

Віталій В. Опанасюк*

ЕКСПОРТ ЕКОСИСТЕМ БЕЗПЛОТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УКРАЇНИ ЯК ФАКТОР СТАБІЛЬНОСТІ В ПЕРІОД ІНТЕГРОВАНОЇ СИНГУЛЯРНОСТІ

Стаття присвячена питанню створення системного експортного доходу від реалізації комплексу послуг та продукції оборонного напрямку, а саме безпілотних систем наземного, водного та повітряного використання. В основі аналізу - безпілотна екосистема України, сформована у 2022-2025 роках в умовах найінтенсивнішого дронного протистояння в сучасній воєнній історії. Саме бойова верифікація, а не лише полігонні тести - є головною конкурентною перевагою, яку не може відтворити жоден інший виробник. Дослідження доводить, що справжня цінність українського MilTech-сектору полягає не в кількості вироблених безпілотників, а в комплексі знань, тактик застосування, логістичних рішень, програмного забезпечення управління та систем стійкого зв'язку в умовах радіоелектронної боротьби, що пропонується визначити, як екосистему безпілотних технологій. Аналіз проводиться в контексті концепції інтегрованої сингулярності, прогнозованого на 2040-2045 роки резонансного збігу технологічної, демографічної та ресурсної сингулярностей. Цей контекст є не лише теоретичним тлом: у міру наближення до точки критичної конвергенції зростатиме і попит на асиметричні, верифіковані в реальних умовах безпекові рішення. Розраховано, що екосистемний експорт безпілотних технологій здатний генерувати 15-20 млрд доларів щорічно до 2035 року, перебиваючи 30-40% оборонного бюджету України. Запропоновано модель стабілізації, яка перетворює воєнні інвестиції на довгострокову конкурентну позицію у постсингулярній економіці.

Ключові слова: безпілотна екосистема, екосистемний експорт, інтегрована сингулярність, оборона під ключ, MilTech, військово-промислова кооперація, технологічний суверенітет, Україна.

Табл. 4. Літ. 30.

DOI: 10.32752/1993-6788-2026-1-298-306-318

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6569-9738>

Vitaliy Opanasyuk

EXPORT OF UNMANNED TECHNOLOGY ECOSYSTEMS OF UKRAINE AS A FACTOR OF STABILITY IN THE PERIOD OF INTEGRATED SINGULARITY

This article addresses the issue of creating a systemic export revenue model through the commercialization of defense-related products and services, particularly unmanned systems for land, maritime, and aerial applications. The analysis is based on the Ukrainian unmanned ecosystem that emerged during 2022–2025 under conditions of the most intensive drone confrontation in modern military history. Combat verification, rather than conventional testing under controlled conditions, constitutes the key competitive advantage that cannot be replicated by any other manufacturer. The study demonstrates that the real value of the Ukrainian MilTech sector lies not in the number of produced unmanned systems, but in the integrated complex of operational knowledge, deployment tactics, logistics solutions, command-and-control software, and resilient communication systems capable of functioning under electronic warfare conditions. This integrated complex is proposed to be defined as the ecosystem of unmanned technologies. The analysis is conducted with-

* Kyiv International University. Kyiv. Ukraine.

in the framework of the concept of integrated singularity and the projected resonance convergence of technological, demographic, and resource singularities expected during 2040–2045. This context is not merely theoretical background. As the point of critical convergence approaches, global demand for asymmetric and combat-verified security solutions is expected to increase. The study estimates that ecosystem-based exports of unmanned technologies could generate USD 15–20 billion annually by 2035, covering approximately 30–40% of Ukraine's defense budget. A stabilization model is proposed that transforms wartime investments into a long-term competitive position within the post-singularity economy.

Keywords: unmanned ecosystem, ecosystem export, integrated singularity, turnkey defense, MilTech, military-industrial cooperation, technological sovereignty, Ukraine.

Peer-reviewed, approved and placed: 17.04.2026

Постановка проблеми. Вирішуючи надскладні технічні, фінансові, ресурсні та бойові завдання Україна отримала шанс монетизувати цей досвід. Україна витрачає понад чверть свого ВВП на оборону, а саме 2,23 трлн грн, або близько 53 млрд доларів лише у 2025 році [1; 2]. Проблема, що постає у цьому дослідженні формалізується наступним чином: чи можна це навантаження перетворити на довгострокову конкурентну перевагу? Як використати факт виживання та інновацій в екстремальних умовах.

