

Станіслав ПЕТРИШИН

Віталіна КУРИЛЯК

Роман ГЕРУС

*Західноукраїнський національний
університет*

ТЕХНОЛОГІЧНА АДАПТАЦІЯ ОБОРОННОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ІННОВАЦІЇ, ЦИФРОВІЗАЦІЯ ТА НОВІ МОДЕЛІ БЕЗПЕКОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ

Технологічна трансформація сучасних воєн дедалі більше змінює не лише способи ведення бойових дій, але й саму економічну логіку функціонування оборонного сектору, оскільки вирішального значення набувають швидкість адаптації, мобільність виробництва, цифровізація управління, оперативне тестування нових рішень та здатність держави інтегрувати бойовий досвід у виробничі й організаційні процеси. Для України ця проблема має особливе значення, адже після тривалого скорочення частини стратегічного військового потенціалу (а також ядерного озброєння в рамках Будапештського меморандуму), обмеженості власних далекобійних спроможностей та залежності від міжнародної військової допомоги технологічна адаптація стала одним із ключових напрямів посилення обороноздатності в умовах повномасштабної війни. Саме тому розвиток інновацій, особливо в сфері безпілотних систем, цифрових платформ, засобів зв'язку та радіоелектронної боротьби, оборонних стартапів та механізмів швидкого впровадження НДДКР необхідно розглядати як складову нової воєнно-економічної моделі, у межах якої бюджетна мобілізація, приватна ініціатива, державна координація та міжнародна безпекова взаємодія формують прискорений цикл реконфігурації оборонного сектору. Дослідження структурної перебудови державного бюджету України засвідчують різке зміщення бюджетних пріоритетів у бік сектору безпеки й оборони [12, с. 70]. Це створило фінансову основу для переходу від довоєнної моделі відносно збалансованих видатків до логіки воєнної економіки, де оборонний сектор став центральним напрямом державної мобілізації [13, с. 1322-1323].

На наш погляд, головна особливість українського досвіду полягає у формуванні асиметричної моделі технологічної адаптації, що виникла під впливом структурної нерівності військових ресурсів, дефіциту часу та потреби у швидкому розробленні рішень із високим бойовим ефектом. У цих умовах дрони стали одним із найбільш показових прикладів зміни економіки війни, оскільки відносно дешеві безпілотні системи здатні виконувати функції розвідки, корегування вогню, ураження техніки, перехоплення як частина ППО і частково компенсувати нестачу дорожчих класичних платформ. Українсько-російська війна фактично відкрила новий масштаб застосування безпілотних систем, у

якому вартість, швидкість виробництва, простота модернізації та можливість масового використання стали не менш важливими, ніж технічна складність окремого зразка озброєння. Звичайно, це не означає заміну «класичних» видів озброєння, вони залишаються стратегічно важливими, проте дрони та цифрові системи створюють новий рівень оперативної гнучкості, особливо важливим це є у війні на виснаження. Саме така логіка пояснює, чому технологічна адаптація України не може зводитися до окремих інноваційних продуктів, а повинна розглядатися як комплексна перебудова оборонного сектору, що охоплює виробництво, управління, комунікацію, фінансування та взаємодію з міжнародними партнерами.

Класична модель оборонно-промислового комплексу історично ґрунтувалася на великих підприємствах, тривалих виробничих циклах та централізованих державних замовленнях, тоді як український досвід демонструє більш гнучку систему, у якій ключового значення набувають швидкість розробки, цифровізація управління, короткий шлях від бойової потреби до технологічного рішення та постійний зворотний зв'язок із фронтом [8, с. 119-120]. Важливу роль у цьому процесі відіграє формування «defense-tech екосистеми», яка поєднує державну координацію, приватні технологічні ініціативи, військовий запит і механізми швидкого тестування нових рішень. Саме така організаційна гнучкість пояснює, чому технологічна адаптація України не обмежується окремими розробками, а поступово перетворюється на нову модель функціонування оборонного сектору.

