

Крюков А. А., магістр

Київський національний університет технологій та дизайну

**СИНЕРГІЯ ЗАРАДИ ПЕРЕМОГИ: МОДЕЛІ ДЕРЖАВНО-ПРИВАТНОГО
ПАРТНЕРСТВА В РОЗВИТКУ УКРАЇНСЬКОГО DEFENSE-TECH**

Анотація. Розглянуто моделі державно-приватного партнерства, що сформувалися в українському Defense-Tech секторі в умовах повномасштабної війни. Проаналізовано та систематизовано три ключові моделі: "класстерну (R&D)" (на прикладі Brave1), "фандрейзингову (закупівельну)" (на прикладі "Армії Дронів") та "контрактну (масштабування)". Ідентифіковано критичний системний бар'єр – «долину смерті» – фінансовий та операційний розрив, що перешкоджає переходу від успішних прототипів до масового серійного виробництва за кошти державного бюджету. Визначено ключові умови для подолання цього розриву, зокрема необхідність запровадження спеціалізованих фінансових інструментів та довгострокового оборонного планування.

Ключові слова: Defense-Tech, державно-приватне партнерство (ДПП), синергія, «долина смерті», масштабування виробництва, інновації, оборонно-промисловий комплекс (ОПК), безпілотні системи, Brave1, Армія Дронів, венчурний капітал, державні контракти.

Kriukov A. A., Master

Kyiv National University of Technologies and Design

**SYNERGY FOR VICTORY: MODELS OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP
IN THE DEVELOPMENT OF UKRAINIAN DEFENSE-TECH**

Abstract. The models of public-private partnership that have formed in the Ukrainian Defense-Tech sector under the conditions of full-scale war are examined. Three key models are analyzed and systematized: the "cluster (R&D)" model (example: Brave1), the "fundraising (procurement)" model (example: "Army of Drones"), and the "contract (scaling)" model. A critical systemic barrier has been identified – the "valley of death" – a financial and operational gap that hinders the transition from successful prototypes to mass serial production using state budget funds. The key conditions for overcoming this gap are determined, including the need to introduce specialized financial instruments and long-term defense planning.

Keywords: Defense-Tech, public-private partnership (PPP), synergy, "valley of death", scaling of production, innovations, defense-industrial complex (DIC), unmanned systems, Brave1, Army of Drones, venture capital, state contracts.

Вступ. В умовах повномасштабної агресії оборонно-промисловий комплекс (ОПК) України переживає докорінну трансформацію, що каталізувала вибуховий розвиток приватного сектору [1]. Ця зміна є безпрецедентною за своєю природою, оскільки знаменує історичний перехід від традиційної, ієрархічної моделі державного ОПК до гнучкої, мережецентричної екосистеми. Сформувався новий ринок Defense-Tech, який, за оцінками, вже нараховує понад 300 компаній з потенційним обсягом до 1 мільярда доларів [4]. Цей сектор став ключовим елементом асиметричної відповіді на агресію, адже дозволив нівелювати кількісну перевагу супротивника у живій силі та техніці за рахунок масового застосування технологічних рішень. Феномен українського Defense-Tech полягає у стиранні межі між цивільними IT-технологіями та військовими розробками. Вперше у світовій практиці драйверами оборонних інновацій виступають не лише закриті науково-дослідні інститути, а й стартапи та волонтерські групи, що інтегрують принципи Agile у військове виробництво. Якщо раніше цикл створення озброєння тривав роками, то в сучасних українських реаліях ітерації оновлення програмного забезпечення та конструкцій БПЛА відбуваються щотижнево [1]. Такий

підхід повністю відповідає глобальним тенденціям, де технології кіберзахисту, штучного інтелекту та автономних систем стають фундаментальним фактором безпекових змін [2].

