;

- формуванням екосистемної та спроможнісної готовності до переходу.

Визначте: що продовжуємо; що припиняємо; що починаємо формувати; які рішення поки залишаємо оборотними.

6. Визначте точку стратегічного переходу. Сформулюйте сукупність умов, за яких Т2 має змінити статус: перспективна технологічна опція; пріоритетна стратегічна траєкторія. Точка стратегічного переходу не повинна визначатися одним показником. Вона є управлінським рішенням на основі сукупності доказів.

7. Визначте долю накопичених активів Т1. Розподіліть їх за категоріями: зберегти; адаптувати; перенести до Т2; використовувати паралельно; вивести з використання.

Проаналізуйте виробничі компетентності, стандарти, сервісну інфраструктуру, навчальні програми, дані, системні інтерфейси, партнерську мережу та накопичений досвід.

Ключове питання: Як перейти до нової технологічної траєкторії без втрати накопиченої організаційної та екосистемної спроможності?

Час виконання - 25 хвилин.

Управлінський висновок

Динамічне оновлення стратегії не означає постійної зміни стратегічного курсу за кожним новим сигналом. Його зміст полягає у здатності своєчасно змінювати стратегічні рішення, коли накопичена доказова база свідчить про зміну самої логіки майбутнього розвитку оборонної спроможності. Необхідно розмежовувати: проблема реалізації; коригування механізмів; зміна умов; стратегічне оновлення; вичерпання потенціалу чинної траєкторії та формування життєздатної альтернативи; стратегічний перехід.

Підсумкова дискусія

Після виконання трьох завдань доцільно повернутися до центрального питання заняття: Як забезпечити поточну результативність оборонної спроможності й одночасно не втратити здатність своєчасно перейти до її наступного покоління?

Для підсумкового обговорення:

1. Чи може стратегічно правильним бути припинення технологічно успішного проєкту?
2. Чи може стратегічно правильним бути збереження результатів невдалого проєкту?
3. Коли exploration має отримати більше ресурсів, ніж exploitation?
4. Яка кількість нових сигналів є достатньою для перегляду стратегічного рішення?
5. Чи може організаційне навчання відбуватися без зміни стратегічних рішень?
6. Як уникнути ситуації, коли адаптивність перетворюється на постійну зміну пріоритетів?

Загальний управлінський висновок

Реалізація стратегії інноваційного розвитку оборонної спроможності не є механічним виконанням заздалегідь визначеного плану. В умовах технологічної та операційної динаміки вона одночасно є джерелом результатів, нових знань і сигналів для перегляду стратегічних рішень.

Перше управлінське завдання полягає у підтриманні динамічного балансу між exploitation та exploration. Система має забезпечувати результативність сформованої оборонної спроможності, але одночасно зберігати достатній ресурс для наукового пошуку й розвитку інноваційних технологічних альтернатив.

Друге завдання полягає у перетворенні результатів реалізації на організаційне знання. Успішність окремого проєкту не може оцінюватися виключно за виконанням початкових КРІ. Водночас накопичення знань не

повинно використовуватися як виправдання продовження неефективних ініціатив. Стратегічно цінним є те знання, яке зменшує невизначеність, змінює управлінські рішення, формує критичні компетентності або може бути використане іншими елементами портфеля.

Третє завдання — своєчасно визначити, коли накопичені зміни вже не можуть бути компенсовані черговим коригуванням плану. Саме тоді стратегічний менеджер має перейти від адаптації способів реалізації до перегляду стратегічного рішення, а за достатньої доказової бази — до формування нової траєкторії розвитку.

Ключовий управлінський висновок: стратегія залишається життєздатною не тоді, коли реалізується без відхилень, а тоді, коли система здатна відрізнити відхилення, що потребують коригування, від змін, які вимагають перегляду самого стратегічного рішення.

Саме ПЗ 16 завершує логіку всього Практикуму: студент переходить від уміння управляти розвитком окремої інновації до здатності управляти безперервним оновленням оборонної спроможності в умовах зміни технологій, знань, ресурсних можливостей і стратегічного середовища.