Економічна основа технологічної адаптації оборонного сектору України формується через різку зміну бюджетної логіки держави. У довоєнний період видатки на оборону та безпеку не були домінантним елементом державних фінансів: у 2019–2021 рр. вони становили близько 5,0-5,5% ВВП [13, с. 1323]. Після 2022 р. ця пропорція була фактично зламана, оскільки військовий сектор бюджету перетворився на центральний механізм державної мобілізації фінансів в рамках оборони країни. За даними Міністерства фінансів України, у 2026 р. на сектор безпеки й оборони передбачено 2 807,1 млрд грн, або 27,2% ВВП, що майже у п'ять разів перевищує довоєнний рівень за часткою у ВВП [10]. Важливо, що фінансова мобілізація має не тільки кількісний, а й структурний зміст. У бюджеті-2026 із загального обсягу видатків на сектор безпеки й оборони 1 272,9 млрд грн спрямовано на оплату праці з нарахуваннями, 709,8 млрд грн - на озброєння та військову техніку, а 139,0 млрд грн - на резерв коштів [10]. Окремо передбачено 44,4 млрд грн на розвиток вітчизняного оборонно-промислового комплексу, зокрема виробництво боєприпасів, ракетного озброєння, систем протиповітряної оборони, авіаційної та бронетанкової техніки [10]. Саме ця структура показує, що держава поступово переходить від екстреного фінансування поточних потреб війська до формування власної

виробничої та інноваційної основи оборонного сектору. Тому бюджет у воєнних умовах виконує не лише фіскальну функцію: він стає механізмом прискорення оборонної модернізації, де фінансові ресурси спрямовуються на створення довгострокових технологічних спроможностей.

У цьому контексті цифровізація оборонного сектору набуває виразного економічного змісту. Вона виступає способом підвищення ефективності використання обмежених ресурсів, скорочення часу між бойовою потребою та технологічним рішенням, а також часткової компенсації дефіциту класичних дорогих платформ. Дослідження показують вирішальну роль цифрових технологій у підвищенні управлінської ефективності, кіберстійкості та адаптивності сектору безпеки [8, с. 118-131]. Звідси впливає принципова логіка українського досвіду: технологічна адаптація не розглядається як окрема сукупність інноваційних епізодів, а формується на перетині бюджетної концентрації ресурсів, державних програм підтримки розробників, приватної ініціативи та попиту фронту. Можемо виокремити три виміри адаптації ОПК України: Перший - фіскальний, що проявляється у майже п'ятикратному зростанні оборонно-безпекових видатків за часткою у ВВП порівняно з довоєнним періодом [10; 13, с. 1323]. Другий - виробничо-інноваційний, пов'язаний із фінансуванням озброєння, військової техніки та розвитку вітчизняного ОПК [10]. Третій - технологічно-операційний, у межах якого цифрові рішення, дрони, системи зв'язку, РЕБ і постійний зворотний зв'язок із фронту скорочують шлях від бойової потреби до практичного впровадження. Саме поєднання цих вимірів свідчить, що оборонний сектор України поступово перетворюється на простір фінансової мобілізації, технологічної інновації та практичного бойового досвіду, а не лише на сферу традиційного військового виробництва.

Подальший розвиток технологічної адаптації оборонного сектору України залежить від формування нової інституційної моделі, адже українська модель не є суто державною. Вона об'єднує можливості Міністерства оборони, Міністерства цифрової трансформації, військових підрозділів, приватного ІТ-сектору, оборонних стартапів, волонтерських мереж та міжнародних технологічних компаній. Така структура дуже важлива, тому що сучасна війна потребує не лише великих виробничих потужностей, а й швидкого переходу від бойової потреби до технологічного рішення. У цьому контексті оборонний сектор все менше схожий на закриту вертикальну систему і все більше на адаптивну мережу. У цій мережі головними ресурсами стають швидкість, практичний досвід, цифрова координація та здатність масштабувати рішення [8, с. 118–121].

Одним із яскравих прикладів такої моделі є платформа Brave1. Вона виступає як координаційне середовище для підтримки українських розробок у

сфері оборонних технологій [3]. Її значення полягає не лише у фінансуванні конкретних проектів, а й у створенні майданчика для взаємодії між розробниками, військовими користувачами, державними структурами та інвесторами. Це допомагає скоротити шлях від ідеї до безпосереднього бойового тестування. У поєднанні зі стратегією WINWIN 2030, де пріоритетними напрямками визначено штучний інтелект, оборонні технології, роботизовані системи та інноваційна економіка, це створює основу для нової оборонно-технологічної екосистеми України [11]. На наш погляд, саме в цьому проявляється важлива особливість українського досвіду. Інновації виникають не як віддалений лабораторний процес, а радше як відповідь на конкретну потребу, яка виникає під час бойових дій і яку потрібно швидко перевірити, адаптувати та масштабувати.

