https://doi.org/10.36818/1562-0905-2024-1-7
УДК 330.341
JEL H56, O32

С. А. Давимука

Інноваційна екосистема оборонної промисловості України: концептуальні засади та практика формування

Актуалізовано питання важливості оборонно-промислового комплексу в економіці України та національній безпеці як у воєнний період, так і в період повоєнної відбудови. Проаналізовано інноваційно-технологічний розвиток сектору оборонної промисловості та встановлено фактори, що системно впливають на цей процес. Обґрунтовується необхідність застосування концептуальних засад інноваційних екосистем для формування сучасної моделі розвитку оборонної промисловості України в напрямі підвищення рівня її технологічності. Ідентифіковано й охарактеризовано ключових учасників інноваційної екосистеми, що сьогодні мають безпосереднє відношення до сектору Defense Tech (оборонні технології). Розроблено пропозиції щодо застосування реальних інституційних механізмів розв'язання першочергових завдань формування інноваційної екосистеми оборонної промисловості.
Ключові слова: оборонна промисловість, інноваційна екосистема, інституційний механізм, інноваційно-технологічний розвиток, Defense Tech (оборонні технології).

Постановка проблеми. Сьогодні на сектор оборонної промисловості України покладаються великі сподівання як на ключовий компонент економічного розвитку та безпеки країни й потужний драйвер розвитку національної економіки після перемоги. Хоча оборонно-промисловий комплекс (ОПК) зазнав серйозних втрат (за даними уряду, тільки від початку повномасштабного вторгнення постраждали 37 підприємств оборонної промисловості), Україна стала виробляти більше зброї, на українських підприємствах уже виробляються артилерійські боєприпаси та набої, артилерійські системи натівського калібру 155 мм, а також унікальні автоматизовані системи: морські дрони, БпЛА великої дальності, ракети, протитанкові комплекси, які показали свою ефективність на фронті.

Темпи розвитку українського виробництва та українських технологій мають позитивну динаміку, зокрема у 2023 р. спроможності українського оборонно-промислового комплексу порівняно з попереднім роком зросли утричі. Війна активізувала роботу в галузі Defense Tech (оборонні технології) багатьох українських державних і приватних компаній, які розробляють інноваційні рішення для ведення бойових дій. Очікується, що Military Tech (військові технології) і Defense Tech стануть в Україні однією з головних і найприбутковіших галузей промисловості та високотехнологічного бізнесу, що спеціалізується на розробленні та виробництві високотехнологічних виробів і рішень для потреб збройних сил і оборонної промисловості.

Аналіз останніх досліджень. Зрозуміло, що про справжній стан вітчизняного ОПК в умовах війни знає лише військово-політичне керівництво України. Однак і в довоєнні часи релевантної інформації бракувало. Проте концептуальні знання в цій царині давали глибокі та системні дослідження науковців та експертів. Зокрема, інноваційно-технологічна складова проблем ОПК постійно перебуває в центрі уваги таких авторів, як В. Бегма, В. Горбулін, В. Бадрак, О. Величко, С. Згурець, О. Коростельов, О. Свергунов та ін. Також заслуговують на увагу результати оцінювання основних стратегій інвестиційно-інноваційного розвитку оборонно-промислових комплексів на прикладі окремих держав і запропоновані авторами [1] шляхи розвитку оборонної промисловості України; результати дослідження [2] концепції інноваційної екосистеми для опису відкритих

© *С. А. Давимука*, 2023.

динамічних середовищ, якими є оборонні підприємства, що складаються з організацій, людей та інститутів, які взаємодіють під час створення, використання та поширення інновацій; обґрунтування ролі трансферу технологій у створенні сектору Military Tech [3].

Сьогодні маємо ризики затягування війни та скорочення допомоги з боку західних країн, тому для забезпечення перемоги потрібно більше покладатися на виробництво власної зброї, а для цього належить оперативно реформувати ОПК у напрямі створення сучасної науково-технологічної і виробничої бази оборонної промисловості, яка давала б змогу забезпечити потреби сил оборони у високотехнологічному ОВСТ (озброєння, військова і спеціальна техніка), а також відігравала роль технологічного лідера серед інших галузей промисловості України. Для цього потрібно сформувати багаторівневу інноваційну екосистему, яка б активізувала інноваційну діяльність ОПК країни, що передусім потребує концептуального осмислення та методологічно-практичного вирішення цього питання.

Мета статті – охарактеризувати стан розвитку технологічної складової оборонної промисловості України й розробити концептуальну модель інноваційної екосистеми та визначити напрями її функціонування для забезпечення військової перемоги та подальшого розвитку національної економіки й безпеки.

Основні результати дослідження. Ретроспективний аналіз показує, що на момент здобуття незалежності на території України знаходилося близько 750 підприємств оборонної промисловості із загальною чисельністю персоналу 1,5 млн осіб. У виконанні оборонних замовлень брали участь 140 науково-технічних і науково-виробничих організацій. Частка України становила майже 30% всієї оборонної промисловості Радянського Союзу [4]. Однак специфіка ОПК України полягає в тому, що він володіє замкнутим циклом виробництва тільки невеликої кількості військової продукції.

Ще до початку війни було визначено найбільш критичні чинники, які суттєво впливали на формування цілей і завдань оборонно-промислового комплексу, серед яких: недосконаліть системи визначення потреб в ОВСТ та формування планів закупівель на найближчу перспективу для сил сектору безпеки та оборони; відсутність дієвих державних програм переходу від виробництва одиночних і малосерійних виробів до серійного виробництва новітніх зразків ОВСТ; слабка концентрація фінансових та інших ресурсів для реалізації пріоритетних напрямів переходу на створення ОВСТ нових поколінь; повна відсутність державної підтримки та фінансування розвитку критичних технологій у сфері оборонно-промислового комплексу України та проведення фундаментальних досліджень в інтересах ОПК; низький рівень узгодженості військово-технічної та військово-промислової політики, зокрема під час розроблення і виготовлення сучасних зразків ОВСТ; відсутність дієвих механізмів залучення інвестицій у галузь; низький рівень військово-технічного співробітництва з метою залучення міжнародних компаній до інвестування в підприємства оборонно-промислового комплексу тощо [5]. Роками ці чинники створювали та поглиблювали системні проблеми, а на практиці помилкові стратегічні уявлення породили дві крайнощі у справі реформування ОПК України: (1) відверте копіювання військово-промислового комплексу колишнього СРСР; (2) гіпертрофоване перебільшення регуляторних можливостей ринкової економіки в оборонно-промисловій сфері [6]. До цього ще потрібно додати цілеспрямований курс на скорочення, а потім і знищення системи ОПК взагалі, особливо останніми перед великою війною роками. Окрім того, неефективна діяльність Служби безпеки України та інших державних органів призвела до неконтрольованості трансферу вітчизняних технологій, зокрема оборонного та подвійного призначення, що мало негативні наслідки для безпеки держави.

Щодо науково-технологічної діяльності, то у 2020 р. було проведено 623 НДДКР (2019 р. – 264 од.) у сфері виробництва озброєння та військової техніки на суму 1371,4 млн грн, з яких на виконання НДДКР за напрямами критичних технологій виділено 400,2 млн грн, або 29,2% загального обсягу фінансування НДДКР, що аналізуються. Критичні технології – це нові технології, що забезпечують створення зразків озброєння, військової та спеціальної техніки, які спроможні успішно протидіяти іноземним зразкам, не можуть бути гарантовано імпортованими та сприяють вирішенню найважливіших технологічних проблем у сферах національної безпеки та оборони держави [7].

Найбільша частка загального обсягу фінансування (1082,6 млн грн, або близько 79,0%) належали Міноборони, з них 252,6 млн грн (23,3%) – фінансування на виконання НДДКР за напрямами критичних технологій. Слід зазначити, що переважну кількість НДДКР та обсягів фінансування державного оборонного замовлення було спрямовано на напрям «Інші», що не входить до затвердженого Переліку критичних технологій [8]. За видами робіт найбільша частка НДДКР, що проводилися за напрямами критичних технологій, належить роботам, що виконувалися за прикладними дослідженнями – 54,9% загальної кількості НДДКР за напрямами критичних технологій. У 2020 р. було створено 527 технологій, з них 107 – за напрямами критичних технологій (2019 р. – 61 та 57 технологій відповідно). Найбільші частки створених нових технологій припадали на напрями «Технології матеріалознавства» – 30,7%, «Технології створення засобів ураження та захисту від них» – 29,0% та «Інформаційні технології» – понад 26,0% [9].