Повномасштабна агресія Росії у буквальному сенсі переписала технологічний порядок денний. За три роки Україна трансформувалася з держави, що закуповувала більшість озброєнь за кордоном, на країну з найдинамічнішою оборонно-промисловою екосистемою в Європі.

Виробництво зброї зросло у 35 разів, досягнувши річного потенціалу у 35 млрд доларів у 2025 році [3]. Водночас державний бюджет здатний профінансувати не більше половини цього обсягу, породжуючи структурний надлишок виробничих потужностей, що шукає виходу на міжнародні ринки [4].

Серед усіх секторів ОПК особливе місце посідає безпілотна екосистема. Тут Україна набула досвіду, якого немає в жодній іншій країні: щоденна, безперервна, масштабна дронна боротьба., від FPV-атак на техніку противника до морських безпілотників у Чорному морі та перехоплювачів, здатних знищувати «Шахеда» за вартістю, яка у тисячі разів менша за традиційні ракетні системи ППО. Лише у лютому 2026 року вітчизняні дрони-перехоплювачі знищили понад 70% безпілотників типу «Шахед» над Київщиною, здійснивши близько 6300 вильотів [5]. Саме ця бойова верифікація є головним активом, який неможливо придбати чи імітувати.

Водночас у науковому дискурсі залишається суттєва прогалина. Більшість досліджень розглядають безпілотну галузь або у вузькому технологічному контексті, або як інструмент поточної оборони. Питання про те, як системно трансформувати бойовий досвід в екосистемний експорт, як фактор довгострокової економічної стабільності. Особливо в контексті наближення глобальної точки технологічно-демографічно-ресурсної конвергенції, це питання залишається практично нерозробленим. Саме цю прогалину прагне заповнити дане дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інтелектуальне підґрунтя дослідження формується на перетині кількох наукових традицій, кожна з яких описує частину складнішого цілого, і жодна з них не охоплює його повністю.

Геостратегічне обґрунтування. Теза про те, що Україна є центральним елементом у геополітичних розрахунках Росії, сформульована З. Бжезінським [6] ще у 1997 році: без контролю над Україною Росія не може претендувати на статус світової держави. Це твердження, яке у роки свого виголошення сприймалося як абстрактна геополітика, виявилось оперативним прогнозом. Економічний вимір цього ризику розкрив А. Ослунд [7], пов'язавши падіння нафтових доходів Росії та внутрішню стагнацію з системною схильністю до зовнішньої ескалації. Н. Рубіні [8], у свою чергу, узагальнив цю логіку: авторитарні режими в умовах економічного спаду закономірно звертаються до геополітичної агресії як до інструменту внутрішньої легітимації. Сукупно ці три автори формують аналітичну рамку, у якій нинішня війна постає не як аномалія, а як прогнозована точка системного збою.

Теорія сингулярності та її застосування до безпекового середовища. Технологічна сингулярність як концепт розроблена Р. Курцвейлом [9], який обґрунтував неминуче прискорення прогресу до точки незворотної трансформації. Н. Бостром [10] розширив дискусію, дослідивши ризики, пов'язані з розвитком надінтелекту та втратою людського контролю над технологічними системами. Критично важливим для цього дослідження є концепція "сингулярної війни", розроблена Р. Барі Уркостою [11]: перетин технологічної, демографічної та політичної сингулярностей, на його думку, призводить до нелінійних, важкопрогнозованих наслідків, у яких традиційні моделі безпеки втрачають ефективність.

Серед українських дослідників вагомий внесок у розробку концепції інтегрованої сингулярності зробили В. Опанасюк та С. Павловський [12], які обґрунтовують MilTech-індустрію як стабілізаційний фактор у досингулярний період. Кількісний апарат для оцінки параметрів сингулярності запропонований О. В. Заріцьким та О. В. Пономаренком – їхній підхід дозволяє перейти від якісних констатацій до вимірюваних прогнозів трансформації. І. Новіков [13] досліджує адаптивність освітніх та економічних інститутів до викликів цього нового середовища.

