

УДК 338.245.4

JEL classification: H56, O33, O19

DOI: [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2024.12\(45\).296-306](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2024.12(45).296-306)

Р.В. Романів, доц., канд. екон. наук

Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль, Україна

Інноваційна діяльність під час війни: пріоритети здійснення та шляхи фінансування

Стаття присвячена дослідженню пріоритетних напрямків інноваційної діяльності, які повинна здійснювати держава під час війни. На основі дослідження статистичного матеріалу визначено перелік основних загроз для інноваційних процесів у зв'язку із здійсненням військової агресії проти України в розрізі кадрового, фінансового, інфраструктурного та виробничого ресурсу макро- і мікрорівня. Сьогодні акцент зміщується з цивільних інноваційних програм на технологічні проекти, які дозволять протистояти переважаючому у військово-технічному потенціалі ворогу. Однак можливості вітчизняного бюджету, зважаючи на значні збитки цілих галузей економіки і втрати податкових надходжень, є суттєво обмеженими. Це вимагає пошуку фінансових рішень, які дозволять реалізовувати військові інноваційні програми.

Беззаперечним лідером здійснення інноваційної діяльності на сьогодні є оборонно-промисловий комплекс, який став основним драйвером підтримки економіки, створення робочих місць та забезпечення обороноздатності держави. Визначено такі напрямки роботи щодо впровадження військових інновацій як Military-tech, Defense Tech і Military software. Проаналізовано основні шляхи фінансування вітчизняних інноваційних процесів в напрямку створення й впровадження передових військових, оборонних та інформаційних технологій. До них відноситься: урядова підтримка інноваційних проектів, державні фонди підтримки інновацій, вітчизняний та зарубіжний бізнес, міжурядові та міжнародні фонди та організації, територіальні громади, волонтерські фонди і фізичні особи. На конкретних прикладах дано характеристику алгоритму реалізації кожного напрямку фінансування. Зважаючи на ресурсний потенціал наукової бази, працюючих промислових кластерів, визначено, що найбільш перспективним у розвитку військових інноваційних процесів є співпраця із НАТО.

Хід військових дій довів, що перевагу на полі бою мають саме інноваційні продукти і рішення, щодо яких супротивник не встиг знайти протидії. В зв'язку з цим досліджено найбільш перспективні зарубіжні проектні інноваційні технології на базі штучного інтелекту, які не потребують значних капітальних вкладень, і можуть бути впроваджені в Україні, а саме: розвідка місцевості і виявлення загроз, аналіз великих обсягів даних, системи управління бойовими діями, логістика і планування операцій, протидія хакерським атакам.

інноваційна діяльність, військові інновації, фінансування інновацій, штучний інтелект.

Постановка проблеми. Війна, яка триває в Україні, стала жорстким викликом як для суспільства, так і для економіки. На початок 2024 року втрати активів підприємств та промисловості становлять мінімум \$13,1 млрд і продовжують зростати. Ще \$10,3 млрд складають прямі втрати аграрного сектору та земельних ресурсів внаслідок війни. Завдані інфраструктурі збитки сягають \$36.8 млрд. В свою чергу, також стрімко зростають втрати енергетичного сектору, які зараз вже становлять \$9,0 млрд. Проте тут не враховані збитки в енергетичній інфраструктурі, які відбулись протягом 2024 року, коли були зруйновані всі ТЕЦ і більшість ГЕС.

Згідно з даними Міністерства освіти і науки України «7,26 % наукових працівників змінили місцеперебування та переміщені до інших регіонів України у зв'язку з веденням військових дій чи загрозою тимчасової окупації, при цьому 7,23 % осіб продовжують провадити наукову, науково-технічну, науково-організаційну, науково-педагогічну діяльність. 4,89 % наукових працівників змінили місцеперебування та виїхали з території України до інших країн, при цьому 4,44 % осіб продовжують провадити наукову, науково-технічну, науково-організаційну, науково-педагогічну діяльність. 0,49 % наукових працівників перебувають на тимчасово

окупованих територіях, при цьому 0,39 % осіб продовжують провадити наукову, науково-технічну, науково-організаційну, науково-педагогічну діяльність» [12, С.199].

Вказані дані свідчать, що економіці України, її інфраструктурі, кадровому складу наукових працівників був завданий величезний удар.

З огляду на такі катастрофічні збитки мова не може йти про формування бюджету розвитку як держави в цілому, так і окремих підприємств. Тому природньо, що на мікро- та макрорівні акцент зміщується з цивільних інноваційних програм на технологічні проекти, які дозволять протистояти переважаючому у військово-технічному потенціалі ворогу. Однак можливості вітчизняного бюджету, зважаючи на значні збитки цілих галузей економіки і втрати податкових надходжень, є суттєво обмеженими. Це вимагає пошуку фінансових рішень, які дозволять реалізовувати військові інноваційні програми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Збитки, заподіяні широкомасштабною війною, яку веде росія проти України, вкрай негативно позначились на можливостях вітчизняної економіки здійснювати інноваційну діяльність. Катастрофічні наслідки такого удару по інфраструктурі та виробничих потужностях викладено в публікаціях [1, 6]. Однак одним з провідних структурних елементів інноваційного процесу, крім інфраструктури, є кадрове забезпечення. О. Шкуратов [12] наводить статистичний аналіз плинності і відтоку наукових кадрів, здатних реалізовувати інноваційні проекти.