В умовах війни проблеми оборонної промисловості дедалі більше актуалізуються, а серед головних фахівці називають такі: відсутність довготермінових контрактів з Міноборони із зрозумілим механізмом фінансування; нездатність замовників до планування та низька їх спроможність налагодити взаємодію з внутрішніми виробниками щодо освоєння виробництва нових виробів – від запчастин і витратних матеріалів до нових зразків техніки. Серед ключових проблем – нестача кадрів. Наприклад, найбільшому вітчизняному виробнику зброї АТ «Українська оборонна промисловість» (УОП) бракує токарів, фрезерувальників, зварювальників, операторів верстатів, що уповільнює процеси виробництва, ремонтування техніки та передавання досвіду молодим спеціалістам. Інноваційні оборонні компанії потребують розробників БПЛА, конкуруючи за них з IT-компаніями. Відчувається серйозний дефіцит представників інженерних і конструкторських спеціальностей на авіаційних підприємствах та ін. Серед причин зазначеної ситуації називають демографічні чинники, поступовий і системний занепад оборонного комплексу, падіння престижності професії.

Однак практичні обставини змушують переглянути помилки й оперативно діяти. Дослідження показують сплеск інноваційної активності сектору оборонної промисловості у 2023 р., що характеризується винахідливістю, швидкими інноваційними рішеннями та ефективним застосуванням технологічних інновацій (дрони, роботизовані системи, центри ситуаційної обізнаності, штучний інтелект, кібербезпека, системи зв'язку, супутникові дані та багато іншого), їх швидко випробовують і перевіряють в умовах бойових дій, удосконалюють відповідно до завдань і цілей сил безпеки та оборони. Зарубіжні експерти особливо відзначають українську програму «Армія дронів», спрямовану на максимальне використання розвідувальних та ударних безпілотників, яка допомогла приватним компаніям навчити понад 10 тис. операторів дронів минулого року. Планується навчання ще 10 тис. протягом наступних шести місяців [10].

Саме тому головнокомандувач і міністр оборони наголошують на необхідності розвитку технологічної переваги. «Війну виграють технології. Росіяни можуть мобілізовувати для м'ясних штурмів мільйони, а їхні заводи за Уралом працюють

у три зміни. Нашу перевагу забезпечать асиметричні відповіді, і вони можливі завдяки інноваціям. Ми винаходимо технології, тестуємо і масштабуємо їх» [11]. Як показують дослідження, сьогодні декілька позитивних факторів сприяють розвитку сектору оборонної промисловості України: наявність попиту й повної підтримки країною виробництва якісного й потужного озброєння для армії; досвід українських фахівців з експлуатації, ремонту та модернізації багатьох видів сучасного озброєння з різних країн; оборонна галузь вважається однією з найбільш перспективних у післявоєнному відновленні економіки держави; армія вже зараз переходить на стандарти НАТО; успішний досвід української армії дає змогу своєчасно усунути недоліки в озброєнні та техніці.

Ураховуючи зазначені вище фактори, для усунення суттєвих проблем і помилок і досягнення економічного зростання на основі активізації виробництва оборонної промисловості важливо, на нашу думку, розробити відповідну концепцію інноваційних екосистем, яка має поєднати елементи державного управління економічними змінами на рівні окремих суб'єктів господарювання з можливостями, які забезпечуються країнами-партнерами України, інтеграційних умов. Слід зазначити, що останнім часом така ідея неодноразово проголошувалася вищим керівництвом країни, вона обґрунтовується, зокрема, положенням, що ключовою в такій системі має стати безпосередня співпраця підприємств оборонної промисловості з представниками ЗСУ, досвідченими закордонними військовими експертами, цільовими інвесторами, стейкхолдерами, виробниками інноваційних продуктів та ін.

Інноваційна екосистема оборонної промисловості (ІЕСОП) має охоплювати різні рівні структури системи господарювання, передбачати їх інтегрований взаємозв'язок на основі впровадження інтерактивної моделі інноваційного процесу, що започатковується на принципах мережевого механізму та мережевої організації науково-технологічної та інноваційної діяльності. Отже, одним з науково-методологічних підходів до її розроблення є теорія мереж. На практиці це мережа, учасниками якої є основні суб'єкти інноваційного процесу, а також різні другорядні учасники (юридичні та експертні агентства тощо). Отже, компоненти інноваційної екосистеми – складові мережі, які з'єднані між собою за допомогою формальних або неформальних домовленостей – «правил гри» (рис. 1).

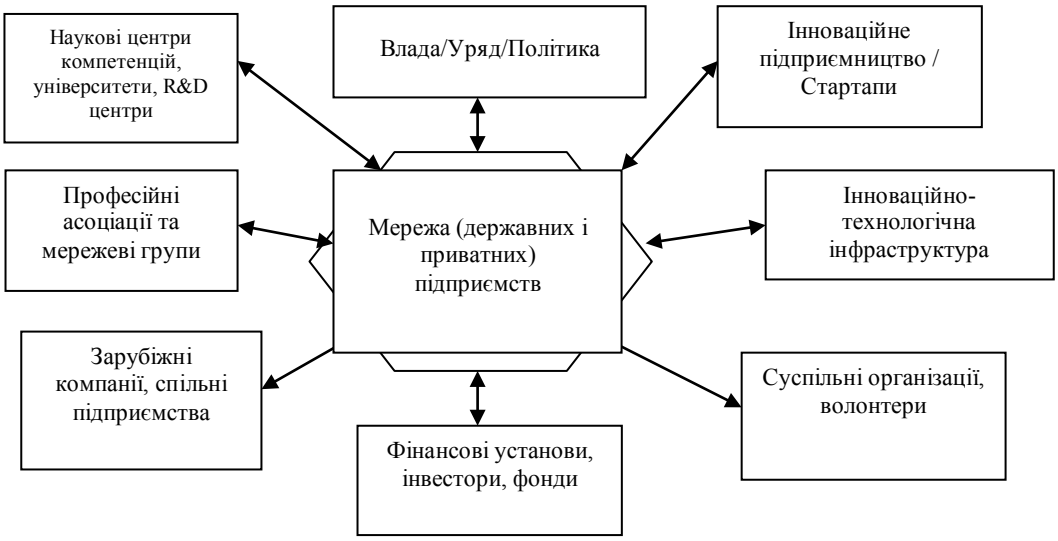

Рис. 1. Типова структурна модель інноваційної екосистеми сектору оборонної промисловості
Джерело: розроблено автором.

Отже, інноваційна екосистема оборонної промисловості – це сукупність організаційних, структурних і функціональних компонентів (інституцій) та їхніх взаємовідносин, які залучені до процесу створення та застосування наукових знань, технологій та інноваційних рішень, що визначають правові, економічні, організаційні та соціальні умови інноваційного процесу та забезпечують розвиток інноваційної діяльності як на рівні окремого оборонного підприємства, так і на рівні ОПК країни за принципами самоорганізації.

Слід зазначити, що концепція інноваційних екосистем спирається на низку підходів в економічній теорії: (1) нова теорія зростання, яка дає змогу зробити висновок, що інвестиції в R&D або людський капітал є необхідною, але недостатньою умовою технологічного розвитку й швидкого економічного зростання. Важливим видається також ефективний обмін знаннями й технологіями між академічними інститутами й підприємствами; (2) еволюційна теорія, що вивчає закономірності та історичну спадкоємність у технологічній та інноваційній динаміці; (3) неоінституційна теорія, що аналізує питання, пов'язані з розвитком і координацією інститутів, взаємозв'язками між ринковими й неринковими інститутами, інституціональною динамікою. До особливостей інноваційної екосистеми, що здатна самоорганізовуватися і саморозвиватися, слід віднести такі: (1) децентралізація і баланс інтересів (управління екосистемою розподілено між державою, ключовими партнерами, інвесторами, інноваторами); (2) пріоритизація та ідентифікація (ключові напрями досліджень визначаються усередині екосистеми в результаті взаємодії керівних сторін, водночас 80% ресурсів зосереджено на пріоритетних дослідницьких галузях з високим потенціалом комерціалізації); (3) взаємодіяльність (учасники активно взаємодіють для обміну ідеями й ресурсами як усередині екосистеми, так і зовні); (4) відкритість та інформаційна прозорість: система відкрита для нових учасників з інноваційними ідеями; (5) позитивна віддача на інвестиції, високий ризик інвестицій компенсується диверсифікованістю портфеля.