Трансформація оборонного сектору: українські джерела та практики. Особливу групу складають публікації та заяви осіб, безпосередньо причетних до формування оборонно-промислової політики України. М. Федоров [14] наголошує на необхідності переосмислення організаційних структур під технологічну реальність: впровадження інновацій є інструментом компенсації браку людських ресурсів. В. Залужний [15] аналізує сучасне поле бою як інтегровану мережу кібер-фізичних систем, вказуючи на критичну проблему доступу до мікропроцесорів як вузьке місце всього технологічного ланцюга.

Радник Президента України Олександр Камишін неодноразово підкреслював: 2025 рік став роком масштабного розгортання виробництва далекобійних систем, а 2026-й має принести перехід від накопичення потужностей до їх монетизації через контрольований експорт [16]. Ця теза прямо корелює з офіційною позицією, викладеною у спільній заяві РНБО: на експорт підуть передусім українські безпілотні системи - повітряні, наземні та морські, а механізмом стануть спільні проекти за данською моделлю та програми Build in Ukraine / Build with Ukraine [16].

Ринковий вимір: дані НАУДІ та галузевих асоціацій. Національна асоціація оборонної промисловості України (NAUDI), що об'єднує понад 160 провідних приватних виробників озброєнь, зафіксувала обсяг реалізації своїх членів у 4 млрд євро у 2024 році [17]. Асоціація не лише відстежує ринок, але й активно просуває українські розробки на міжнародній арені: зокрема, на виставці UMEX 2026 в Абу-Дабі NAUDI організувала єдиний стенд України, де учасники демонстрували рішення, верифіковані реальними бойовими умовами [17]. Це не демонстрація полігонних прототипів – це презентація технологій, які вже вирішили реальні бойові задачі.

Незалежна асоціація шкіл БПЛА України за відносно короткий термін підготувала понад 85 000 операторів безпілотників для силових структур, ставши унікальним навчальним ресурсом, аналогів якому у Європі не існує [18]. Це ще один елемент екосистеми, що має очевидний експортний потенціал: не лише техніка, але й компетентний персонал для її застосування.

Міжнародний вимір. Дослідниця Е. Сабатіно [19] аналізує Європейський оборонний фонд як інструмент формування єдиного оборонного ринку ЄС. Рада з міжнародних відносин (CFR) у доповіді від лютого 2026 року констатує: оборонно-промислова база України еволюціонує у стовп майбутньої безпеки Європи, однак для масштабування за межі України їй необхідні капітал, сертифікація та інтеграція в закупівельні екосистеми ЄС і НАТО [20]. Міжнародний кластер оборонних технологій IRON відзначає: інтерес до українських безпілотників-перехоплювачів та систем захисту неба з боку країн Близького Сходу є величезним, однак відсутність цілісного законодавчого регулювання гальмує реалізацію цього потенціалу [21].

Сукупно перелічені праці окреслюють контури проблеми, але не пропонують її вирішення у вигляді цілісної моделі екосистемного експорту. Саме це є завданням даного дослідження.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження є обґрунтування концепції екосистемного експорту безпілотних технологій як стратегічного фактору економічної стабільності України в умовах наближення інтегрованої сингулярності та зростаючого глобального попиту на асиметричні оборонні рішення. Для досягнення цієї мети поставлено такі завдання:

1. Розкрити зміст концепції експорту екосистеми, як комплексної пропозиції, що охоплює знання, досвід, логістику, програмне забезпечення та системи зв'язку, і відрізняє Україну від будь-якого іншого постачальника безпілотних систем.
2. Довести, що Україна здатна зайняти унікальну міжнародну нішу, як ключова ланка оборонного виробничого ланцюга Європи.
3. Розрахувати економічний потенціал екосистемного експорту та його внесок у фінансування оборони.
4. Показати, як резонанс інтегрованої сингулярності виступає каталізатором попиту на безпілотну екосистему.
5. Розробити модель додаткової стабілізації України через екосистемний експорт у досингулярний та сингулярний період.