На сьогодні індустрія військових інновацій переживає бурхливе піднесення і стає драйвером світової економіки [10]. Особливістю цього процесу є значні фінансові вливання у військово програмне забезпечення і кіберпростір [8]. Така ситуація спровокована розгортанням масштабних військових дій у різних куточках світу. «Глобальні військові витрати досягли 2,443 трильйона доларів у 2023 році, що означає зростання на 6,8% в порівнянні з попереднім роком і те, що темпи зростання були найвищими з 2009 року. Про це йдеться у публікації Стокгольмського інституту дослідження проблем миру (SIPRI). Військові витрати у світі зростали дев'ятий рік поспіль. Вперше з 2009 року військові витрати зросли в усіх п'яти географічних регіонах, визначених SIPRI, причому особливо значне зростання було зафіксовано в Європі, Азії та Океанії та на Близькому Сході» [10].

Питання співпраці України у забезпеченні своєї обороноздатності і, зокрема, в сфері військових інновацій, заключення з цього питання міждержавних угод, викладені в публікаціях [4, 5, 11]. Тут розкривається зміст таких угод, наведено конкретний розмір фінансування з вказанням періоду часу. Станом на кінець липня 2024 року Україна підписала вже 25 двосторонніх безпекових угод: із Великою Британією, Німеччиною, Францією, Данією, Канадою, Італією, Нідерландами, Фінляндією, Латвією, Іспанією, Бельгією, Португалією, Швецією, Ісландією, Норвегією, Японією, США, ЄС, Естонією, Литвою, Польщею, Люксембургом, Румунією, Чехією та Словенією.

Однак найбільш значущим є укладання безпекової угоди з такою потужною організацією як НАТО [9]. Угода є значним кроком вперед у посиленні співпраці Україна-НАТО у сфері інновацій відповідно до її п'яти ключових цілей: допомога у задоволенні нагальних потреб України за допомогою інноваційних рішень; зміцнення інноваційної системи України та підвищення її стійкості; посилення співпраці між інноваційними мережами НАТО та України; обмін новітнім досвідом щодо українських технологій і тактик; сприяння військовим інноваціям і технологічним змінам в НАТО.

Провідні зарубіжні гіганти військової індустрії теж не залишилися осторонь процесу впровадження військових інновацій на теренах України і розгортають тут свої виробництва сучасного озброєння [14].

Україні теж є що запропонувати іноземним партнерам в питанні військових інновацій. Вітчизняні військові стартапи доводять свої переваги на полі бою [2, 3, 7, 13], однак потребують значного фінансування. Слід зазначити, що тільки зараз починає формуватися система фінансування обороноздатності країни, однак в перерахованих розрізнених публікаціях така система не має загальної характеристики і закінченого вигляду. Крім того, немає чіткого розуміння, в яку сторону повинна розвиватись інноваційна діяльність у військовій сфері, оскільки динамічна картина бойових дій кожен день формує нові виклики.

Постановка завдання Мета статті полягає у визначенні пріоритетів здійснення інноваційної діяльності в умовах ведення військових дій і дослідження механізму її фінансування. Для досягнення цієї мети проаналізовано основні напрямки фінансової взаємодії замовників із розробниками військових інновацій і зарубіжний досвід розвитку таких інновацій.

Виклад основного матеріалу. Аналіз статистичних даних щодо масштабних руйнувань у зв'язку із війною дозволяє виділити такі основні загрози для інноваційних процесів в Україні:

1. Руйнування цілих промислових комплексів, знищення коопераційних, інноваційних та логістичних зв'язків між суб'єктами господарської діяльності.
2. Знищення інноваційної та науково-дослідної інфраструктури або захоплення її окупантами.
3. Значний відтік не тільки наукових кадрів за кордон, але й цілих підприємств, які займались виробництвом інноваційного продукту (наприклад, ІТ-компаній).
4. Скорочення державних асигнувань на інноваційні проекти цивільного призначення.
5. Зменшення видатків самих підприємств на власні інноваційні проекти у зв'язку із загальною економічною кризою та нестачею кадрів для їх подальшого виконання.

Звичайно, більшість інформації щодо вказаних негативних процесів в умовах військового стану є засекреченою, але та, яка доступна в публічній площині, свідчить про невтішну ситуацію як в економіці, так і в питанні здійснення інноваційної діяльності.

Незважаючи на такі значні збитки, деякі галузі економіки, пов'язані із створенням та провадженням інноваційних продуктів, зокрема, в кібер-інформаційному просторі, все ж зуміли адаптуватись до сучасних реалій. Так, за даними ІТ Ukraine Association, понад 34,3 % компаній успішно пристосувалися до нових реалій, ще 61,3 % подолали достатню кількість проблем, щоб мати змогу стабільно працювати.

Однак беззаперечним лідером щодо здійснення інноваційної діяльності на сьогодні є оборонно-промисловий комплекс, який без перебільшення став основним драйвером підтримки економіки, створення робочих місць та забезпечення обороноздатності держави. Україна відчуває не тільки брак військових кадрів, але й брак військових технологічних рішень. І в уряді, і у військового керівництва держави є розуміння того, що ворога не подолати простим накачуванням вітчизняною і зарубіжною технікою, яка часто є застарілою. Україна і росія використовують приблизно однакові технології, проте остання переважає нас масштабом і чисельністю.