Прикладом успішної інноваційної екосистеми, яка сьогодні має безпосереднє відношення до ОПК України, слід назвати Всеукраїнську інноваційну екосистему «Sikorsky Challenge Україна» (SCU) КПІ ім. І. Сікорського, яка позиціонується як відкрита інноваційна екосистема, що об'єднує інституції країни, заінтересовані в розвитку української інноваційної економіки: університети, наукові установи, органи державної влади та місцевого самоврядування, бізнес-компанії, фонди та громадські організації [12].

Охарактеризуємо деяких головних акторів ІЕСОП, яких уже сьогодні можна ідентифікувати на практиці (рис. 1).

Влада / Уряд / Політика – РНБО, Комітет ВРУ з питань національної безпеки, оборони та розвідки, КМУ, Міністерство з питань стратегічних галузей промисловості, Мінцифри, Мінекономіки, Міноборони, Державне космічне агентство України, Мінфін, МЗС, МВС, СБУ, Міносвіти та ін. Сьогодні КМУ розробляє Стратегію інноваційного розвитку держави до 2030 року, яка буде започаткована на трьох принципах: (1) розвиток екосистеми інновацій, що передбачає створення умов для вільного виникнення і поширення ідей, допомогу науково-дослідницьким інституціям, стартапам і технологічним компаніям; (2) «багатостороння» політика підтримки інновацій з боку держави, яка має передбачати, зокрема, дерегуляцію та національні програми; (3) стимулювання інновацій і розвиток технологій для вирішення актуальних проблем сучасності та майбутнього. Влада планує фокусуватися на кількох напрямах: розвиток оборонних, військових технологій (Defense Tech); повернення якості життя через MedTech і BioTech розробки в медичній сфері; екологічна відбудова, що передбачає врахування «зелених» трендів, технології «розумних міст» і урбанізацію; розвиток людського капіталу, цифрової грамотності, STEM-освіти (з фокусом на практичну діяльність); створення «економіки без кордонів» [13]. Мінцифри

пропонує, зокрема, створити: мережу центрів Defense Tech, щоб надати новачкам сфери знання і ресурси для створення першого продукту; кваліфікованого замовника в галузі військово-технічних інновацій – інституцію, відповідальну за аналіз військово-технічних тенденцій і фінансування інноваційних розробок; розробника передових оборонних технологій – інституцію, відповідальну за координацію наукових досліджень, які можуть мати значення для оборонного сектору; програму кредитів для оборонного сектору для масштабування виробництва; міжвідомчу робочу групу для удосконалення політики у сферах, які впливають на ОПК, щоб, зокрема, координувати вирішення нагальних регуляторних проблем.

Підприємства та їх об'єднання, організації – державні підприємства, що спеціалізуються на виробництві обладнання та сухопутної техніки, зброї стрілецького типу, електронних компонентів, приборів, засобів протиповітряної оборони, високоточної зброї та боєприпасів, спорядження та на будуванні суден, ракет та авіації; спеціалізовані державні та приватні компанії, установи та організації різних масштабів – від значних виробничих концернів до невеликих підприємств, що розробляють і впроваджують інноваційні технології та технічні рішення; спеціальні підприємства, що виконують додаткові функції в цій сфері. Національна асоціація підприємств оборонної промисловості України (NAUDI), заснована у 2020 р., об'єднує провідних українських стратегічних виробників техніки військового та подвійного призначення, озброєння та боєприпасів. Основними сферами компетенції NAUDI є броньовані автомобілі, самохідні гаубиці, безпілотні літальні апарати, радари, комплекси радіоелектронної боротьби, баражувальні боєприпаси, системи спостереження та розвідки, артилерія та багато іншого. Підприємства NAUDI є ключовими постачальниками сучасного військового обладнання та боєприпасів за стандартами НАТО для Міністерства оборони України.

Важливими є також сприятливі умови виходу на ринок приватного оборонного сектору, адже понад 50% оборонних замовлень виконують приватні підприємства, вони більш мобільні, швидше впроваджують нововведення. Слід зазначити, що до російської збройної агресії на території України налічувалося до 40 приватних оборонних компаній (зокрема потужні ПАТ «Мотор Січ» та «АвтоКраз»), а нині фахівці нараховують дві з половиною сотні (якщо враховувати також продукцію подвійного призначення). Скасування ліцензування виробництва оборонної продукції та продукції подвійного призначення з 2014 р. докорінно змінило модель ОПК України. За даними ДК «Укроборонпром», у 2015 р. частка компаній ОПК з приватним капіталом, об'єднаних у ГС «Ліга оборонних підприємств», становила 23,0% усіх обсягів державного оборонного замовлення. До кінця 2020 р. цей показник зріс понад удвічі – до 54,0% [14].

Інноваційне підприємництво – головними представниками є нішеві стартапи в секторі оборонної промисловості, які мають великий потенціал, необхідний не тільки для відновлення країни після війни, але й для покращення стійкості економіки та ОПК під час війни. У 2021-2022 рр. ця система охоплювала понад 1500 стартапів і IT-індустрію, яка швидко зростає (за деякими даними, IT-екосистема охоплює 27 стартап-організацій, понад 20 кластерів, понад 100 університетів і наукових установ).

Наукові організації – Національна академія наук і національні галузеві академії наук, галузеві науково-дослідні інститути та ін. Ще в грудні 2022 р. на засіданні Ради президентів академій наук України схвалено проєкти програм спільної діяльності НАНУ та національних галузевих академій наук на 2023-2025 рр. Ці програми передбачають спільне виконання міждисциплінарних наукових досліджень, а також реалізацію заходів, спрямованих, зокрема, на зменшення негативних наслідків військових дій, а також заходів, необхідних для післявоєнного відновлення країни. Установи НАН України беруть

активну участь у виконанні науково-технічних робіт у межах Генеральної угоди про науково-технічне співробітництво між Національною академією наук України та ДП «Конструкторське бюро «Південне» ім. М. К. Янгеля» у галузі створення ракетно-космічної техніки, Генеральної угоди про науково-технічне співробітництво в галузі авіації між Національною академією наук України та ДП «Антонов», проводять дослідження в інтересах ДП «Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро «Прогрес» імені академіка О. Г. Івченка», ДП НВКГ «Зоря»-»Машпроект», АТ «Мотор Січ», ДП «НАЕК «Енергоатом», ДП «Дослідно-проектний центр кораблебудування». Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут» увійшов до кооперації зі створення вуглець-вуглецевих композиційних матеріалів, що використовуються для виготовлення критичних елементів ракетних двигунів [15]. Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки Збройних Сил України (ЦНДІ ОВТ ЗС України) – здійснює свою діяльність через проведення фундаментальних, пошукових і прикладних досліджень, спрямованих на наукове обґрунтування пріоритетних напрямів військово-технічної політики стосовно проблем створення новітнього озброєння, оборонних технологій та оборонно-промислового комплексу, науково-методичного забезпечення формування та реалізації ВТП, державних цільових оборонних програм розвитку ОВТ та ін., а також забезпечення функціонування системи охорони інтелектуальної власності під час наукових досліджень. Quantum-Systems, виробник дронів з Німеччини, створює окремий R&D центр в Україні та планує наймати фахівців.