Найбільш помітним прикладом цієї моделі стали безпілотні системи. Дрони не замінили звичайне озброєння, але змінили його роль у загальному ході війни. На початкових етапах повномасштабного вторгнення Україна мала обмежений доступ до важкої техніки, далекобійних засобів ураження та стратегічних систем. Постачання танків, літаків і складних ракетних комплексів залежало від тривалих політичних рішень партнерів. У таких умовах безпілотники, дрони з системою FPV, засоби РЕБ, спеціалізоване програмне забезпечення, цифрові карти та системи координації стали швидшим способом нарощування бойових можливостей. Їхня перевага полягала у нижчій вартості, коротшому циклі виробництва, можливості швидкої модернізації та безпосередньому зв'язку з потребами фронту. Саме тому українсько-російська війна показала новий масштаб використання дронів. Це не просто окремих вид техніки, а зміна підходу до досягнення бойового ефекту. Відносно дешевий дрон може знищити або вивести з ладу значно дорожчу техніку. Дрони-перехоплювачі поступово формують новий сегмент протиповітряної оборони. Це не означає, що ракетне озброєння, авіація, артилерія чи бронетехніка втрачають свою важливість. Навпаки, Україна паралельно розвиває далекобійні можливості, ракетні програми та складніші системи ураження. Але саме дрони й цифрові рішення стали тим інноваційним інструментом, який дозволив швидше компенсувати дефіцит часу, ресурсів і традиційної техніки. У цьому проявляється практична логіка технологічної адаптації: війна перемагається не тільки наявними запасами, а здатністю швидше змінювати спосіб використання наявних ресурсів.

Окреме значення має цифрово-комунікаційний вимір технологічної адаптації. Показовим прикладом є використання Starlink, яке засвідчило критичну роль комерційних цифрових технологій у забезпеченні військового зв'язку та координації бойових дій [1]. Водночас така модель створює й нові ризики, оскільки критична інфраструктура сучасної війни стає залежною від

приватних компаній, хмарних сервісів та супутникових мереж [2; 5]. Коли приватні корпорації переслідують власні інтереси, що можуть відрізнятися від державних, виникає феномен «приватизації» війни. Такий перехід до недержавних акторів у сфері безпеки створює нові виклики для стабільності глобальної системи. Для України це має подвійне значення: з одного боку, комерційні технології посилили оперативну стійкість війська, з іншого показали необхідність розвитку власних цифрових рішень, виробничих потужностей і контролю над критичною інфраструктурою даних.

Україна вже поступово посилює свою роль у міжнародній безпековій взаємодії, поступово переходячи від ролі отримувача військової, фінансової та технологічної допомоги до ролі експортера безпекового досвіду про ведення сучасної війни. Показовим прикладом стало направлення українських експертів до країн Близького Сходу та Перської затоки для допомоги у протидії іранським дронам. Про це повідомив Президент України під час свого виступу у британському парламенті в березні 2026 року. Він повідомив, що понад 200 українських військових експертів уже працюють у регіоні, а ще 44 фахівці готові до відрядження [9]. Цей факт засвідчує, що бойовий досвід України вже використовується не лише для власної оборони, а як ресурс міжнародної безпекової взаємодії.

У цьому контексті формується нова модель безпекової взаємодії між Україною та її партнерами. Її особливість полягає в тому, що допомога більше не має виключно одностороннього характеру: ЄС, НАТО та інші країни підтримують Україну ресурсами, тоді як Україна передає партнерам практичні знання у сферах протидії дронам, цифрового управління, кібероборони та захисту критичної інфраструктури [4; 7]. Участь українських розробок у міжнародних проектах, зокрема NATO Edge 24, свідчить про зростання інтересу партнерів до українських «*battlefield technologies*» [6]. Таким чином, безпекова взаємодія поступово переходить від моделі односторонньої допомоги до моделі взаємного технологічного навчання.

Разом з тим така модель має свої власні ризики. Надмірна концентрація бюджетних ресурсів на обороні створює довгострокове навантаження на соціальну сферу, людський капітал і післявоєнне відновлення. Залежність від приватних цифрових платформ посилює питання контролю над даними, доступом до сервісів і стійкістю критичної інфраструктури. Висока швидкість інновацій може випереджати інституційну спроможність держави, особливо тоді, коли окремі технологічні рішення масштабуються швидше, ніж формується система їхнього правового, фінансового й організаційного забезпечення. Тому стратегічне завдання України полягає не лише у збереженні темпу інновацій, а у перетворенні воєнної технологічної адаптації на стійку модель розвитку оборонного сектору.