«Щоб перемогти в такій війні, потрібні високі технології. Для виходу війни з глухого кута необхідний масштабний технологічний стрибок», - вважає екс-головакомандувач ЗСУ В. Залужний [15].

Все це змушує шукати нові форми співпраці між різними державними та недержавними інституціями щодо реалізації військових високотехнологічних програм.

Аналіз літературних джерел [2, 3, 7, 8, 9, 13] дозволив виділити такі напрямки роботи щодо впровадження інновацій як Military-tech (військові технології), Defense Tech (оборонні технології) і Military software (програмне забезпечення для військових).

Одним з найбільших успіхів вітчизняної Military-tech є виробництво та використання роботизованих дронів для аеророзвідки та передачі інформації, так і дронів-камікадзе. Крім того, Україна розробила власні крилаті ракети «Паляниця», «Вільха», важку протикорабельну ракету «Нептун». Напрямок Defense Tech характеризується розробкою та впровадженням сучасних засобів РЕБ, які є частиною ПВО країни. Military software характеризується впровадженням інновацій з елементами штучного інтелекту, серед яких виділяються технології AR/VR (доповнена реальність). Вони використовуються для навчання і є основою симуляторів різних видів зброї та техніки.

Військово-оборонні технології в Україні розвиваються з великою швидкістю. Проекти, на реалізацію яких раніше відводили 1,5-2 роки, втілюють за 2-3 місяці. Порівняно із 2014 роком (залежно від сфери) дана галузь під час війни зросла від 3 до 7 разів [3].

Однак такі масштабні проекти потребують величезного обсягу фінансування, а можливості державного бюджету, враховуючи необхідність фінансування соціальних програм і катастрофічного зменшення податкових надходжень, є вкрай обмеженими.

Інформація щодо військово-промислового комплексу (ВПК) є надто чутливою і в основному засекреченою. Однак публікації у відкритих джерелах дозволяють виділити такі суб'єкти фінансування вітчизняних інноваційних проектів й програм під час війни як:

1. Урядова підтримка інноваційних проектів шляхом відповідного фінансування Міністерства оборони України та Міністерства цифрової трансформації України.
2. Створення державних фондів підтримки інновацій та координаційних платформ в галузі «defense tech».
3. Підтримка інноваційних програм оборонного значення вітчизняним бізнесом.
4. Підтримка окремих стартапів волонтерськими фондами.
5. Фінансування окремих стартапів територіальними громадами.
6. Формування фондів фінансування військових інновацій шляхом співпраці з урядами та державними установами окремих країн.
7. Формування фондів фінансування інновацій в оборонній та цивільній царині шляхом співпраці з міжнародними організаціями, пов'язаними з обороною та сталим розвитком.
8. Захід іноземних компаній в Україну з прямим фінансуванням оборонних інноваційних програм.
9. Фізичні особи та підприємці.

Загальна схема замовників, суб'єктів та об'єктів фінансування військових інновацій представлена на рис.1.

Питанню підтримки інноваційних оборонних програм у вітчизняному уряді приділяють особливу увагу. Хід військових дій довів, що перевагу на полі бою мають саме інноваційні продукти і рішення, щодо яких супротивник не встиг знайти протидії. З огляду на це Міністерство оборони України підписало спільну Директиву Міністра оборони України та Головнокомандувача Збройних Сил України «Про створення Центру інновацій та оборонних технологій».