Університети забезпечують підготовку військових фахівців відповідного ступеня вищої освіти, застосовуючи постійний пошук шляхів удосконалення освітнього процесу. Для прикладу: протягом короткого часу КПІ суттєво збільшив масштаби підготовки кадрів для оборонних відомств і ЗСУ (за програмою «Управління у сфері оборонно-промислового комплексу» підготовлено 169 магістрів для ОПК). У нових умовах до стратегії розвитку КПІ внесено ще одне важливе завдання: підвищення обороноздатності держави та започаткування базових засад національного супротиву. Університет активізував наукові розробки та підготовку кадрів за військово-промисловими напрямами, став розробником понад 40 новітніх технологій подвійного та воєнного призначення, шість з яких вже поставлено на озброєння, і продовжує вдосконалювати модель дослідницького університету, яка органічно поєднує передову освіту, конкурентоспроможну науку та інновації, що пріоритетно зорієнтовані на підвищення обороноздатності країни. Нині згадана вже інноваційна екосистема «Sikorsky Challenge» базується на 67 наукових школах університету, понад 100 високотехнологічних компаній, інвестиційних і венчурних фондів, групі високотехнологічних підприємств України, 12 відділеннях стартап-школи «Sikorsky Challenge» в 25 університетах України [16]. Студенти, науковці та працівники Львівської політехніки спільно з військовослужбовцями розробили розвідувальні безпілотники, роботизовані установки для перевезення боєприпасів, роботи-камікадзе та роботизовані платформи для розмінування територій. Міністерство оборони (МО) України спільно з Київською школою економіки (КШЕ) готує дослідження під робочою назвою Defence Innovation Agenda. З фахівцями, яких МО України долучило до Офісу з підтримки змін (ОПК), та партнерами з Мінстратегпрому та об'єднань підприємств ОПК розпочато опрацювання ідей реформ для сектору. З Директоратом цифрового розвитку МО відбувається запровадження нових хмарних сервісів для сектору ОВТ та ОПК МО. З Департаментом військової політики та стратегічного планування і зарубіжними партнерами опрацьовується впровадження програмно-проєктного менеджменту в управліннях розвитком ОВТ. І таких прикладів активної дії сектору наукових знань дуже багато по всій Україні.

Інноваційно-технологічна інфраструктура – Міністерство цифрової трансформації, Міністерство оборони, Генеральний штаб Збройних Сил України, Рада національної безпеки і оборони, Міністерство з питань стратегічних галузей промисловості та Міністерство економіки на базі Фонду розвитку інновацій заснували єдину в Україні координаційну платформу (кластер) у галузі Defense Tech Brave1 [17]. Вона позиціонується як єдина мережа співпраці Defense Tech компаній, держави та військових, а також інвесторів, волонтерських фондів, медіа та усіх, хто допомагає наближати перемогу через технології. Лише за сім місяців існування кластер отримав понад 780 заявок від українських стартапів і надав 84 гранти на 1,53 млн дол. США. Наразі на Brave1 зареєстровані 35 розробок із застосуванням методів штучного інтелекту (ШІ), з яких 29 пройшли військову експертизу. Стратегічна мета Brave1 — Україна серед лідерів світового ринку оборонних технологій.

В умовах активних боїв головним завданням для українських розробників є забезпечення ШІ-рішень для фронту. Наприклад, одним з них є система Griselda, яка використовує ШІ для збирання розвідувальних даних і підвищення ситуаційної обізнаності військ. Вона здатна обробляти тисячі повідомлень із супутників, безпілотників, соцмереж, ЗМІ та зламаних баз даних ворога. За місяць Griselda обробляє понад 25 тис. цілей, а рекорд за часом з моменту отримання інформації про ворога до її появи в системі становив 28 сек. Технологія інтегрована із системою ситуаційної обізнаності Delta, застосунками для артилеристів і танкістів «Броня», «Кропива», «Укроп» та «ГісАрта» [11]. Міністерство оборони для прискорення розробок створило Акселератор інноваційного розвитку (AIP), покликаний пришвидшити процеси опрацювання відомством інноваційних проєктів в інтересах ЗСУ. Використовуючи сучасні управлінські методи та ІТ-рішення, організаційно він поєднує експертизу, повноваження профільних підрозділів МО України та спеціального Проектного офісу. Заявки щодо співпраці з МО України подаються до AIP за принципом роботи «єдине вікно» та засобів автоматизації процесів [18].

Для досягнення технологічної переваги над ворогом застосовується спеціальна методика оцінювання оборонних технологій, а термін прийняття рішення про допуск зразка озброєння до експлуатації вже скорочено до 45 діб (замість двох років раніше). Близько півсотні команд українських розробників подали заявку на участь в акселераційній програмі підтримки інновацій у гуманітарному розмінуванні, що реалізується за ініціативи Міністерства економіки спільно з Київською школою економіки. Один з головних напрямів – застосування найсучасніших технологій у розмінуванні. Ключове завдання – допомога (експертна допомога, а в разі, якщо проєкт перспективний – допомога з пошуком фінансування, сертифікацією, виходом на ринок) винахідникам та інноваторам швидко пройти шлях від ідеї до створення чи масштабування продукту [19].

Фінансування – найбільше витрат Державного бюджету України 2024 року припадає на сектор оборони та безпеки. Він отримає 1,69 трлн грн, що становить 22,1% ВВП. Зокрема, передбачено збільшення фінансування на розвиток ОПК (фінансування розвитку ОПК у сфері відповідальності Мінстратегпрому зросте в сім разів – до 55 млрд грн); на виробництво зброї буде направлено 51 млрд грн, на випуск безпілотників – 43,3 млрд грн Головним завданням заявлено виробництво зброї всередині країни як на державних оборонних підприємствах, так і приватними компаніями. У 2024 р кластер оборонних технологій Brave1 отримає фінансування в обсязі 1,5 млрд грн і зможе збільшити обсяг грантів. Слід зазначити, що ще в грудні 2022 р. уряд ухвалив постанову, згідно з якою Фонд розвитку інновацій (Український фонд стартапів) переходить у сферу управління Міністерства цифрової трансформації України, що дасть змогу системно реалізовувати ідеї та розвивати стартапи в напрямі Defense Tech.

Для порівняння: світовий ринок зброї інвестує в дослідження та розробки від 9% (в Європі) до 15% (в Ізраїлі) обсягів оборонних продажів. Це на додаток до приватних інвестицій та інвестицій самих компаній. На жаль, Україна за останні п'ять років інвестувала в розробки не більше 2% обсягу продажів військової продукції. У розвинених країнах інноваційні інвестиції становлять вагому частку в портфелі продуктів, і прибуток з них реінвестується в інші напрями досліджень. Для впровадження оборонних інновацій Міноборони України намагається використати можливості різноманітних фондів та інвестиційних організацій країн-партнерів. Великі сподівання покладаються на створення дієвої системи конкурсного фінансування, яка має передбачати: (1) інституційне, проєктне та індивідуальне грантове фінансування через Національний фонд досліджень та інші спеціалізовані фонди; (2) фінансування (проєктне та інституційне) за державними цільовими програмами відповідно до державних стратегічних пріоритетів; (3) державне замовлення на дослідження та розробки в галузі оборонних і безпекових технологій, яке розподіляється через спеціалізовану агенцію (Агентство оборонних технологій); (4) програми співфінансування дослідницьких проєктів з бізнесом та іноземними партнерами; (5) фінансування розвитку дослідницької інфраструктури, зокрема центрів колективного користування науковим обладнанням.

Міжнародна співпраця – дослідження показали, що серед основних проблем на шляху до міжнародної інтеграції України були: 1) прагнення до національної незалежності з одночасним нехтуванням економічних наслідків; 2) різні показники військових потреб і тактико-технічних вимог до озброєння та військової техніки або різні терміни реалізації проєктів; 3) особливості діяльності адміністративної системи та організаційні проблеми; 4) недостатній рівень довіри щодо отримання справедливої вигоди; 5) бюджетні обмеження та процеси реорганізації оборонної промисловості. Можливості вітчизняного ОПК щодо забезпечення потреб ЗСУ в озброєнні та військовій техніці оцінювались експертами на рівні 5-7%. Тому в умовах сьогодення, на думку експертів, основними причинами активізації роботи в галузі переозброєння ЗСУ стало усвідомлення залежності оборонного потенціалу від партнерів, особливо у сфері застосування озброєнь, і необхідність збалансування в ЗСУ озброєнь іноземного та вітчизняного виробництва, оскільки нові оборонні технології, що забезпечують технологічні переваги над противником, це ще й чинник розвитку економіки та впливу на міжнародній арені через світовий ринок озброєнь. Більшість воєнних розробок є технологіями подвійного призначення, то ж це шлях до розвитку країни [20].