Аналіз глобальних трендів підтверджує: майбутній військовий успіх належатиме тим, хто здатен перетворити армію на «розумну» бойову силу, ефективно поєднуючи інформаційні технології з кінетичною дією. Проте, цей бурхливий розвиток оголив фундаментальну проблему: розрив між гнучким інноваційним приватним сектором та консервативною державною машиною, яка залишається монопольним замовником. Ефективність оборони почала прямувати залежати від здатності цих двох різномірних суб'єктів до синергії. Аналіз поточної ситуації вказує на початок інституціоналізації цієї співпраці. Ключовими кроками стало створення Defense-Tech кластеру Bravel [5] та фандрейзингового проекту «Армія Дронів» [8]. Результатом цієї вимушеної, але плідної синергії є рекордна кількість нових зразків озброєння та військової техніки (ОВТ), допущених до експлуатації (понад 600 одиниць) [3]. Міжнародні аналітики вже визначають майбутні пріоритети цієї співпраці в галузі штучного інтелекту та роїв дронів, вказуючи на критичну роль технологічних інновацій у війні на виснаження [6]. Попри значні успіхи на етапі досліджень та розробок (R&D) та закупівлі малих партій за донорські кошти, невирішеною залишається проблема стратегічного масштабування за державний бюджет.

Експерти вказують на критичну відсутність в Україні ринку венчурного капіталу, готового фінансувати оборонні стартапи на ранніх стадіях [1]. Водночас ключові державні стейкхолдери визнають, що для переходу до масового індустріального виробництва необхідні довгострокові державні контракти та чіткі, прозорі «правила гри». Таким чином, на шляху українського Defense-Tech утворилася класична «долина смерті» – глибокий фінансовий та операційний розрив між створенням успішного прототипу та його серійним виробництвом.

Постановка завдання. Метою даної статті є аналіз та систематизація моделей державно-приватного партнерства (ДПП), що сформувалися в українському Defense-Tech, ідентифікація системних бар'єрів (так званої «долини смерті»), що перешкоджають масштабуванню інновацій, та визначення умов для переходу до серійного виробництва. Важливим аспектом дослідження є також порівняльний аналіз динаміки розвитку вітчизняного ОПК у контексті світових технологічних трендів та наукометричних показників. Критично важливим завданням роботи є ідентифікація та декомпозиція системних бар'єрів – так званої «долини смерті». У рамках статті цей феномен розглядається не лише як фінансовий розрив, а як інституційна неспроможність поєднати грантові інструменти підтримки R&D з бюджетними механізмами оборонних закупівель. Автор ставить за мету визначити конкретні регуляторні, процедурні та економічні перешкоди, що блокують масштабування інновацій, та сформулювати необхідні умови для переходу від дрібносерійного виробництва до індустріальних обсягів постачання. Окремим аспектом дослідження є порівняльний аналіз динаміки розвитку вітчизняного ОПК у контексті світових технологічних трендів. Це передбачає співставлення наукометричних показників (публікаційна активність, цитованість у базах Web of Science) з реальними виробничими досягненнями, що дозволяє оцінити науковий потенціал України порівняно з глобальними лідерами ринку озброєнь [12]. Такий підхід дозволить виявити, наскільки український Defense-Tech відповідає сучасній концепції війни технологій та які зміни в державній політиці необхідні для інтеграції вітчизняних розробок у глобальну архітектуру безпеки.

Результати досліджень. Науково-технологічна сфера в сучасному світі вже давно вийшла за межі суто академічного інтересу і сьогодні виступає головною, стратегічно важливою ареною конкуренції між провідними країнами світу. Провівши детальний бібліометричний аналіз бази даних Web of Science за п'ятирічний період

(2016–2020 рр.), було виявлено значний масив даних, що налічує понад 8000 публікацій, які безпосередньо стосуються сфери озброєння та військової техніки [10]. Варто підкреслити, що публікаційна активність у цьому напрямі не лише не згасає, а навпаки – демонструє стаке та впевнене зростання індексу цитованості. Це є беззаперечним свідченням того, що дана тематика набуває все більшої актуальності в глобальному науковому дискурсі. Якщо розглядати географію досліджень, то найбільш активними авторами є науковці з таких країн, як Китай, США, Російська Федерація, Німеччина та Індія. Цей факт є доволі показовим, оскільки перелік країн-лідерів за кількістю наукових публікацій майже повністю корелює з переліком держав, що мають найвищі військові витрати у світі.