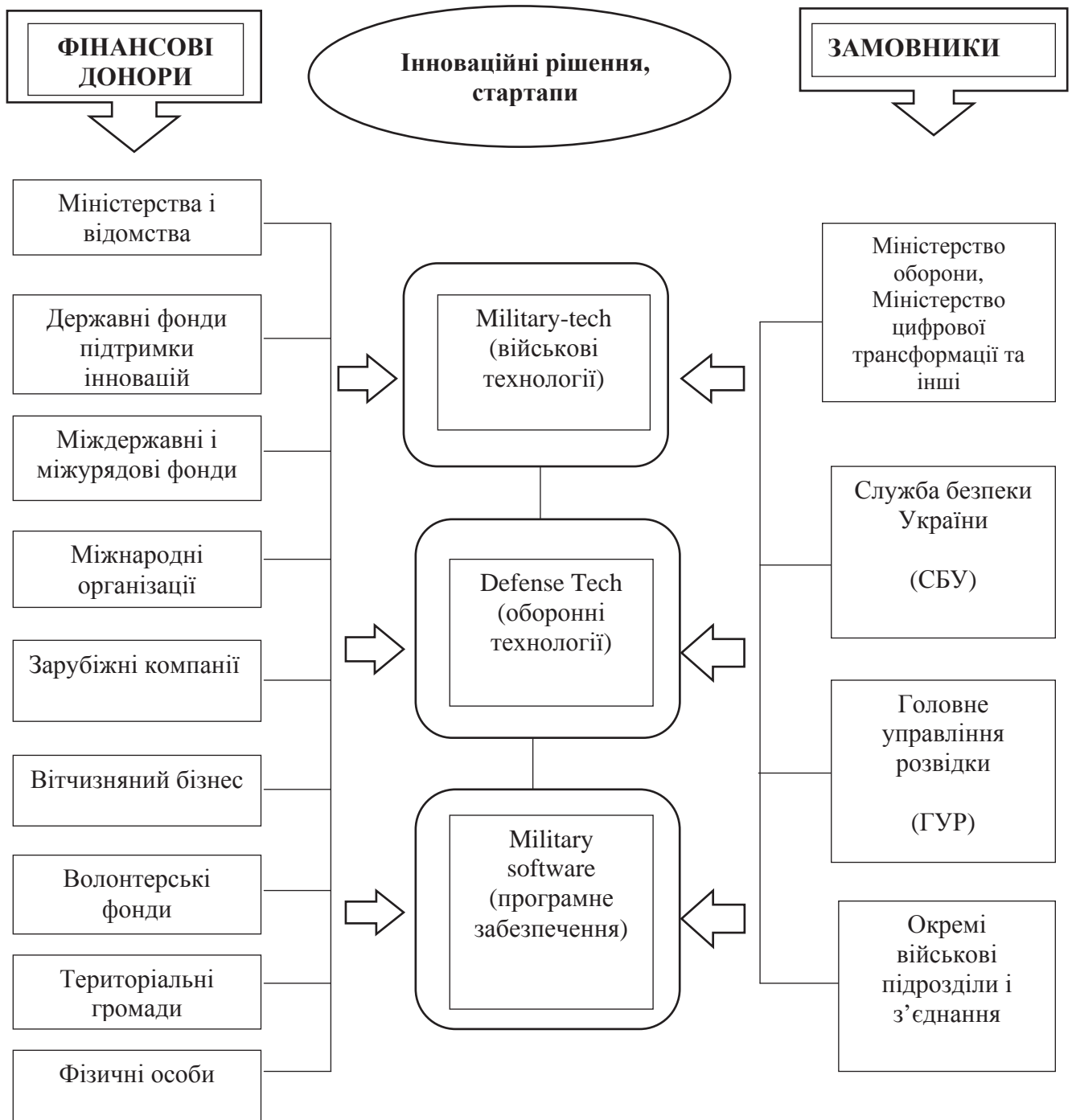


Рисунок 1 - Механізм фінансування військових інновацій

Джерело: розроблено автором

Крім того, у 2024 році Міністерство оборони підписало меморандум щодо співпраці з Defence Builder Accelerator (DBA) - програмою розвитку оборонних стартапів. «Мета співпраці - спільна допомога розробникам для створення технологічних рішень під запит Сил оборони і швидкої доставки їх на фронт. У межах програми Defence Builder Accelerator до 15 оборонних стартапів будуть створювати систему менеджменту команди, оформлювати юридичну та фінансову структуру, ефективніше залучати інвестиції. Також учасники акселератора отримують доступ до

тестувань на полігоні та швидкий зворотний зв'язок щодо застосування своїх розробок з поля бою» [13].

Міністерство цифрової трансформації теж задіяне в програмі підвищення обороноздатності держави. Тільки один з прикладів - Український фонд стартапів за підтримки міністерства надаватиме гранти до 35 000 дол. на проекти, пов'язані з розвитком військових технологій, оборони та кібербезпеки.

В Україні кількома міністерствами засновано Єдину координаційну платформу в галузі defense tech BRAVE 1. Метою проекту є постачання озброєння та передача для фронту передових українських технологічних рішень, комплексна підтримка українських розробників у галузі інноваційних оборонних технологій.

«Кластер BRAVE 1 вже профінансував 173 розробки на загальну суму \$3 045 000 для розробників, які створюють оборонні інновації. На 2024 рік на гранти від Brave1 у бюджеті закладено 1,5 млрд гривень» [9].

Ще одним джерелом фінансування інновацій у військовій сфері є угоди з окремими державами.

Ось деякі приклади формату таких угод. «Литва в рамках укладених угод вже виділила Україні 2 % від власного ВВП і прагне продовжити підтримку на рівні 0,25 % ВВП щорічно. Зокрема було виділено 10 млн євро на реалізацію інноваційної програми далекого ракетобудування» [11].

В 2024 році був започаткований проект «ZBROYARI: Manufacturing Freedom». «Це глобальний збір по цілим націям, мета якого - \$10 млрд. Метою проекту є фінансування військових інновацій та розміщення замовлень на вітчизняних підприємствах ВПК. В рамках даного проекту урядом Данії було виділено 200 млн данських крон. А взагалі від початку війни підтримка від Данії Україні сягнула приблизно 565 мільйонів Євро військової допомоги та 192 млн євро цивільної, у тому числі гуманітарних внесків» [4].

Згідно з підписаною угодою, «у 2024 році Норвегія надасть Україні щонайменше 13,5 млрд норвезьких крон (близько 1,2 млрд євро) військової допомоги, в тому числі і на військові інновації. Загалом у довгострокову Програму Нансена з підтримки України Норвегія заклала майже 6,4 млрд євро на 2023–2027 роки. Підтримка триватиме впродовж усього терміну дії угоди» [5].

Однак найбільші надії на співпрацю наша держава покладає на міжнародні організації, членство в яких є стратегічним пріоритетом зовнішньої політики. Мова йде про НАТО. Північноатлантичний альянс затвердив першу в історії Дорожню мапу з інноваційного співробітництва з Україною. Оголошення про це зробив генеральний секретар НАТО Єнс Столтенберг 13.06.2024 року під час дводенної міністерської зустрічі у Брюсселі.