Показовим у започаткуванні нового етапу міжнародної співпраці вважається перший Міжнародний форум оборонних індустрій (DFNC1), що об'єднав 252 компанії з понад 30 країн, які виробляють повний спектр озброєння, військової техніки та оборонних систем (відбувся 29.09.2023 р. у Києві). Ключове гасло DFNC1 – «Будуємо арсенал вільного світу разом, адже свобода потребує сили, щоб захиститися від тиранії». Заплановано створення спеціального оборонного фонду, яким оперуватиме Міністерство оборони, що поповнюватиметься завдяки дивідендам оборонних підприємств і прибутку від продажу конфіскованих активів РФ. Кошти розподілятимуться за трьома напрямами: благоустрій воїнів, військова інфраструктура та розроблення нових технологій. Важливою подією форуму стало створення Альянсу оборонних індустрій, долучитися до якого може кожен виробник озброєння та військової техніки з різних країн світу. На момент закриття форуму до Альянсу оборонних індустрій долучилося 38 компаній з 19 країн [21]. Також Україна посилює оборонне співробітництво з найбільшими виробниками зброї таких країн, як Велика Британія, Німеччина, Туреччина та ін. Наприкінці серпня 2023 р. стало відомо, що всесвітньовідомий британський виробник озброєнь BAE Systems відкриє своє представництво

в Україні. Зауважимо, зброя цієї компанії вже активно працює на фронті та отримує позитивні відгуки українських військових.

У цьому контексті важливо саме в межах інноваційної екосистеми створювати середовище, сприятливе для розміщення штаб-квартир міжнародних інституцій та R&D офісів і виробництв глобальних компаній в Україні (підсистема ІЕСОП).

Уважається, що рішення [22] про перетворення ДК «Укроборонпром» на АТ «Українська оборонна промисловість» стало відправною точкою трансформації Укроборонпрому в сучасну високотехнологічну оборонну компанію, де 100% акцій належить державі, об'єднані багатопрофільні підприємства різних галузей військової промисловості, що діють у сфері озброєння, військової і спецтехніки та боєприпасів, беруть участь у військово-технічному співробітництві з іншими державами. Функції з управління концерном і контроль за його діяльністю здійснює Кабінет Міністрів України. До складу концерну входять наукові установи та промислові підприємства дев'яти оборонних галузей: авіаційної промисловості, суднобудівної промисловості, оборонної промисловості (наукові установи та підприємства, які забезпечують створення, виробництво, ремонт, модернізацію та утилізацію озброєння і військової техніки), радіоелектронної промисловості, галузей приладобудування і засобів зв'язку, боєприпасної галузі, галузі спеціальної хімії [4]. Отже, цю структуру також можна вважати однією з ключових підсистем ІЕСОП.

Для визначення змісту роботи ІЕСОП потрібно враховувати зарубіжний досвід і сформовані економічні реалії в оборонно-промисловому комплексі, тобто інноваційно-технологічну діяльність належить спрямувати за такими напрямами: створення сприятливого економічного та правового середовища щодо інноваційної діяльності; розвиток інфраструктури інноваційної системи; створення системи державної підтримки комерціалізації інновацій (результатів інтелектуальної діяльності); проведення аналізу та формування прогнозу напрямів науково-технологічного та інноваційного розвитку економіки, ураховуючи рівні умови ринкового споживання; технологічне переоснащення виробництва для випуску високотехнологічної продукції; проведення експертизи розробок, надання консультативних, інформаційних, юридичних та інших послуг з виведення високотехнологічної продукції на ринок. Звичайно, для планування напрямів роботи потрібно враховувати сформовані Міноборони разом з військовим командуванням і Генштабом пріоритетні напрями розвитку оборонних технологій, зокрема нові безпілотники, боєприпаси, роботизовані платформи, створення зброї на нових принципах.

Інноваційні рішення – практика показує, що найбільшим попитом у військових сьогодні користуються безпілотні системи, роботизовані платформи та системи управління і боротьби з ними, РЕБ / РЕР, системи захищеного зв'язку, кібероборони, розвідки та аналітики зібраних даних. Постійно виникає потреба в підвищенні ефективності наявних зразків ОВТ і одночасно – забезпеченні їх якісним комплектованням. Стратегічний напрям – розроблення та підтримка проривних інновацій, що з'являються в ІТ-секторі (технології великих даних, навчання нейронних мереж), у матеріалознавстві, фізиці, хімії, електроніці, інженерії тощо. Україна має потужні та ефективні прикладні інноваційні рішення, в яких зацікавлені військові, тому їх потрібно якнайшвидше впроваджувати у виробництво.

Найбільш поширений світовий технологічний тренд – застосування штучного інтелекту для розроблення Defense Tech. Слід звернутися до подій 2019 р., коли відомий американський аналітичний центр Research And Development (RAND) у звіті «Позиція Міністерства оборони щодо штучного інтелекту: оцінка та рекомендації» запропонував розділити використання ШІ армією на три категорії: (1) Enterprise AI (використовується в системах управління фінансами та персоналом. В оборонному секторі найпоширенішими варіантами

її застосування є логістика та робота з медичними записами в госпіталях), (2) Mission-Support AI (є проміжною категорією використання штучного інтелекту для контролю середовища та наслідків технічного збою. Тут ШІ покликаний покращити систему управління військами в умовах реальних бойових дій) та (3) Operational AI (передбачає використання ШІ у зброї, яка працює в динамічному та агресивному середовищі, що дає змогу посилити ефективність використання зброї або розвинути її автономність з мінімальним залученням людини). Кожен з них охоплює певну сферу військової діяльності: від матеріально-технічного забезпечення армії до роботи груп у зоні боїв [23].

Цілком логічно, що результативність роботи над розробкою та упровадженням зазначених вище інноваційних рішень можлива в умовах створення ефективної інноваційної екосистеми сектору оборонної промисловості, а сам екосистемний підхід має ґрунтуватися на таких засадах: по-перше, чітке розуміння потреб компаній, що діють на ринку Defense Tech; по-друге, «інвентаризація» потенціалу наукових інститутів (університетів, приватних центрів R&D); по-третє, прозорість серед різних агентств, що підтримують інноваційну екосистему (наукові та технологічні парки, інкубатори, консалтингові фірми, венчурне фінансування, центри трансферу технологій і т. ін.). Ключовий фактор цього підходу – зміна парадигми управління інноваційним процесом від традиційної адміністративної підтримки до створення відповідної моделі корпоративної культури, спрямованої на розбудову нових типів поведінки економічних агентів, акторів, стейкхолдерів. Інституційний механізм формування ІЕСОП обов'язково повинен ґрунтуватися на становленні й посиленні ролі регіонального управління інноваційними процесами, тобто залучення науково-технологічного та інноваційного потенціалу регіонів, особливо в частині ефективного використання інноваційного потенціалу великих корпоративних структур та інтелектуальної активності місцевих громад, залучення інтелектуального потенціалу регіону в продуктивну діяльність і його розширене відтворення; залучення в інноваційну сферу внутрішніх і зовнішніх приватних інвестицій; формування з боку наукомістких виробництв цільових замовлень для закладів вищої освіти регіону, підвищення якості вищої освіти; підвищення рівня менеджменту та маркетингу у сфері високих технологій; позитивний вплив на супутні сфери економіки регіону (високотехнологічні індустріальні галузі, де можуть використовуватися створені розробки та продукти, телекомунікації, банківська сфера тощо).

Практика показує, що вже сьогодні не лише обговорюються, але й розробляються реальні механізми стосовно розв'язання низки завдань, що можливо в умовах формування та розвитку ІЕСОП.

Завдання 1. Український військово-промисловий комплекс і сектор оборонної промисловості має стати стратегічним пріоритетом для влади: постійна й неформальна увага до проблем, отримання допомоги та преференцій, зокрема забезпечення державних інвестицій у стратегічні державні оборонні підприємства для проведення досліджень, тестування, розроблення та виробництва сучасного ОВТ; спрощення комерціалізації Defense Tech і забезпечення ширшого застосування таких технологій у цивільних розробках; удосконалення законодавства у сфері захисту прав інтелектуальної власності на Defense Tech, щоб спростити застосування їх у цивільному виробництві. Усе це дасть змогу після війни стати потужним експортером високотехнологічної продукції.