Що ж до України, то в цьому глобальному рейтингу вона наразі посідає 28-ме місце. Такий показник можна трактувати двояко: з одного боку, він вказує на наявний науковий потенціал, який зберігся попри всі складнощі, а з іншого – свідчить про те, що цей потенціал є недостатньо реалізованим та потребує значно більшої уваги з боку держави [10]. Характерно, що при структурному аналізі публікацій з'ясувалося, що найбільша їх частка присвячена інжинірингу (49,3%) та комп'ютерним наукам (32,3%). Це, у свою чергу, чітко підтверджує загальносвітовий тренд на тотальну цифровізацію сучасних систем озброєння. Окремої уваги заслуговує аналіз динаміки трансформації українського державного сектору оборонно-промислового комплексу (ОПК), яка є надзвичайно показовою, особливо при порівнянні довоєнних показників із поточною ситуацією. Згадуючи 2020 рік, варто відзначити, що тоді державний концерн «Укроборонпром» у престижному світовому рейтингу Defense News Top 100 посідав лише 97-ме місце, маючи обсяг виручки на рівні 650 млн доларів. Більше того, тоді концерн демонстрував негативну динаміку, показуючи падіння на 15% порівняно з попереднім роком [9]. Натомість в екстремальних умовах повномасштабної війни ситуація зазнала кардинальних, можна сказати, тектонічних змін.

За підсумками 2024 року, вже трансформоване акціонерне товариство «Українська оборонна промисловість» здійснило неймовірний ривок і піднялося одразу на 49-те місце у світовому рейтингу. Компанія показала феноменальне зростання виручки на 72% – до 2,2 млрд доларів за результатами 2023 року, та, за оцінками експертів, досягне показника понад 3 млрд доларів у 2024 році [11]. Такий стрімкий стрибок є не просто статистичним фактом, а свідченням безпрецедентної мобілізації всіх наявних виробничих потужностей та успішної адаптації непереможного державного сектору до надскладних умов функціонування під час війни. Глибокий аналіз джерел та вивчення практичних кейсів дозволяє виділити та систематизувати три основні моделі державно-приватного партнерства, які еволюційним шляхом сформувалися в Україні. Важливо розуміти, що ці моделі не замінюють одна одну, а функціонують паралельно, ефективно вирішуючи специфічні завдання на абсолютно різних етапах життєвого циклу оборонного продукту.

Першою моделлю, яку варто розглянути, є кластерна (або R&D) модель. Яскравим і найбільш успішним прикладом її реалізації виступає платформа Brave1 [5]. Ця модель виникла як нагальна відповідь на гостру потребу у швидкому проведенні досліджень та розробок (R&D), а також необхідність подолання численних бюрократичних бар'єрів на критичному етапі «від зародження ідеї до створення робочого прототипу». Вона функціонує за зручним принципом «єдиного вікна», де держава фактично виступає в новій для себе ролі сервісного центру та надійного інституційного партнера. Brave1 надає приватним розробникам комплексну підтримку: це не лише грантове фінансування, яке є важливим на старті, але й критично важлива нефінансова допомога, така як професійна військова експертиза, доступ до випробувальних полігонів та супровід у складному процесі кодифікації. Безпосереднім результатом впровадження

цієї інноваційної моделі стало різке скорочення циклу розробки та фактичне усунення прірви між цивільними інженерами та потребами армії, що, як наслідок, дозволило допустити до експлуатації понад 600 нових зразків ОВТ [3]. Втім, не можна не згадати про суттєве обмеження цієї моделі, яке полягає в її інституційній неспроможності фінансувати повноцінне серійне виробництво.

Друга модель – це так звана фандрейзингова або закупівельна модель, хрестоматійним прикладом якої став масштабний проект «Армія Дронів» [8]. Вона виникла ситуативно як надзвичайно гнучкий інструмент швидких закупівель в умовах, коли традиційна, важка бюджетна система просто не встигала реагувати на динамічні потреби фронту. Механізм синергії тут базується на ефективній тріаді взаємодії: «Держава (в особі Мінцифри) – Громадський Фонд (United24) – Приватний Виробник». Така конфігурація дозволяє унікальним чином поєднати гнучкість замовника, повну прозорість донорського фінансування та реальні виробничі можливості бізнесу, при цьому оминаючи тривалі й виснажливі бюрократичні процедури [7]. Ця модель на практиці довела свою високу ефективність у питаннях миттєвого задоволення нагальних потреб військових. Проте, аналізуючи її сталість, ми бачимо суттєвий недолік: повну залежність від нестабільного та непрогнозованого донорського фінансування, що фактично унеможливорює будь-яке довгострокове стратегічне планування.