Ця програма спрямована перш за все на обмін досвідом, зокрема у виготовленні та застосуванні безпілотників. Також вона допоможе об'єднати науковий потенціал України та країн-партнерів.

Дана програма має дві ключові цілі. «Перша - підтримати термінові потреби України щодо інновацій, особливо там, де новітні рішення можуть допомогти у заміні важчого та громіздкого обладнання, яке відповідно легше визначається ворогом.

Друга - будувати потенціал і стійкість в екосистемі інновацій України, та створити синергію з відповідною екосистемою НАТО, що у свою чергу допоможе й Альянсу покращуватися, наприклад, у сфері застосування штучного інтелекту та автономних платформ» [9].

Одним з елементів співпраці буде залучення України до програми DIANA (Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic), яку створили у НАТО для розвитку стартапів. Програма DIANA, що є частиною цієї ініціативи, забезпечує

грантове фінансування та пропонує стартапам доступ до інфраструктури для тестування та оцінки їхніх технологій. Також стартапи мають змогу налагодити зв'язки з інвесторами та кінцевими користувачами, що допомагає прискорити впровадження інновацій у реальні оборонні рішення. Це дозволяє підвищити ефективність і конкурентоспроможність у сфері оборонних технологій.

Крім того, Україні надали доступ до NATO Innovation Fund (NIF) - це венчурний фонд, що підтримується 24 країнами-членами НАТО, який інвестує у стартапи, орієнтовані на інноваційні оборонні технології. Основна мета фонду - підтримка наукових і інженерних розробок у сфері безпеки. NIF надає фінансування комерційним стартапам, які працюють з новітніми технологіями, що мають потенціал зміцнити обороноздатність.

Незважаючи на складні реалії іноземні компанії із світовим ім'ям виявили бажання будувати свої заводи із виробництва вже існуючих зразків зброї та перспективних інноваційних моделей в Україні. Зокрема, всесвітньовідомий концерн Rheinmetall розбудовує глобальну мережу виробництва зброї і частиною цієї мережі стане й Україна. Поки безліч великих гравців перебувають на стадії меморандумів, концерн вже відкрив в Україні своє перше підприємство.

Планується відкрити чотири такі підприємства. Опанування українського ринку та виробництво тут озброєнь компанія зробила частиною своєї стратегії. Звичайно перелік видів озброєння в конкретному вимірі, який буде випускатись становить комерційну і військову таємницю. Однак керівництво концерну заявило про залучення українських спеціалістів до розробки найсучасніших інноваційних технологій. Мова йде про зразки ППО з бойовим лазером ураження.

«Турецька оборонна компанія Baykar вже розпочала будівництво заводу під Києвом, на якому працюватимуть близько 500 осіб і де будуть виробляти моделі дронів TB2. Щодо потужностей, то на українському заводі планують виготовляти близько 120 дронів щороку. Всього турецька компанія має намір інвестувати в Україну 100 млн доларів. Ці гроші підуть на три проекти – власне завод, сервісно-інноваційний центр і головний офіс. Важливо також, що досвід компанії Baykar вирішили перейняти й інші виробники зброї. Так відразу три французькі компанії виготовлятимуть зброю в Україні. Йдеться про KNDS, що виробляє 155-мм снаряди та CAU Caesar, виробника безпілотників Delair та компанію Arquis (бронетехніка та наземне обладнання) [14].

Ще одним важливим джерелом фінансування, яке має не тільки практичну значущість, але і соціальну, і яка є своєрідною зв'язуючою ланкою фронту і тилу, є волонтерські фонди, територіальні громади і просто звичайні громадяни. Таке джерело є більш мобільним і менш бюрократизованим. Кошти можуть виділятися як окремим військовим підрозділам для придбання вже готового військового обладнання, так і місцевим виробникам, які, наприклад, виготовляють інноваційні РЕБи.

Провідні світові виробники зброї сходяться на думці, що найбільш революційною інноваційною технологією, яка має великі перспективи, є використання штучного інтелекту (ШІ) у військових цілях. Такі розробки дозволять не лише отримати переваги тактичного і стратегічного характеру на полі бою, але і повністю трансформувати ландшафт військових потужностей.

В цьому плані показовим є досвід Ізраїлю. Ізраїльська армія застосовувала машинне навчання і просунуті ІТ-технології ще під час 11-денної війни в Газі в травні 2021 року. Війна на Близькому Сході дала можливість Силам оборони Ізраїлю використовувати штучний інтелект в небачених досі масштабах, що дозволило армії багатократно підвищити ефективність ведення військових дій. ЦАХАЛ використовує систему під назвою Gospel, або «Євангеліє». У силах оборони Ізраїлю її ще називають фабрикою цілей. Ось що сказано на сайті ЦАХАЛ: «За допомогою штучного інтелекту і

через швидку автоматичну обробку актуальних розвідданих система видає рекомендації для шукача цілей. При цьому рекомендації машини повинні повністю збігатися з розпізнаваннями, які робить людина» [7].

В Україні теж почали виробляти зброю з елементами штучного інтелекту. Зокрема, турелі або кулеметні установки із ШІ створила українська компанія DevDroid.