Завдання 2. Реалізація політики глибокої інтеграції у міжнародну систему безпеки на основі трансферу технологій, які здатні забезпечити розроблення, серійне виробництво, технічне обслуговування та ремонт новітніх видів ОВТ, що можливо лише на основі залучення в глобальні ланцюги обміну інформацією та інноваціями, передусім з ЄС та НАТО. «Наша стратегія може бути повною лише тоді, коли вона також ураховує потреби України та її промисловий потенціал», – зазначила президентка Європейської комісії Урсула фон дер Ляєн

у своєму виступі на щорічній конференції Європейського оборонного агентства. Фон дер Ляєн заявила, що Україна має бути інтегрована в оборонні програми ЄС, адже це допоможе задовольнити її потреби у війні проти російського вторгнення, а першим кроком для досягнення цього є залучення України до процесу консультацій щодо промислової стратегії [24]. Щодо нашого руху до Північноатлантичного альянсу, то Мінцифри та НАТО вже розпочали роботу за двома напрямами: експертна підтримка НАТО українських рішень подвійного призначення та пошук способів фінансування українських інновацій, які принесуть користь Україні та Альянсу. Слід зазначити, що у 2022 р. Альянс започаткував Фонд інновацій НАТО для розвитку технологій. Фонд планує інвестувати 1 млрд євро в стартапи, які розробляють технології подвійного призначення, що є пріоритетними для НАТО [25].

Завдання 3. Пошук балансу між зарубіжними та локальними виробниками, щоб дати можливість налагодити випуск аналогічних зразків зброї та техніки в Україні. Локалізація значної частини виробництва в Україні дасть змогу залучати широке коло технологій, ідей, рішень та отримувати озброєння, випробуване у реальних бойових умовах, що дасть змогу вирішувати не лише оперативно-тактичні питання, але й в кінцевому підсумку сприяти національній безпеці та стимулювати розвиток національної економіки. Вітчизняні компанії та їхні підрядники, повертаючи частину державних коштів у вигляді податків до бюджету, з якого фінансується оборона, сприятимуть як закупівлі зброї у більшій кількості, так і покращенню її якості та продовженню боротьби до нашої перемоги. На думку фахівців, питання сталого державного замовлення повинно бути одним з найголовніших.

Завдання 4. Упровадження механізмів масового виробництва цивільних і військових БПЛА конструкторськими бюро, що може стати потужною складовою українського ВВП в майбутньому. Уже сьогодні, фінансуючи стартапи з розроблення дронів, приватний інвестор висуває вимогу, щоб використані технології відповідали жорстким національним стандартам у сфері КЗІ (криптографічний захист інформації, що реалізують за допомогою перетворень інформації, використовуючи спеціальні дані для приховування (або відновлення) змісту інформації, підтвердження її справжності, цілісності, авторства тощо), легко модифікувалися для різних військових і цивільних завдань, відповідали стандартам НАТО для можливого експорту з метою захисту країн-учасниць блоку.

Завдання 5. Актуальним питанням у межах науково-методичного забезпечення інвестиційно-інноваційного розвитку сектору оборонної промисловості держави є перехід від тривалого вивчення світового досвіду формування загальних та інвестиційно-інноваційних стратегій розвитку ОПК або окремих його галузей, корпорацій і підприємств (компаній) до його реалізації та оцінювання впливу на економіку держав через створення інституції типу Агентства перспективних оборонних досліджень (DARPA), що є основним агентством, відповідальним за управління інноваціями в оборонній промисловості США. Окрім того, слушною є пропозиція щодо створення в Україні Центру передового досвіду. Подібні центри є у всіх країнах НАТО, вони спеціалізуються на конкретних практиках. «Майбутнє ОПК має народитися суто з уроку масштабного вивчення досвіду цієї війни та створення такого центру передового досвіду. Саме він має диктувати, яке озброєння, з якими тактико-технічними характеристиками треба виробляти для забезпечення безпеки та оборони України в майбутньому» [26].

Висновки. 1. З огляду на результати дослідження основною метою реформ ОПК має бути створення сучасної науково-технологічної і виробничої бази сектору оборонної промисловості, яка давала б змогу забезпечити потреби сил оборони у високотехнологічному ОВСТ, а також відігравала роль технологічного лідера серед інших галузей промисловості України.

2. В Україні розпочався та активно реалізується процес створення інноваційної екосистеми оновленого вітчизняного оборонно-промислового комплексу, продукція якого може задовольнити потреби української армії, а після завершення війни – іноземних покупців. Для забезпечення ефективності цього процесу формування ІЕСОП належить розглядати як комплексне науково-теоретичне та прикладне завдання стратегічного характеру, вирішення якого вимагає вироблення механізмів розроблення та реалізації програмних цілей у вигляді інноваційних проєктів у масштабі сектору оборонної промисловості, а також специфічних механізмів прийняття і реалізації рішень щодо розвитку найважливіших структурних блоків інноваційної екосистеми (наукової, інформаційної, виробничо-технологічної та ін.), а також їхньому ресурсному забезпеченню.

3. Щоб розроблення та реалізація моделі ІЕСОП на практиці були ефективними, потрібно створювати відповідні умови: прозоре законодавство; чіткий алгоритм використання технологій; ефективний механізм видачі дозволів (там, де вони потрібні); окрема урядова команда, що буде ефективно опікуватися сектором і матиме у своєму складі реальних спеціалістів з розроблення та впровадження технологій, які дійсно розуміються на темі; тісна та ефективна співпраця між міністерствами щодо використання розробок; співпраця з приватним сектором – гранти на розроблення, тестування та впровадження нових технологій у секторі Defense Tech.

Важливим напрямом майбутніх досліджень має бути розроблення механізмів взаємодії між окремими субмодулями ІЕСОП (оборонних підприємств та їхніх об'єднань, науково-освітніх установ, кластерів Defense Tech, стартапів, регіональних мереж оборонних виробництв, міжнародних інтеграційних утворень тощо).

Список використаних джерел

1. Бегма В. М., Свергунов О. О. *Концептуальні засади стратегій інвестиційно-інноваційного розвитку оборонно-промислових комплексів держав. Досвід для України*: аналіт. доп. Київ: НІСД, 2019. 64 с.
2. Кизименко К. С., Кравченко М. О. Розробка моделі інноваційної екосистеми для оборонних підприємств України. *Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут»*: зб. наук. пр. 2021. № 19. С. 212-216. URL: https://ev.fmm.kpi.ua/article/view/252610
3. Гусєв Ю. Як Оборонна промисловість може стати драйвером післявоєнної економіки України. *Економічна правда*: сайт. 30.08.2022. URL: https://www.epravda.com.ua/columns/2022/08/30/690957
4. АТ «Українська оборонна промисловість». *LB.ua*: сайт. 2023. URL: https://lb.ua/file/company/3456_at_ukrainska_oboronna.html
5. Стратегія розвитку оборонно-промислового комплексу України. Затверджено Указом Президента України від 20.08.2021 р. № 372/2021. *Zakononline*: сайт. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/498498___677909
6. Оцабрик І. І. Реформування оборонно-промислового комплексу України: ключові проблеми. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2018. Вип. 49. С. 32-38. DOI: http://dx.doi.org/10.31732/2663-2209-2018-49-32-38
7. Критичні технології. *Міністерство освіти і науки України*: сайт. 2022. URL: https://mon.gov.ua/ua/nauka/innovacijna-diyalnist-ta-transfer-tehnologij/kritichni-tehnologiyi
8. Деякі питання розвитку критичних технологій у сфері виробництва озброєння та військової техніки: розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.08.2017 р. № 600-р. *Законодавство України*: сайт. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/600-2017-%D1%80#Text
9. Писаренко Т. В., Куранда Т. К., Гаврис Т. В., Осадча А. Б. *Реалізація критичних технологій у сфері виробництва озброєння і військової техніки в Україні у 2020 р.*: аналітична довідка. К.: УкрІНТЕІ, 2021. 46 с. С. 8. К.: УкрІНТЕІ, 2023. 95 с.
10. Hudson J., Khudov K. The war in Ukraine is spurring a revolution in drone warfare using AI. *The Washington Post*: Website. 26.07.2023. URL: https://www.washingtonpost.com/world/2023/07/26/drones-ai-ukraine-war-innovation/?fbclid=IwAR3a4glj2c3yNu0cbXv6AWK0EXnsoq5tj1mXpE6ni0bOaHEtHGj3Ls7BqNo
11. Пилипів І. «Війну виграють технології». Як штучний інтелект допоможе перемогти у війні з РФ? *Економічна правда*: сайт. 04.12.2023. URL: https://www.epravda.com.ua/publications/2023/12/4/707197
12. Всеукраїнська Інноваційна екосистема «Sikorsky Challenge Україна». *Sikorsky Challenge Україна*: сайт. 2023. URL: https://www.sikorskychallenge.com