Нарешті, третя, і, мабуть, найбільш проблемна модель – це контрактна модель (або модель масштабування). Саме тут відбувається складне зіткнення інноваційного, динамічного приватного сектору з консервативною державною машиною в особі Міністерства оборони. Саме в цій точці виникає так звана «долина смерті», що має два виміри: фінансовий та контрактний. Суть фінансового розриву полягає у критичній відсутності в Україні дієвих інструментів венчурного фінансування та відсутності доступу до дешевих кредитів, необхідних для запуску масштабного серійного виробництва [1]. Контрактний розрив, у свою чергу, зумовлений відсутністю гарантованих довгострокових державних замовлень, які б слугували чітким сигналом для бізнесу інвестувати у розширення потужностей. Без встановлення зрозумілих, прозорих «правил гри» та підписання контрактів хоча б на 2–3 роки вперед, перехід від виготовлення тисяч до десятків тисяч одиниць продукції стає фізично неможливим. На жаль, саме в цій точці синергія часто дає збій, оскільки держава очікує отримання вже готового продукту «на вчора», а бізнес, для того щоб це забезпечити, потребує інвестицій та твердих гарантій збуту.

Висновки. Синергія між державою та приватним бізнесом в українському Defense-Tech є доведеним фактом та має значні успіхи. Завдяки інституційним моделям, таким як кластер Brave1 та проект «Армія Дронів», держава успішно вирішила проблему стимулювання інновацій «знизу» та оперативного забезпечення фронту. Ці моделі довели свою ефективність на початкових етапах інноваційного циклу, забезпечивши стрімкий розвиток галузі та зростання суб'єктності України на світовій мапі озброєнь. Сектор, що налічує понад 300 компаній, став реальним драйвером змін [4]. Проте аналіз виявив критичний системний розрив – «долину смерті» – при переході до масового виробництва за кошти державного бюджету. Саме на цьому етапі розбіжність очікувань держави (як замовника готового продукту) та бізнесу (як шукача інвестицій) гальмує масштабування, що вимагає негайного впровадження інструментів пільгового кредитування та довгострокового контрагування. Крім суто фінансових інструментів, критично важливою є трансформація самої філософії державних закупівель, яка має еволюціонувати від жорсткої бюрократії мирного часу до гнучких алгоритмів «військової економіки». Подолання бар'єрів масштабування вимагає синхронізації виробничих циклів бізнесу з плануванням Генштабу, де держава виступає не лише контролером, а й страхувальником ризиків. Це передбачає законодавче закріплення

механізмів, які дозволяють швидко змінювати технічні вимоги до виробів відповідно до динаміки фронту, не зупиняючи при цьому конвеєрне виробництво. Лише створення прозорої екосистеми, де інвестор бачить гарантований збут на роки вперед, дозволить залучити приватний капітал у будівництво заводів, перетворюючи гаражні майстерні на повноцінні індустріальні парки. Подолання «долини смерті» та вихід на серійне виробництво – це не лише тактичне завдання для забезпечення поточних потреб фронту, але й стратегічна інвестиція у майбутнє України. Як свідчить входження АТ «Українська оборонна промисловість» до топ-50 світових виробників, Україна має потенціал стати ключовим експортером безпеки [11]. Український досвід ведення війни, зокрема використання дронів, вже стає навчальним матеріалом для країн НАТО, які усвідомлюють, що технології без відповідної доктрини та тренування є неефективними. Трансформація ОПК здатна перетворити країну з реципієнта військової допомоги на донора унікальних оборонних компетенцій. Водночас розвиток Defense-Tech має розглядатися як каталізатор структурних змін у національній економіці, стимулюючи перехід від сировинної моделі до високотехнологічної.

Технології подвійного призначення (dual-use), що народжуються в умовах бойових дій – від захищеного зв'язку до систем розмінування та медичної робототехніки, – мають значний комерційний потенціал на цивільних ринках. Формування потужного кластеру оборонних технологій неминуче потягне за собою розвиток суміжних галузей: мікроелектроніки, виробництва композитних матеріалів та спеціалізованого програмного забезпечення. Це створить підґрунтя для утримання в країні висококваліфікованого інженерного капіталу, який стане ядром післявоєнної відбудови та гарантом технологічного суверенітету держави. Крім того, подальший розвиток галузі неминуче пов'язаний з інтеграцією передових технологій Четвертої промислової революції, зокрема штучного інтелекту (AI) та автономних систем. Глобальні тренди вказують на перехід до концепції людино-машинної взаємодії (Human-Machine Teaming), де критичну роль відіграватимуть алгоритми управління роями та обробки даних [6]. Україна, яка фактично стала полігоном для випробування новітніх концепцій «гіпервійни» та застосування AI для управління БПЛА, формує нові стандарти ведення бойових дій. Як зазначають дослідники, саме здатність масштабувати такі рішення визначить, чи зможе Україна навчити НАТО ефективно протидіяти чисельній перевазі супротивника.