Турель дозволяє керувати кулеметом дистанційно через комп'ютер і використовує комп'ютерний зір для пошуку і відстеження цілей – ворожих солдатів. Нейромережа вміє знаходити їх на відстані до 800 метрів. Система працює в двох режимах: ручному і автоматичному з використанням ШІ [7].

Україна почала використовувати продукцію американської компанії Palantir, яка займається розробкою технологій ШІ для військової промисловості. «Основна технологія –модульна система Palantir Edge AI – використовується для аналізу різних наборів даних. Програмне забезпечення на основі ШІ допомагає автоматизувати такі процеси, як зліт і посадка безпілотного літального апарату, а також захоплення цілей при виконанні бойових завдань. Окрім цього, Palantir сприяє розвитку технологій розслідування воєнних злочинів. Компанія в партнерстві з Microsoft відкриває нові шляхи ведення розслідування, зокрема за допомогою інструментів аналізу даних та розпізнавання голосу» [2].

Не дивлячись на прогресивність технології ШІ, її застосування навіть у військових цілях має і ряд нерозв'язаних питань. Зокрема, критика зосереджена передусім на можливій помилковій ідентифікації цілей, упередженості та надмірній довірі до алгоритму біометричних систем. Однією з найбільших проблем застосування ШІ у військових цілях вважається ідентифікації шкідливих даних. Крім того, не зовсім зрозуміла персональна відповідальність, якщо така технологія з повноваженнями людини дасть збій.

Висновки та перспективи подальших досліджень. В умовах ведення війни основним пріоритетом здійснення інноваційної діяльності в державі є фінансування і розвиток військових інноваційних технологій в напрямках Military-tech (військові технології), Defense Tech (оборонні технології) Military software (програмне забезпечення для військових). Крім підвищення обороноздатності, впровадження таких інноваційних технологій є потужним драйвером економіки, так як не тільки забезпечує роботою вітчизняний ВПК, але й сприяє створенню додаткових робочих місць та усуває негативні процеси відтоку наукових кадрів.

В умовах дефіцитності і нестачі коштів державного бюджету ефективним механізмом фінансування створення інноваційних проектів зарекомендували себе державні та приватні фонди підтримки інновацій, фонди, створені вітчизняним і зарубіжним бізнесом, міжурядові та міжнародні фонди, територіальні громади і волонтерські фонди. При цьому одним із найважливіших напрямків роботи в цьому питанні є розширення співпраці з НАТО та фондами, які діють під його егідою. Це дозволяє не лише залучити потужні фінансові ресурси, але й отримати доступ до величезних баз даних щодо військових інновацій цієї організації.

Найбільш перспективними напрямками розвитку військових інновацій є впровадження технологій з використанням ШІ. Сюди відноситься розвідка ландшафту, виявлення та розпізнавання загроз, аналіз великих обсягів даних, системи управління бойовими діями, планування операцій, питання кібербезпеки тощо. Такі технології вже застосовуються в Україні, при чому розробниками деяких з них є вітчизняні підприємства.

Подальші дослідження стосовно військових інноваційних технологій повинні бути спрямовані на вивчення зарубіжного досвіду та його впровадження в Україні

щодо організації і функціонування кластерів, які поєднують у собі потенціал наукових установ, підприємств ВПК та урядових структур.