Дослідження поєднує кілька методологічних підходів, вибір яких зумовлений міждисциплінарним характером предмету. Гео економічний аналіз

використано для виявлення структурних передумов зростаючої конфліктності та попиту на оборонні технології у глобальній системі. Системний аналіз застосовано для дослідження безпілотної екосистеми як цілісної, взаємозалежної інфраструктури, де цінність кожного елементу підсилюється його зв'язками з рештою. Сценарне моделювання використано для прогнозування розвитку подій в умовах інтегрованої сингулярності та виявлення точок, у яких попит на безпілотну екосистему набуває якісно нового характеру.

Економіко-математичне моделювання застосовано для оцінки експортного потенціалу та його внеску у фінансування оборони. Для збору актуальних даних використано відкриті галузеві джерела – звіти Міністерства стратегічних галузей промисловості, дані NAUDI, публікації Мілітарний та Defence Express, матеріали Адміністрації Президента і Ради зброярів, а також міжнародні аналітичні документи CFR, CEPA та Dentons. Концептуальна основа, методологія дослідження, розробка моделей та формулювання висновків є авторськими.

Основні результати дослідження. Розуміння того, що саме Україна може запропонувати світовому ринку, вимагає принципового концептуального зрушення. Більшість публічних дискусій зосереджені на кількості вироблених безпілотників: 1500 одиниць на день у 2025 році, плани виробити понад 7 мільйонів апаратів у 2026-му [22]. Ці цифри вражають, але вони описують лише вершину айсберга – і, можливо, найменш цінну його частину з точки зору довгострокової конкурентної позиції.

Справжня унікальність полягає в іншому. За останні чотири роки безперервних бойових дій Україна накопичила те, чого не можна купити на відкритому ринку або скопіювати: систему знань про те, як безпілотні технології поведуться в умовах активного радіоелектронного придушення, як організувати масову логістику ремонту і заміни в умовах дефіциту часу і компонентів, які тактичні рішення працюють, а які призводять до втрат. Президент Зеленський сформулював це в інтерв'ю Reuters: «Україна ділиться досвідом, якого немає на Близькому Сході. Досвід – це не дрон, а вміння, стратегія, система, де дрон є лише одним із елементів оборони» [23].

Концепція експорту екосистеми, яку пропонує це дослідження, полягає у перетворенні саме цього накопиченого системного знання на структурований комерційний продукт.

Він включає п'ять взаємопов'язаних компонентів:

1. Знання і досвід виробництва – технології масового виробництва у промислових масштабах з доведеною здатністю швидко адаптувати дизайн під умови, що змінюються

2. Логістична система – ланцюги постачання компонентів, складування, технічного обслуговування та оперативного ремонту в польових умовах.

3. Програмне забезпечення – системи управління роями безпілотників, автономного наведення, аналітики даних та протидії засобам РЕБ.

- 4 Системи стійкого зв'язку – захищені канали передачі даних, що зберігають функціональність в умовах активного радіоелектронного придушення.

5. Бойовий досвід та навчання – верифіковані тактики застосування, протоколи, методології підготовки операторів і командного складу.

Саме цей комплекс перетворює пропозицію з продажу окремих виробів на оборону під ключ. Таке рішення, аналогічне до того, що у цивільній економіці називають інтегрованим сервісним контрактом. З класичної економічної точки зору – це система із надзвичайно високою доданою вартістю, захищеною від копіювання самою природою свого походження.

Варто також назвати і ціну цього активу. Знання, закладені в українській безпілотній екосистемі, оплачені життями операторів, інженерів, командирів, що навчалися в реальному бою і часто платили за помилки найвищою ціною. Це моральний вимір, який має пряму економічну проекцію: вартість такого досвіду не може визначатися ринком звичайних озброєнь.

Щоб оцінити потенціал того, що пропонується до експорту, необхідно зрозуміти масштаб того, що вже існує. За даними Міністерства стратегічних галузей промисловості, станом на 2025 рік в Україні функціонує понад 500 виробників безпілотних літальних апаратів, 200 компаній у сфері радіоелектронної боротьби та понад 100 розробників наземної робототехніки [3]. Такого розмаїття конкуруючих між собою та взаємодоповнюючих учасників немає в жодній іншій країні.