Окремої уваги заслуговує інституційна формалізація інновацій, що проявилася у створенні Сил безпілотних систем. Це рішення трансформує роль України з випробувального майданчика на архітектора нової воєнної доктрини. За оцінками експертів, майбутня архітектура євроатлантичної безпеки значною мірою залежатиме від імплементації українського досвіду протидії ворожим «роям» та ведення війни в умовах насиченого радіоелектронного поля [7]. Підсумовуючи, можемо зазначити, що розвиток Defense-Tech виходить за межі суто оборонних завдань, стаючи інструментом геополітичного впливу та фундаментом для повоєнного економічного відновлення через експорт високотехнологічних безпекових рішень.

Список використаної літератури

1. Орехович М. Military-tech стартапи: майбутнє починається сьогодні. *Економічна правда*. 05.04.2024. URL: <https://epravda.com.ua/columns/2024/04/05/712085/>
2. Pereira, J. (2024). From Drones to Data: Private Contractors and Cyber Mercenaries. *RUSI*. URL: <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/commentary/drones-data-private-contractors-and-cyber-mercenaries>.
3. З початку року Міноборони допустило до експлуатації понад 600 нових зразків ОБТ. *Офіційний вебсайт Міністерства оборони України*. 2024. URL: <https://mod.gov.ua/news/z-pochatku-roku-minoboroni-dopustilo-do-ekspluataczii-ponad-600-novih-zrazkiv-ovt>.

4. Карвацький В. Ринок на майже \$1 млрд та з понад 300 гравцями. Як працює екосистема defence tech в Україні. *Forbes Ukraine*. 2024. URL: <https://forbes.ua/war-in-ukraine/rinok-na-mayzhe-1-mlrd-ta-z-ponad-300-gravtsyami-yak-pratsyue-ekosistema-defence-tech-v-ukraini-ta-yaki-perspektivi-rozvitku-analitik-viktor-karvatskiy-dilitsya-visnovkami-z-doslidzhennya-vid-datadriv-10092024-23529>.
5. Defense-tech кластеру Brave1 – рік. Головні досягнення проєкту. Кабінет Міністрів України. *Урядовий портал*. 2024. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/defense-tech-klasteru-brave1-rik-holovni-dosiahnennia-proektu>.
6. Kushnerska, N. (2025). Missiles, AI, and drone swarms: Ukraine's 2025 defense tech priorities. *Atlantic Council*. URL: <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/ukrainealert/missiles-ai-and-drone-swarms-ukraines-2025-defense-tech-priorities/>
7. Ярова М. Що відбувається з «Армією дронів» та ринком БПЛА в Україні. Велике інтерв'ю з Вадимом Сухаревським. *AIN.UA*. 2024. URL: <https://ain.ua/2024/09/17/intervyu-z-vadymom-suharevskym/>
8. Армія Дронів. Офіційна сторінка проєкту. *United24*. 2024. URL: <https://u24.gov.ua/armyofdrones>.
9. Укроборонпром увійшов до Топ-100 найбільших виробників зброї у світі. *Focus.ua*. 2021. URL: <https://focus.ua/uk/voennye-novosti/487863-ukroboronprom-voshel-v-top-100-krupneyshih-proizvoditeley-oruzhiya-v-mire-infografika>.
10. Писаренко Т. В., Кваша Т. К. Глобальні технологічні тренди у сфері озброєння та військової техніки. *УкрІНТЕІ*. 2020. URL: <http://doi.org/10.35668/978-966-479-117-2>.
11. Defense News (2024). Top 100 Defense Companies 2024. Defense News [Дані цитуються за прес-релізом АТ «Укроборонпром» від 2024 року щодо входження до ТОП-50].
12. Кваша Т. К. Світові наукові та технологічні тренди у сфері забезпечення національної безпеки: наукова доповідь. Київ: УкрІНТЕІ, 2019. 99 с. DOI: <http://doi.org/10.35668/978-966-479-109-7>.