Список літератури

1. Андрощук Г. Вплив воєнного стану на інноваційні процеси в країні *Проблеми та перспективи розвитку інноваційної діяльності в Україні: виклики воєнного часу* : матеріали XIV Міжнародного бізнес-форуму (Київ, 23 берез. 2023 р.). Київ: Державний торгово-економічний університет, 2023. С.12-16
2. Бойко Д. Городиський І. Штучний інтелект у сфері оборони: виклики регулювання. *Центр Дністрянського*. 2024. 12 січня. URL: <https://dc.org.ua/news/shtuchnyu-intelekt-u-sferi-oborony-yuklyku-regulyuvannya> (дата звернення 25.09.2024).
3. Войтко О. Military-tech в Україні: аналізуємо стан індустрії, проблеми та перспективи галузі. *DOU*. 2022. 22 вересня. URL: <https://dou.ua/lenta/articles/military-tech-in-ukraine> (дата звернення 25.09.2024).
4. Данія та Україна підписали документ щодо закупівлі українського озброєння. *Міністерство з питань стратегічних галузей промисловості*. 2024. 27 квітня. URL: <https://mspu.gov.ua/news/daniia-ta-ukraina-pidpysaly-dokument-shchodo-zakupivli-ukrainskoho-ozbroiennia> (дата звернення 18.09.2024).
5. Заріцька А. Україна та Норвегія уклали безпекову угоду. *СУСПІЛЬНЕ НОВИНИ*. 2024. 31 травня. URL: <https://suspilne.media/758403-ukraina-ta-norvegia-uklali-bezpekovu-ugodu> (дата звернення 21.09.2024).
6. Звіт про прямі збитки інфраструктури від руйнувань внаслідок військової агресії Росії проти України станом на початок 2024 року. *Київська школа економіки*. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf. (дата звернення 01.10.2024).
7. Карпак О. Штучний інтелект на полі бою. Огляд розумної зброї: Україна, Ізраїль, США, Австралія *BBC New Україна*. 2024, 28 січня. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/articles/crg78jn5pkdo> (дата звернення 21.09.2024).
8. Краліч Є. Військові технологічні інновації в оборонному секторі економіки. *Вісник Маріупольського державного університету*. 2024. №27. С.15-24 (дата звернення 14.10.2024).
9. Онищенко Ю. Інновації для перемоги: як Україна та НАТО об'єднали зусилля у підтримці оборонних стартапів. *ArmyInform*. 2024. 18 червня. URL: <https://armyinform.com.ua/2024/06/18/innovacziyi-dlya-peremogy-yak-ukrayina-ta-nato-obyednaly-zusylyya-u-pidtrymzhi-oboronnyh-startapiv> (дата звернення 20.09.2024).
10. SIPRI: Військові витрати у світі росли рекордними темпами і досягли майже \$2,5 трильйона. *ЕКОНОМІЧНА ПРАВДА*. 2024. 22 квітня. URL: <https://www.epravda.com.ua/news/2024/04/22/712699> (дата звернення 25.09.2024).
11. Україна та Литва підписали меморандум про співпрацю у сфері оборони. *Укрінформ*. 2024. 11 вересня. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3904538-ukraina-ta-litva-pidpisali-memorandum-pro-spiivpracu-u-sferi-oboroni.html> (дата звернення 20.09.2024).
12. Шкуратов О. Виклики розвитку науково-інноваційної діяльності в Україні в умовах воєнного стану. *Освіта в Україні в умовах воєнного стану*: Інформаційно-аналітичний збірник. Київ: Міністерство освіти України, 2022. С.196-209. URL: https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/serpneva-konferencia/2022/Mizhn.serpn.ped.nauk-prakt.konferentsiya/Inform-analitic.zbirn-Osvita_Ukrayiny.v.umovakh.voyennoho.stanu.22.08.2022.pdf (дата звернення 01.10.2024).
13. Черногоренко К. Міноборони підтримує інноваційні програми для фронту. *Міністерство оборони України*. 2024. 10 травня. URL: <https://www.mil.gov.ua/news/2024/05/10/minoboroni-pidtrimue-innovacziyni-programi-dlya-frontu-katerina-chernogorenko> (дата звернення 02.10.2024).
14. Яворський Р. Що відомо про завод Ваукар, який почали будувати в Україні: коли, скільки і які «байрактари» там виготовлятимуть. *Espresso.tv*. 2024. 17 березня. URL: <https://espresso.tv/poyasnuemo-shcho-vidomo-pro-zavod-baykar-yakiy-pochali-buduvati-v-ukraini-koliki-skilki-i-yaki-bayraktari-tam-vigotovlyatimut> (дата звернення 02.10.2024).
15. Bunch B., Hellemans A. The history of science and technology. Boston New York: Houghton Mifflin Company, 2004. 776 p.
16. Dunne J.P., Tian N. Military Expenditure and Economic Growth 1960–2014. *Economics of Peace and Security Journal*, Vol. 2016, 11 (2), pp. 50–56
17. Zaluzhny V. The commander-in-chief of Ukraine's armed forces on how to win the war. *The Economist*. 2023. November, 1 st. URL: <https://www.economist.com/by-invitation/2023/11/01/the-commander-in-chief-of-ukraines-armed-forces-on-how-to-win-the-war> (дата звернення 03.10.2024)

18. Pacific Y.K.T., Shan L.J., Ramadhan A.A. Military Expenditure, Export, FDI and Economic Performance in Cameroon. *Global Business Review*, 2017 Vol. 18.3 (2), p. 577-589.