NAUDI, Національна асоціація оборонної промисловості України, що об'єднує 160 провідних виробників, зафіксувала обсяг реалізації своїх членів у 4 млрд євро у 2024 році [17]. Програма Brave1, державний акселератор оборонних стартапів, до лютого 2025 року видала понад 470 грантів на суму 1,3 млрд гривень; зараз у програмі беруть участь 1500 компаній, що розробляють 3500 продуктів [24].

Сили безпілотних систем ЗСУ, які у червні 2025 року виокремилися в самостійний рід військ, оголосили набір 15 000 електронників, програмістів, конструкторів, операторів [25]. Цей факт свідчить про інституційну серйозність: безпілотна галузь перестає бути стихійним технологічним феноменом і набуває рис структурованого компонента національної безпеки з власною доктриною, ієрархією і системою підготовки.

Показово, що ця екосистема вже починає позбавлятися від ахіллесової п'яти – залежності від імпорتنих компонентів. Дослідники фіксують стійку тенденцію до локалізації: вже до 70% компонентів FPV-дронів можуть вироблятися в Україні, що принципово змінює ризики ланцюга постачань [26]. Тут варто бачити не лише оборонну логіку, а й інфраструктуру майбутнього експорту: партнери, які купуватимуть українські рішення, отримуватимуть продукт з мінімальною залежністю від третіх сторін.

Таблиця 1 узагальнює конкурентні переваги, які формують унікальну ринкову позицію України.

Ідея Європейської оборонної автономії до 2022 року залишалася переважно декларативною. Росія зробила її нагальною. Після повномасштабного вторгнення Росії в Україну вкрай актуальним стало питання виробництва сучасної зброї для Європи.

Відповідь, яку пропонує ринок, здебільшого вказує на Україну. Не через декларації, а через дії. Так у лютому 2026 року, на полях Мюнхенської безпекової

конференції, було підписано низку угод про спільне виробництво [27]. Перший дрон на спільному підприємстві Quantum Frontline Industries (партнерство Quantum Systems та Frontline Robotics) у Німеччині зійшов з конвеєра менш ніж через два місяці після публічного оголошення про партнерство [27]. Це темп, який у звичайній оборонній промисловості є немислимим.

Таблиця 1. Конкурентні переваги України у глобальній безпілотній екосистемі, систематизовано на основі [3; 17; 24]

Конкурентна перевага	Зміст
Бойова верифікація	Технології пройшли перевірку в умовах найінтенсивнішого дронувого протистояння у сучасній військовій історії
Масштабованість	Зростання з 7 до понад 500 виробників за три роки при збереженні якості продукту
Адаптивність	Цикл інновацій від ідеї до серійного виробництва – тижень й місяць замість років
Системна глибина	Повний стек: виробництво, ПЗ, логістика, зв'язок, тактики, навчання

П'ять європейських країн виділили кошти на використання українського ноу-хау для розробки дешевих систем дронувої оборони [28]. Данська модель, де фінансування еволюціонувало від грантів на виробництво в Україні для України до прямого фінансування виробництва українських систем у Данії для потреб ЗС, задає парадигму для всього континенту [20]. Великобританія вже запустила виробничі лінії. До кінця 2026 року Президент України анонсував відкриття десяти українських центрів експорту озброєнь у Балтії та Північній Європі [29]. Тут важливо зафіксувати принципову відмінність цієї моделі від традиційного ліцензування технологій. Партнери не просто купують право виробляти за кресленнями. Вони купують доступ до системи: до виробничого ноу-хау, до постійного оновлення тактичних протоколів на основі бойового досвіду, до логістичної підтримки і підготовки персоналу. Саме так формується те, що юридична компанія Dentons у своєму аналізі від березня 2026 року назвала «найдинамічнішою оборонно-промисловою екосистемою в Європі» [30].

Програма SAFE (Security Action for Europe), запущена ЄС для фінансування спільних оборонних проєктів, відкриває для України участь як партнера у спільних закупівлях [4]. Це інституційний місток між бойовими компетенціями України і фінансовими механізмами Союзу – міст, побудувати який Україна прагне упродовж найближчих років.