Літературні джерела

Основна література

1. Grant R. M. Contemporary Strategy Analysis. 12th ed. Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, 2024. 512 p. URL: [Wiley — Contemporary Strategy Analysis](#) (дата звернення: 10.08.2026).
2. Rumelt R. P. Good Strategy/Bad Strategy: The Difference and Why It Matters. New York : Crown Business, 2011. URL: Google Books — Good Strategy/Bad Strategy (дата звернення: 10.08.2026).
3. Шершньова З. Є. Стратегічне управління : підручник. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ : КНЕУ, 2004. 699 с. ISBN 966-574-615-4. URL: [Інституційний репозитарій КНЕУ](#) (дата звернення: 16.08.2026).

4. Teece D. J. Explicating Dynamic Capabilities: The Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance. *Strategic Management Journal*. 2007. Vol. 28, No. 13. P. 1319–1350. DOI: 10.1002/smj.640. URL: [Wiley Online Library](#) (дата звернення: 10.08.2026).
5. Miller D. Configurations Revisited. *Strategic Management Journal*. 1996. Vol. 17, No. 7. P. 505–512. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0266(199607)17:7<505::AID-SMJ852>3.0.CO;2-I. URL: [Wiley Online Library — Configurations Revisited](#) (дата звернення: 16.08.2026).
6. Cooper R. G., Edgett S. J., Kleinschmidt E. J. Portfolio Management for New Products. 2nd ed. New York : Perseus Books, 2001. 400 p. URL: [Bibliographic record — Portfolio Management for New Products](#) (дата звернення: 16.08.2026). Дані про 2-ге видання, 2001 р. та 400 сторінок підтверджуються бібліографічним записом.
7. Keeney R. L., Raiffa H. Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-Offs. 2nd ed. Cambridge : Cambridge University Press, 1993. 569 p. DOI: 10.1017/CBO9781139174084. URL: [Cambridge University Press](#) (дата звернення: 16.08.2026).
8. Saaty T. L. Decision Making with the Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Services Sciences*. 2008. Vol. 1, No. 1. P. 83–98. DOI: 10.1504/IJSSCI.2008.017590. URL: [DOI record](#) (дата звернення: 10.08.2026).
9. Phaal R., Farrukh C. J. P., Probert D. R. Technology Roadmapping — A Planning Framework for Evolution and Revolution. *Technological Forecasting and Social Change*. 2004. Vol. 71, No. 1–2. P. 5–26. DOI: 10.1016/S0040-1625(03)00072-6. URL: [ScienceDirect](#) (дата звернення: 10.08.2026).
10. O'Reilly C. A., Tushman M. L. Lead and Disrupt: How to Solve the Innovator's Dilemma. 2nd ed. Stanford, CA : Stanford University Press,

2021. URL: [Stanford Graduate School of Business](#) (дата звернення: 10.08.2026). Друге видання 2021 р. підтверджується Stanford GSB.
11. Crossan M. M., Lane H. W., White R. E. An Organizational Learning Framework: From Intuition to Institution. *Academy of Management Review*. 1999. Vol. 24, No. 3. P. 522–537. DOI: 10.5465/amr.1999.2202135. URL: DOI record (дата звернення: 10.08.2026).
12. NATO. NATO Defence Planning Process. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2025. URL: [NATO — NATO Defence Planning Process](#) (дата звернення: 10.08.2026).
13. NATO Allied Command Transformation. The Warfare Development Agenda. Norfolk, VA : NATO Allied Command Transformation. URL: [NATO ACT — Warfare Development Agenda](#) (дата звернення: 10.08.2026). Поточна Warfare Development Agenda схвалена у 2022 р.; передбачає 20-річний горизонт із п'ятирічними інтервалами планування та пов'язана з NDPP.
14. Гребешкова О. М. Адаптивна раціональність в епоху глобальної нестабільності: становлення постраціональної парадигми розвитку соціально-економічних систем. *Стратегія економічного розвитку України*. 2026. № 58. С. 7–24. DOI: 10.33111/sedu.2026.58.007.024. URL: [Стратегія економічного розвитку України](#) (дата звернення: 16.08.2026).
15. Руснак І. С., Петренко А. Г., Яковенко А. В., Романюк І. М., Кохно В. Д. Оборонне планування на основі спроможностей: особливості та перспективи впровадження. *Наука і оборона*. 2017. № 2. С. 3–10. DOI: 10.33099/2618-1614-2017-0-2-3-10. URL: [Наука і оборона](#) (дата звернення: 16.08.2026).
16. Руснак І. С., Меліхов О. А., Яковенко А. В., Романюк І. М. Документи стратегічного (оборонного) планування Міністерства оборони