References

- Androschuk, G. (2023). The influence of the state of war on innovation processes in the country. *Problemy ta perspektyvy rozvytku innovatsiinoi diialnosti v Ukraini: vyklyky voiennoho chasu: materialy KHIV Mizhnarodnoho biznes-forumu* (pp.12-16). Kyiv: Derzhavnyi torhovo-ekonomichnyi universytet [in Ukrainian].
- Boiko, D. & Horodyskyi, I. (2024, January 12). Artificial intelligence in the field of defense: regulatory challenges. *Tsentr Dnistrianskoho*. <https://dc.org.ua/news/shtuchnyy-intelekt-u-sferi-oborony-vyklyky-regulyuvannya> [in Ukrainian]
- Voitko, O. (2022, September 22.). Military-tech in Ukraine: we analyze the state of the industry, problems and prospects of the industry. *D.O.U.* <https://dou.ua/lenta/articles/military-tech-in-ukraine> [in Ukrainian].
- Denmark and Ukraine signed a document on the purchase of Ukrainian weapons (2024. April 27). *Ministry of Strategic Industries*. <https://msp.gov.ua/news/daniia-ta-ukraina-pidpysaly-dokument-shchodo-zakupivli-ukrainskoho-ozbroiennia> [in Ukrainian].
- Zaritska, A. (2024, May 31). Ukraine and Norway concluded a security agreement. *SUSPIL'NE NOVYNY*. <https://suspilne.media/758403-ukraina-ta-norvegia-uklali-bezpekovu-ugodu> [in Ukrainian].
- Report on direct damage to infrastructure from destruction as a result of Russia's military aggression against Ukraine as of the beginning of 2024 (2024). *Kyiv School of Economics*. https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/04/01.01.24_Damages_Report.pdf [in Ukrainian].
- Karpiak, O. (2024, January 28). Artificial intelligence on the battlefield. Review of smart weapons: Ukraine, Israel, USA, Australia. *BBC New Ukraina*. <https://www.bbc.com/ukrainian/articles/crg78jn5pkdo> [in Ukrainian].
- Kralich, E. (2024). Military technological innovations in the defense sector of the economy. *Visnyk Mariupolskoho derzhavnogo universytetu*, 27, 15-24 [in Ukrainian].
- Onyshchenko, Yu. (2024, June 18.) Innovations for victory: how Ukraine and NATO joined forces to support defense startups. *ArmyInform*. <https://armyinform.com.ua/2024/06/18/innovacziyi-dlya-peremogy-yak-ukrayina-ta-nato-obyednaly-zusylyya-u-pidtrymchi-oboronnyh-startapiv> [in Ukrainian].
- SIPRI: Military spending in the world grew at a record pace and reached almost \$2.5 trillion (2024, April 22). *Ekonomichna Pravda*. <https://www.epravda.com.ua/news/2024/04/22/712699> [in Ukrainian].
- Ukraine and Lithuania signed a memorandum on defense cooperation (2024. September 11). *Ukrinform*. <https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3904538-ukraina-ta-litva-pidpisali-memorandum-pro-spivpracu-u-sferi-oboroni.html> [in Ukrainian].
- Shkuratov, O. (2022). Challenges to the development of scientific and innovative activities in Ukraine under martial law. *Osvita v Ukrayini v umovakh voyennoho stanu*. Kyiv: Ministry of Education of Ukraine, 196-209 [in Ukrainian].
- Chernohorenko, K. (2024, May 10). The Ministry of Defense supports innovative programs for the front. *Ministerstvo oborony Ukrayiny*. <https://www.mil.gov.ua/news/2024/05/10/minoboroni-pidtrimue-innovacziyni-programi-dlya-frontu-katerina-chernogorenko> [in Ukrainian].
- Yavorskyi, R. (2024, March 17). What is known about the Baykar plant, which began to be built in Ukraine: when, how many and what kind of "bayraktars" will be produced there. *Espresso.tv*. <https://espresso.tv/poyasnuemo-shcho-vidomo-pro-zavod-baykar-yakiy-pochali-buduvati-v-ukraini-koli-skilki-i-yaki-bayraktari-tam-vigotovlyatimut> [in Ukrainian].
- Bunch, B., Hellemans, A. (2004). *The history of science and technology*. Boston New York: Houghton Mifflin Company. 776 p.
- Dunne J.P., Tian N. (2016). Military Expenditure and Economic Growth 1960–2014. *Economics of Peace and Security Journal*, Vol. 2016, 11 (2), pp. 50–56.
- Zaluzhny, V. (2023. November, 1 st.). The commander-in-chief of Ukraine's armed forces on how to win the war. *The Economist*. <https://www.economist.com/by-invitation/2023/11/01/the-commander-in-chief-of-ukraines-armed-forces-on-how-to-win-the-war> [in English].
- Pacific, Y.K.T., Shan, L.J., Ramadhan, A.A. (2017). Military Expenditure, Export, FDI and Economic Performance in Cameroon. *Global Business Review*, Vol. 18.3 (2), pp. 577-589 [in English].

Rostyslav Romaniv, Associate Professor, PhD in Economics (Candidate of Economic Sciences)

Western Ukrainian National University, Ternopil, Ukraine

Innovative Activity During the War: Implementation Priorities and Ways of Financing

The article is aimed at studying the priority areas of innovation activity that should be carried out by the state during wartime. Based on the study of statistical material, the author identifies a list of the main threats to innovation processes in connection with military aggression against Ukraine in terms of human, financial,

infrastructure and production resources at the macro- and micro-level. Today, the emphasis is shifting from civilian innovation programs to technological projects that will allow us to counter the enemy's superior military and technical potential. However, the capabilities of the national budget, given the significant losses of entire sectors of the economy and the loss of tax revenues, are significantly limited. This requires finding financial solutions that will allow the implementation of military innovation programs.

The undisputed leader in innovation today is the defence industry, which has become the main driver of economic support, job creation and defence capability of the state. The following areas of work on the implementation of military innovations have been identified: military-tech, defence tech and military software. The article analyses the main ways of financing domestic innovation processes in the direction of creating and implementing advanced military, defence and information technologies. These include government support for innovative projects, state innovation support funds, domestic and foreign business, intergovernmental and international funds and organizations, territorial communities, volunteer funds and individuals. Specific examples are used to describe the algorithm for implementing each area of funding. Taking into account the resource potential of the scientific base and operating industrial clusters, the author determines that cooperation with NATO is the most promising in the development of military innovation processes.

The course of military operations has proved that innovative products and solutions that the enemy has not had time to find a counteraction to have an advantage on the battlefield. In this regard, the most promising foreign project-based innovative technologies based on artificial intelligence that do not require significant capital investments and can be implemented in Ukraine were studied, namely: terrain reconnaissance and threat detection, analysis of large amounts of data, combat management systems, logistics and operations planning, and countering hacker attacks.

innovation, military innovation, innovation funding, artificial intelligence

Одержано (Received) 23.10.2024

Прорецензовано (Reviewed) 30.10.2024
Прийнято до друку (Approved) 23.12.2024