Показово, що попит на українські оборонні рішення вийшов далеко за межі Європи. У березні-квітні 2026 року, на тлі конфлікту в Ірані, Україна підписала рамкові угоди про оборонне співробітництво з Саудівською Аравією та Катаром; в стадії підготовки угода з ОАЕ [23]. Морський автономний комплекс Магура, яким Україна вже використовує для перехоплення ворожих дронів над Одесою, виявився привабливим для захисту берегової інфраструктури Перської затоки [23]. Таким чином, географія потенційного ринку охоплює три континенти.

Розрив між виробничими потужностями і фактичним виробництвом є одночасно проблемою і можливістю. За даними Ради зброярів, у 2024 році при загальній спроможності сектору 20 млрд доларів вироблено продукції на 10 млрд, тобто завантаження лише 50%. У 2025 році спроможності перевищили 35 млрд доларів при аналогічному коефіцієнті завантаження. У 2026 році лише далекобійний сегмент оцінюється у понад 35 млрд, а вся галузь - 55 млрд доларів [4]. Тобто невикористаний потенціал становить сотні мільярдів гривень щороку.

Якби у 2024 році виробники отримали доступ до міжнародних ринків, потенційна сума валютних надходжень за рік сягнула б 2 млрд доларів, і це лише за наявними тоді потужностями [4]. Зараз цей потенціал кратно більший. Але важливіше інше: аналітики Ради зброярів попереджають, що блокування експорту вже призвело до відтоку компаній. За опитуваннями 2024-2025 років, до 85% приватних оборонних компаній розглядали або вже здійснили часткову релокацію діяльності [4]. Це не просто втрата доходу, це ризик втрати самої екосистеми, яку вдалося зібрати.

Таблиця 2 відображає прогностні параметри екосистемного експорту на горизонті до 2035 року.

Таблиця 2. Прогностні параметри екосистемного експорту України, власні розрахунки на основі [3; 4; 17; 22; 29]

Показник	Поточний рівень (2025)	Цільовий рівень (2035)
Виробничі потужності галузі, млрд \$	~35	55-70
Фактичне виробництво безпілотників, млн одиниць	~4,5-7	15-20
Експорт безпілотних технологій та послуг, млрд \$	1-2	10-15
Експорт "оборони під ключ" (навчання, ПЗ, ліцензії), млрд \$	0,5-1	5-8
Сукупний екосистемний експорт, млрд \$	1,5-3	15-23

Для збалансування оборонних видатків без повної залежності від зовнішньої допомоги Україні необхідно генерувати щорічно 18-22 млрд доларів від оборонного експорту. Екосистемний підхід дозволяє закрити 15-20 млрд з цієї суми, перекриваючи 30-40% потреб ЗСУ при поточному бюджеті 53 млрд доларів.

Ключова умова реалізації цього потенціалу – швидке формування правової рамки. Виконавчий директор Ради зброярів Ігор Федірко попереджає: реальні контракти варто очікувати не раніше другої половини 2026 року, оскільки потрібен час на сертифікацію та дозвільні процедури [4]. О. Заярний, спеціаліст з права штучного інтелекту, іще різкіший: якщо правова рамка буде готова, Україна диктуватиме умови сама; якщо ні – умови диктуватиме покупець, і це коштуватиме набагато більше, ніж будь-яка законодавча затримка [21].

Концепція інтегрованої сингулярності, розроблена в рамках попередніх досліджень [12], описує прогнозований на 2040-2045 роки збіг кількох

взаємопосилюючих процесів: технологічного прискорення, що виходить за межі людської адаптивності; демографічного стискання у розвинених суспільствах; виснаження критичних ресурсів; та наростаючої фрагментації глобальної політичної системи. Резонанс цих сингулярностей не є простою сумою їхніх наслідків – він породжує нелінійні, важкопрогнозовані ефекти, у яких традиційні моделі безпеки та управління втрачають ефективність.

Р. Барі Уркоста [11] у концепції «сингулярної війни» доводить, що саме перетин технологічної та демографічної сингулярностей радикально змінює природу збройного конфлікту: дефіцит людських ресурсів і надлишок технологічних можливостей разом формують запит на масову автономну зброю, тобто на безпілотні системи як основний інструмент ведення бойових дій.