13. Царук М. В Україні презентували бачення розвитку інновацій: на чому хоче зосередитися влада. *Zn.ua*: сайт. 04.12.2023. URL: https://zn.ua/ukr/reforms/v-ukrajini-prezentuvali-bachennja-rozvitku-innovatsij-na-chomu-khoche-zosereditisja-vlada.html
14. Жирохов М., Максимчук М. Зброя в приватних руках: як держава поступається бізнесу на ринку озброєнь. *Економічна правда*: сайт. 28.01.2021. URL: https://www.epravda.com.ua/publications/2021/01/28/670441
15. Про стан виконання Плану заходів з реалізації Концепції розвитку Національної академії наук України на 2021-2025 роки: постанова Президії Національної Академії Наук України від 22.02.2023 р. № 94. *НАН України*: сайт. URL: https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2023/03/230222%20%E2%84%96%2094.pdf
16. Згуровський М. З. КПІ – 125: згадуючи про минуле, думаємо про майбутнє! *Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського*: сайт. 2023. URL: https://kpi.ua/2023-08-31-rector
17. В Україні запустили кластер з розвитку оборонних технологій BRAVE1. *АрміяInform*: сайт. 26.04.2023. URL: https://armyinform.com.ua/2023/04/26/v-ukrayini-zapustyly-klaster-z-rozvytku-oboronnyh-tehnologij-brave1
18. Впроваджуємо рішення перемоги. *Міністерство оборони України*: сайт. 2023. URL: https://mil-tech.gov.ua
19. Підтримка інновацій у гуманітарному розмінуванні: 30 команд винахідників представили свої проєкти. *Урядовий портал*: сайт. 04.12.2023. URL: https://www.kmu.gov.ua/news/pidtrymka-innovatsii-u-humanitarnomu-rozminuvanni-pershi-30-komand-vynakhidnykiv-predstavyly-svoi-proekty
20. Бадрак В. Україна відчутно активізувала роботу з розробки власних озброєнь – ЦДАКР. *Центр досліджень армії, конверсії та роззброєння*: сайт. 28.06.2023. URL: https://cacds.org.ua/%d1%83%d0%ba%d1%80%d0%b0%d1%97%d0%bd%d0%b0-%d0%b2%d1%96%d0%b4%d1%87%d1%83%d1%82%d0%bd%d0%be-%d0%b0%d0%ba%d1%82%d0%b8%d0%b2%d1%96%d0%b7%d1%83%d-0%b2%d0%b0%d0%bb%d0%b0-%d1%80%d0%be%d0%b1%d0%be%d1%82
21. Арсенал вільного світу: підсумки Першого Міжнародного Форуму Оборонних Індустрій. *Міністерство оборони України*: сайт. 30.09.2023. URL: https://www.mil.gov.ua/news/2023/09/30/arsenal-vilnogo-svitu-pidsumki-pershogo-mizhnarodnogo-forumu-oboronnih-industrij
22. Про утворення акціонерного товариства «Українська оборонна промисловість»: постанова Кабінету Міністрів України від 21.03.2023 р. № 441. *Законодавство України*: сайт. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/441-2023-%D0%BF#Text
23. The Department of Defense Posture for Artificial Intelligence. *RAND*: Website. 17.12.2019. URL: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR4229.html
24. Оборонна стратегія ЄС повинна включати Україну – фон дер Ляєн. *Європейська правда*: сайт. 30.11.2023. URL: https://www.eurointegration.com.ua/news/2023/11/30/7174641
25. НАТО зацікавлене в українських оборонних інноваціях, а також інвестує один млрд євро в європейські стартапи. Інтерфакс-Україна: сайт. 27.05.2023. URL: https://interfax.com.ua/news/telecom/912873.html
26. Військово-промисловий комплекс: державний чи приватний? *CASE Україна*: сайт. 01.12.2022. URL: https://case-ukraine.com.ua/publications/vijskovo-promyslovyj-kompleks-derzhavnyj-chy-pryvatnyj

References

1. Behma, V. M., & Sverhunov, O. O. (2019). *Kontseptual'ni zasady stratehiy investytsiyno-innovatsiynoho rozvytku oboronno-promyslovykh kompleksiv derzhav. Dosvid dlya Ukrayiny [Conceptual principles of strategies for investment and innovation development of defense and industrial complexes of states. Experience for Ukraine]*: Aanalytical report. Kyiv: NISS. [in Ukrainian].
2. Kyzymenko, K. S., & Kravchenko, M. O. (2021). Rozrobka modeli innovatsiynoyi ekosystemy dlya oboronnykh pidpryyemstv Ukrayiny [Development of the model of innovation ecosystem for defense enterprises of Ukraine]. In *Ekonomichnyy visnyk NTUU «Kyyivs'kyy politekhnichnyy instytut» [Economic bulletin of National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»]*: Vol. 19 (pp. 212-216). Retrieved from https://ev.fmm.kpi.ua/article/view/252610 [in Ukrainian].
3. Husyev, Yu. (2022, Aug 30). Yak Oboronna promyslovist' mozhe staty drayverom pislyavoyennoyi ekonomiky Ukrayiny [How the defense industry can become a driver of the post-war economy of Ukraine]. *Epravda*: Website. Retrieved from https://www.epravda.com.ua/columns/2022/08/30/690957 [in Ukrainian].
4. AT «Ukrayins'ka oboronna promyslovist'» [JSC «Ukrainian Defense Industry»] (2023). *LB.ua*: Website. Retrieved from https://lb.ua/file/company/3456_at_ukrainska_oboronna.html [in Ukrainian].
5. Stratehiya rozvytku oboronno-promyslovoho kompleksu Ukrayiny [Strategy for the development of the defense-industrial complex of Ukraine] (2021). Approved by the Decree of the President of Ukraine, dated 2021, Aug 20, 372/2021. *Zakononline*: Website. Retrieved from https://zakononline.com.ua/documents/show/498498___677909 [in Ukrainian].
6. Otsabryk, I. I. (2018). Reformuvannya oboronno-promyslovoho kompleksu Ukrayiny: klyuchovi problemy [Reforming of the Ukrainian defense and industrial complex: key problems]. *Vcheni zapysky Universytetu «KROK» – Scientific Notes of KROK University*, 49, 32-38. DOI: http://dx.doi.org/10.31732/2663-2209-2018-49-32-38 [in Ukrainian].