України, Збройних Сил України, інших складових сил оборони та порядок їх реалізації. *Наука і оборона*. 2021. № 3. С. 13–21. DOI: 10.33099/2618-1614-2021-16-3-13-21. URL: [Наука і оборона](#) (дата звернення: 16.08.2026).

Додаткова література

- 17.Argyris C., Schön D. A. Organizational Learning II: Theory, Method, and Practice. Reading, MA : Addison-Wesley, 1996. 305 p. URL: [Google Books — Organizational Learning II](#) (дата звернення: 10.08.2026).
- 18.Kaplan R. S., Norton D. P. The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action. Boston : Harvard Business School Press, 1996. 322 p. URL: [Google Books — The Balanced Scorecard](#) (дата звернення: 10.08.2026).
- 19.Adner R. The Wide Lens: A New Strategy for Innovation. New York : Portfolio/Penguin, 2012. URL: [Google Books — The Wide Lens](#) (дата звернення: 10.08.2026).
- 20.Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems. *Strategic Management Journal*. 2018. Vol. 39, No. 8. P. 2255–2276. DOI: 10.1002/smj.2904. URL: [Wiley Online Library](#) (дата звернення: 10.08.2026).
- 21.Inoue Y. Complementors' Category Spanning and External Knowledge Search within and outside Platform Ecosystems: Toward the Realization of Ecosystem-Level Ambidexterity. *Digital Business*. 2026. Vol. 6, No. 1. Art. 100166. DOI: 10.1016/j.digbus.2026.100166. URL: [ScienceDirect — Inoue, Ecosystem-Level Ambidexterity](#) (дата звернення: 16.08.2026).
- 22.Chandler A. D. Jr. Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise. Cambridge, MA : The MIT Press, 1962. 463 p. URL: [MIT Press — Strategy and Structure](#) (дата звернення: 10.08.2026).
- 23.NATO Joint Analysis and Lessons Learned Centre. NATO Lessons Learned Handbook. 4th ed. Monsanto : JALLC, 2022. URL: [NATO](#)

- [JALLC — Books and Guides](#) (дата звернення: 10.08.2026). Офіційний JALLC підтверджує четверте видання 2022 р.
24. NATO Joint Analysis and Lessons Learned Centre. JALLC Analysis Handbook. Monsanto : JALLC, 2024. URL: [NATO JALLC — Analysis Handbook](#) (дата звернення: 10.08.2026). Офіційно оприлюднений 17 жовтня 2024 р.
25. NATO. Summary of NATO's Rapid Adoption Action Plan. Brussels : North Atlantic Treaty Organization, 2025. 25 June. URL: [NATO — Rapid Adoption Action Plan](#) (дата звернення: 10.08.2026).
26. Board of Innovation. Innovation Matrix. Board of Innovation. URL: [Board of Innovation — Innovation Matrix](#) (дата звернення: 11.08.2026).
27. Project Management Institute. PMI Lexicon of Project Management Terms. Version 5.0. Project Management Institute, 2026. URL: [PMI — Lexicon of Project Management Terms](#) (дата звернення: 11.08.2026). Версія 5.0 та ©2026 підтверджуються офіційним документом PMI.
28. Henderson R. M., Clark K. B. Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms. *Administrative Science Quarterly*. 1990. Vol. 35, No. 1. P. 9–30. DOI: 10.2307/2393549. URL: DOI record (дата звернення: 10.08.2026).
29. Онищенко О. Beyond Structure: інтеграція теорії організацій та організаційного дизайну для стратегічної гнучкості. *Менеджмент та підприємництво: тренди розвитку*. 2025. Т. 3, № 33. С. 84–99. DOI: 10.26661/2522-1566/2025-3/33-07. URL: [Менеджмент та підприємництво: тренди розвитку](#) (дата звернення: 16.08.2026).