У таблиці 3 показано, як кожен тип сингулярності впливає на попит на безпілотну екосистему.

Таблиця 3. Вплив інтегрованої сингулярності на попит на безпілотну екосистему, розробка автора

Тип сингулярності	Механізм впливу на попит	Характер
Технологічна	Зростання потреби в автономних системах, ШІ-управлінні, стійкому зв'язку	Прискорення
Демографічна	Скорочення людей у силових структурах → роботизація і дистанційне управління	Прискорення
Ресурсна	Дефіцит критичних ресурсів → цінність ефективних асиметричних технологій	Помірний позитив
Політична	Фрагментація, черга локальних конфліктів → зростання попиту на готові рішення	Прискорення

Таким чином, інтегрована сингулярність є не загрозою для стратегії екосистемного експорту, а її системним підсилювачем. Країна, яка сьогодні інвестує у R&D, виробничі потужності та експортну інфраструктуру безпілотної екосистеми, буде у 2035-2045 роках не наздоганяти ринок – вона його формуватиме.

Синтезуючи наведений аналіз, можна сформулювати модель стабілізації України через екосистемний експорт безпілотних технологій. Ця модель базується на п'яти взаємопов'язаних компонентах, кожен з яких є самостійним джерелом валютних надходжень і водночас підсилює інші.

Таблиця 4 відображає структуру моделі та оцінку потенціалу кожного компонента на горизонті 2035 року.

Для функціонування цієї моделі необхідна інституційна архітектура, якої поки бракує. Зокрема: національна координаційна платформа екосистемного експорту, що забезпечує узгодженість між виробниками, державою та іноземними партнерами; прискорена розробка правового регулювання з чіткими процедурами сертифікації та контролю кінцевого використання; розвиток виробництва компонентної бази – зокрема мікропроцесорів класу 90-180 нм – для зниження залежності від третіх країн; розширення мережі центрів експорту озброєнь у Балтії, Скандинавії, Центральній Європі та

Близькому Сході; активна участь у програмах ЄС – Європейського оборонного фонду і SAFE, як асоційованого або повноправного партнера.

Таблиця 4. Модель стабілізації через екосистемний експорт, власні розрахунки на основі [3; 4; 20; 22; 29; 30]

Компонент екосистеми	Потенціал 2035, млрд \$	Ключові ринки
Безпілотники (БПЛА різних типів та призначень)	5-8	ЄС, НАТО, Перська затока
Програмне забезпечення (ШІ-управління, аналітика, РЕБ-стійкість)	3-5	ЄС, США, Азія
Системи зв'язку (захищені, стійкі до РЕБ)	2-3	ЄС, НАТО
Навчальні послуги (тактики, підготовка персоналу)	2-4	ЄС, НАТО, Перська затока
Ліцензування технологій та спільне виробництво	3-5	ЄС, глобально
Разом	15-25	–

Принципово важливим є часовий фактор. Існує два протилежних підходи: формувати стратегію самостійно, або спостерігати, як третя сторона буде стратегію без головного стейкхолдера. Коментар аналітика Атлантичної ради Ш. Меджид підкреслює: Україна вже посилає правильний сигнал, що Україна вже має досвід виробництва кінцевого продукту, для спільної оборони. Україна готова виробляти таку продукцію спільно із партнерами [5]. Це принципово нова позиція для країни, яка ще три роки тому була виключно отримувачем допомоги.

Висновки. Дане дослідження не є прогнозом у традиційному розумінні цього слова. Воно описує процес, який уже відбувається і намагається визначити, за яких умов він досягне свого максимального потенціалу. По-перше, бойова верифікація - це незамінний актив. Жодна армія світу не оплатить полігонний прототип так само, як технологію, що довела свою ефективність у реальному протистоянні. Саме це є фундаментом унікальної конкурентної позиції України: нішу бойово верифікованого постачальника не можна обійти – її можна лише поступитися, якщо зволікати із виходом на ринок. По-друге, перехід від стратегії продажу дронів до стратегії забезпечення повного комплексу оборони є не маркетинговим ребрендингом, а структурним економічним рішенням. Екосистемний продукт - це знання, логістика, програмне забезпечення, навчання тощо. Сума цих факторів генерує несумірно вищу додану вартість і формує довгострокові партнерські зобов'язання, що захищають від цінової конкуренції з боку інших виробників.