7. Krytychni tekhnolohiyi [Critical technologies] (2022). *Ministry of Education and Science of Ukraine*: Website. Retrieved from https://mon.gov.ua/ua/nauka/innovacijna-diyalnist-ta-transfer-tehnologij/kritichni-tehnologiyi [in Ukrainian].
8. Deyaki pytannya rozvytku krytychnykh tekhnolohiy u sferi vyrobnytstva ozbroyennya ta viys'kovoyi tekhniky [Some issues of the development of critical technologies in the field of production of weapons and military equipment] (2017). Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine, adopted on 2017, aug 30, 600-r. *Legislation of Ukraine*: Website. Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/600-2017-%D1%80#Text [in Ukrainian].
9. Pysarenko, T. V., Kuranda, T. K., Havrys, T. V., Osadcha, A. B. (2021). *Realizatsiya krytychnykh tekhnolohiy u sferi vyrobnytstva ozbroyennya i viys'kovoyi tekhniky v Ukrayini u 2020 r. [Implementation of critical technologies in the sphere of production of weapons and military equipment in Ukraine in 2020]*: Analytical reference. Kyiv: UkrISTEI. [in Ukrainian].
10. Hudson, J., & Khudov, K. (2023, Jul 26). The war in Ukraine is spurring a revolution in drone warfare using AI. *The Washington Post*: Website. Retrieved from https://www.washingtonpost.com/world/2023/07/26/drones-ai-ukraine-war-innovation/?fbclid=IwAR3a4glj2c3yNu0cbXv6AWK0EXnsoq5tj1mXpE6ni0bOaHEtHGj3Ls7BqNo
11. Pylypiv, I. «Viynu vyhrayut' tekhnolohiyi». Yak shtuchnyy intelekt dopomozhe peremohty u viyni z RF? [«Technology will win the war. «How will artificial intelligence help win the war with the Russian Federation?] (2023, Dec 04). *Epravda*: Website. Retrieved from https://www.epravda.com.ua/publications/2023/12/4/707197 [in Ukrainian].
12. Vseukrayins'ka Innovatsiyna ekosystema «Sikorsky Challenge Ukrayina» [All-Ukrainian Innovation Ecosystem «Sikorsky Challenge Ukraine»] (2023). *Sikorsky Challenge Ukraine*: Website. Retrieved from https://www.sikorskychallenge.com [in Ukrainian].
13. Tsaruk, M. (2023, Dec 04). V Ukrayini prezentuvaly bachennya rozvytku innovatsiy: na chomu khoche zoseredytysya vlada [In Ukraine, the vision of the development of innovations was presented: what the government wants to focus on]. *Zn.ua*: Website. Retrieved from https://zn.ua/ukr/reforms/v-ukrajini-prezentuvali-bachennja-rozvitku-innovatsij-na-chomu-khoche-zosereditisja-vlada.html [in Ukrainian].
14. Zhyrokhov, M., & Maksymchuk, M. (2021, Jan 28). Zbroya v pryvatnykh rukakh: yak derzhava postupayet'sya biznesu na rynku ozbroyen' [Weapons in private hands: how the state gives way to business in the arms market]. *Epravda*: Website. Retrieved from https://www.epravda.com.ua/publications/2021/01/28/670441 [in Ukrainian].
15. Pro stan vykonannya Planu zakhodiv z realizatsiyi Kontseptsiyi rozvytku Natsional'noyi akademiyi nauk Ukrayiny na 2021-2025 roky {On the state of implementation of the Action Plan for the implementation of the Development Concept of the National Academy of Sciences of Ukraine for 2021-2025] (2023). Resolution of the Presidium of the National Academy of Sciences of Ukraine, dated 2023, Feb 22, 94. *NAS of Ukraine*: Website. Retrieved from https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2023/03/230222%20%E2%84%96%2094.pdf [in Ukrainian].
16. Z·hurovskyy, M. Z. (2023). KPI – 125: z·haduyuchy pro mynule, dumayemo pro maybutnye! [KPI – 125: remembering the past, we think about the future!]. *Ihor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute*: Website. Retrieved from https://kpi.ua/2023-08-31-rector [in Ukrainian].
17. V Ukrayini zapustyly klaster z rozvytku oboronnykh tekhnolohiy BRAVE1 [in Ukraine, a cluster for the development of defense technologies BRAVE1 was launched] (2023, Apr 26). *ArmyInform*: Website. Retrieved from https://armyinform.com.ua/2023/04/26/v-ukrayini-zapustyly-klaster-z-rozvytku-oboronnyh-tehnologij-brave1 [in Ukrainian].
18. Vprovadzhuyemo rishennya peremohy [Implement solutions for the victory] (2023). *Ministry of Defence of Ukraine*: Website. Retrieved from https://mil-tech.gov.ua [in Ukrainian].
19. Pidtrymka innovatsiy u humanitarnomu rozminuvanni: 30 komand vynakhidnykiv predstavyly svoyi proyekty [Supporting innovation in humanitarian demining: 30 teams of inventors presented their projects] (2023, Dec 04). *Government portal*: Website. Retrieved from https://www.kmu.gov.ua/news/pidtrymka-innovatsii-u-humanitarnomu-rozminuvanni-pershi-30-komand-vynakhidnykiv-predstavyly-svoi-proekty [in Ukrainian].
20. Badrak, V. Ukrayina vidchutno aktyvizuvala robotu z rozrobky vlasnykh ozbroyen' – TsDAKR [Ukraine has noticeably intensified work on the development of its own weapons – CACDS] (2023, Jun 28). *Center for Army, Conversion and Disarmament Studies*: Website. Retrieved from https://cacds.org.ua/%d1%83%d0%ba%d1%80%d0%b0%d1%97%d0%bd%d0%b0-%d0%b2%d1%96%d0%b4%d1%87%d1%83%d1%82%d0%bd%d0%be-%d0%b0%d0%ba%d1%82%d0%b8%d0%b2%d1%96%d0%b7%d1%83%d0%b2%d0%b0%d0%bb%d0%b0-%d1%80%d0%be%d0%b1%d0%be%d1%82 [in Ukrainian].
21. Arsenal vil'noho svitu: pidsumky Pershoho Mizhnarodnoho Forumu Oboronnykh Industriy [Arsenal of the free world: results of the First International Forum of Defense Industries] (2023, Sep 30). *Ministry of Defence of Ukraine*: Website. Retrieved from https://www.mil.gov.ua/news/2023/09/30/arsenal-vilnogo-svitu-pidsumki-pershogo-mizhnarodnogo-forumu-oboronnih-industrij [in Ukrainian].
22. Pro utvorennya aktsionernoho tovarystva «Ukrayins'ka oboronna promyslovist'» [About the formation of the joint-stock company «Ukrainian Defense Industry»] (2023). Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine,

adopted on 2023, Mar 21, 441. *Legislation of Ukraine*: Website. Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/441-2023-%D0%BF#Text [in Ukrainian].
23. The Department of Defense Posture for Artificial Intelligence (2019, Dec 17). *RAND*: Website. Retrieved from https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR4229.html
24. Oboronna stratehiya YeS povynna vklyuchaty Ukrayinu – fon der Lyayen [The defense strategy of the EU should include Ukraine – von der Leyen] (2023, Nov 30). *European Pravda*: Website. Retrieved from https://www.eurointegration.com.ua/news/2023/11/30/7174641 [in Ukrainian].
25. NATO zatsikavlene v ukrayins'kykh oboronnykh innovatsiyakh, a takozh investuye odyn mlrd yevro v yevropeys'ki startapy [NATO is interested in Ukrainian defense innovations, and also invests one billion euros in European startups] (2023, May 27). *Interfax-Ukraine*: Website. Retrieved from https://interfax.com.ua/news/telecom/912873.html [in Ukrainian].
26. Viys'kovo-promyslovyy kompleks: derzhavnyy chy pryvatnyy? [Military-industrial complex: public or private?] (2022, Dec 01). *CASE Ukraine*: Website. Retrieved from https://case-ukraine.com.ua/publications/vijskovo-promyslovyj-kompleks-derzhavnyj-chy-pryvatnyj [in Ukrainian].

Davymuka S. A. Innovation ecosystem of the defense industry of Ukraine: conceptual foundations and practice of establishment.

Ukraine's military-industrial complex has suffered serious losses, but recently programs have been implemented to revive its innovative capacity and the results of accelerated production of modern weapons and unique automated systems are becoming visible. The work of many Ukrainian public and private companies in the field of defense tech, which develop innovative solutions for combat operations, is intensifying. According to all projections, defense technology will become one of the main and most profitable industries and high-tech businesses in Ukraine, specializing in the development and production of high-tech products and solutions for the needs of the armed forces and the defense industry. To achieve this strategic goal, it is necessary to form a multi-level innovation ecosystem with appropriate institutional mechanisms for realizing the interests of key participants (actors) in the interactive innovation process. The article aims to characterize the state of development of the technological component of the defense industry of Ukraine, develop a conceptual model of the innovation ecosystem, and determine the directions of its functioning for the purpose of ensuring military victory and further development of the national economy and security. The article actualizes the issue of the importance of the military-industrial complex in Ukraine's economy and national security both during the war period and in the period of post-war reconstruction. The author analyzes the innovation and technological development of the defense industry and identifies the factors that have a systemic impact on this process. The article substantiates the need to apply the conceptual foundations of innovation ecosystems to form a modern model of development of the defense industry of Ukraine in the direction of increasing its technological level and identifies and characterizes the key participants in the innovation ecosystem that are directly related to the defense tech sector today. Proposals for the application of real institutional mechanisms for solving the priority tasks of forming an innovative defense industry ecosystem are developed.

Keywords: *defense industry, innovation ecosystem, institutional mechanism, innovative and technological development, defense tech.*

Давимука Степан Антонович – доктор економічних наук,професор,провідний науковий співробітник відділу регіональної фінансової політики ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України» (e-mail: davymuka.s@gmail.com,ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4840-2100).

Davymuka Stepan Antonovych – Dr.Sci. (Econ.),Prof.,Leading Researcher of the Department of regional financial policy of the Dolishniy Institute of Regional Research of NAS of Ukraine».

Надійшло 28.12.2023 р.