Отже, технологічна адаптація оборонного сектору України в умовах війни засвідчує формування нової моделі воєнно-економічної стійкості, у якій інновації виникають не як результат поступової планової модернізації, а як відповідь на дефіцит часу, ресурсів, стратегічних спроможностей і швидку зміну характеру бойових дій. Український досвід показує, що сучасний ОПК поступово виходить за межі класичної моделі великих підприємств і централізованих державних замовлень, перетворюючись на адаптивну мережу взаємодії держави, військових, приватних розробників, цифрових платформ і міжнародних партнерів. Саме в цьому полягає його нова якість: оборонна спроможність формується не тільки через обсяг фінансування чи кількість озброєнь, а через здатність швидко перетворювати бойовий досвід на технологічні рішення. У цьому контексті значення України для європейської безпеки полягає не тільки у стримуванні РФ, а й у виробленні практичного досвіду технологічної війни, який уже стає ресурсом для партнерів. Подальший виклик полягає в тому, щоб закріпити цю адаптивну інноваційну спроможність у сталій моделі розвитку оборонного сектору, здатній працювати не лише в умовах війни, а й у майбутній системі європейської безпекової кооперації.

Список використаних джерел:

1. *Belfer Center for Science and International Affairs. Starlink and the Russia-Ukraine war: A case of commercial technology and public purpose. 2023. URL: <https://www.belfercenter.org/publication/starlink-and-russia-ukraine-war-case-commercial-technology-and-public-purpose>.*
2. *Bienvenue E., Kelton M., Rogers Z., Sullivan M., Ford M. Private Tech Companies, the State, and the New Character of War. Carnegie Endowment for International Peace. 2025. URL: <https://carnegieendowment.org/rese-arch/2025/12/ukraine-war-tech-companies>.*
3. *Brave1. Ukrainian Defense Innovations: кластер підтримки Defense Tech розробок в Україні. 2026. URL: <https://brave1.gov.ua/>*
4. *European Parliament. The role of cyber in the Russian war against Ukraine. 2023. URL: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EX-PO_BRI\(2023\)702594](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EX-PO_BRI(2023)702594)*
5. *Javadi M. Infrastructural entanglement and cloud hyperscalers in contemporary warfare: Insights from Ukraine, Israel and Taiwan. Contemporary Security Policy. 2026. Vol. 47, no. 2. P. 469–506. URL: <https://doi.org/10.1080/135-23260.2025.2593247>*
6. *NATO Communications and Information Agency. Ukraine showcases battlefield technology at NATO Edge 24. 2024. URL: <https://www.ncia.nato.int/newsr-oom/news/ukraine-showcases-battlefield-technology-at-nato-edge-24>*
7. *Reynolds N., Watling J. Meatgrinder: Russian Tactics in the Second Year of Its Invasion of Ukraine. Royal United Services Institute for Defence and Security Studies. 2023. Special Report 19 May 2023. P. 1–37. URL: <https://static.rusi.org/403-SR-Russian-Tactics-web-final.pdf>.*
8. *Semenenko O., Kin O., Zaitsev O., Tkach I., Kuravskiy V. The impact of digital technologies on the defence economy of Ukraine in the context of economic challenges to cybersecurity / O. Semenenko et al. Economics of Development. 2025. Vol. 24, no. 1. P. 118–131. URL: <https://doi.org/10.63341/econ/1.2025.118>.*

9. UK Parliament. *Ukraine's President offers drone expertise to support allies in Middle East*. UK Parliament. URL: <https://www.parliament.uk/business/news/2026/march-2026/ukraines-president-offers-drone-expertise-to-support-allies-in-middle-east/>.
10. М-во фінансів України. *Бюджет-2026: на оборону країни – 100% доходів*. Міністерство фінансів України. URL: https://www.mof.gov.ua/uk/news/biudzhet-2026_100_dokhodiv_na_oboroni_kraini-5461.
11. Міністерство цифрової трансформації України. *Стратегія розвитку інновацій України до 2030 року WINWIN*. 2025. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/technologies/mintsifrapredstavila-analitiku-sektoral-nogo-napryamu-shi-v-mezhakh-winwin>
12. Прямухіна Н. *Структурна перебудова державного бюджету України в умовах воєнної економіки та повоєнної трансформації. Публічне управління і право: історія, теорія, практика*. 2025. № 6. С. 68–77. URL: <https://doi.org/10.31652/2786-6068-2025-6-68-77>.
13. Соловійов Д., Швайко М. *Трансформація структури видатків державного бюджету України в умовах воєнного часу: аналіз, ризики та шляхи оптимізації*. *Економіка та суспільство*. 2026. № 83. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2026-83-175>.
14. Freyer, E., Lishchynsky, I., & Lyzun, M. (2024). *The impact of international aid and foreign direct investment on economic growth in Ukraine*. *Journal of European Economy*, 23(3), 379-394.
15. A. Lyzun et al., "Modelling Cyber Resistance Patterns in Europe," 2025 IEEE 13th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS), Gliwice, Poland, 2025, pp. 1-6, doi: 10.1109/IDAACS68557.2025.11322176.