По-третє, Україна вже розпочала інтеграцію в оборонний виробничий ланцюг Європи. Цей процес розвивається швидше, ніж більшість аналітиків очікували. Десять спільних підприємств у 2026 році, виробничі лінії у Великобританії та Німеччині, угоди з країнами Перської затоки – це не плани, а факти. Забезпечення інституційної архітектури, яка перетворить точкові угоди у системну присутність, - ось можлива стратегічна оборонна ініціатива України.

По-четверте, потенціал екосистемного експорту безпілотних технологій у 15-20 млрд доларів щорічно до 2035 року є реалістичною, а не оптимістичною оцінкою, за умови своєчасного усунення регуляторних і логістичних бар'єрів. Ця сума здатна перекрити 30-40% оборонного бюджету, знижуючи залежність від зовнішньої допомоги та трансформуючи структуру доходів держави.

По-п'яте, інтегрована сингулярність є не ризиком для цієї стратегії, а її системним каталізатором. Демографічне стискання, технологічне прискорення і наростаюча конфліктність разом формують тривалий структурний попит на саме той тип рішень, у якому Україна має найбільш стійку конкурентну перевагу.

По-шосте, вікно можливостей є, але воно не безкінечне. Відтік 85% приватних оборонних компаній до часткової релокації за відсутності доступу до ринків - це попередження, яке не можна ігнорувати. Правова рамка, координаційна платформа та захист інтелектуальної власності - це умови не майбутнього, а найближчих місяців.

Перспективи подальших досліджень охоплюють розробку техніко-економічних обґрунтувань для окремих компонентів екосистемного експорту, моделювання спіловер-ефектів у цивільні галузі (аграрна авіація, моніторинг інфраструктури, логістика), а також дослідження інституційних механізмів інтеграції України до повноформатної участі у Європейському оборонному фонді.

1. Верховна Рада України. Про внесення змін до Закону України «Про Державний бюджет України на 2025 рік»: Закон України від 20.10.2025 № 14103.
2. Рада збільшила видатки на оборону ще на 325 млрд гривень. Українські Новини. 2025. URL: <https://ukranews.com/ua/news/1112459-rada-zbilshyla-vydatky-na-oboronu-shhe-na-325-mlrd-gryven>
3. Ministry of Strategic Industries of Ukraine. Ukraine's Defense Tech Ecosystem Report 2025. Kyiv, 2025. 84 с.
4. Дрони на \$10 млрд на рік: чи запроцює експорт надлишків зброї у 2026-му. The Page. 2026. URL: <https://thepage.ua/ua/news/chi-mozhlyvij-eksport-zbroyi-z-ukrayini-pid-chas-vijni-u-2026-goci>
5. Від отримувача допомоги до експортера безпеки. Аналітичний центр «Об'єднана Україна». 2026. URL: <https://www.united-ukraine.org.ua/post/from-aid-recipient-to-security-exporter>
6. Brzezinski Z. The Grand Chessboard: American Primacy and Its Geostrategic Imperatives. New York: BasicBooks, 1997. 223 с.
7. Eslund A. Ukraine: What Went Wrong and How to Fix It. Washington: Peterson Institute for International Economics, 2015. 274 с.
8. Roubini N., Mihm S. Crisis Economics: A Crash Course in the Future of Finance. New York: Penguin Press, 2010. 353 с.
9. Kurzweil R. The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology. New York: Viking, 2005. 652 с.
10. Bostrom N. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies. Oxford: Oxford University Press, 2014. 352 с.
11. Urcosta R. B. The Singularity Warfare: The Metatheoretical Framework. arXiv, 2025. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2511.11674>
12. Опанасюк В., Павловський С. Інтегрована сингулярність як економічний виклик для України та світу. Scientific Journal «City Development». 2026. № 1(09). С. 172-178.
13. Новіков І. О. Адаптивність освіти в еру сингулярності. TQM Journal. 2020. Т. 32. № 4. С. 567-582.
14. Fedorov M. Ukraine's Digital Transformation: Lessons for the World. Foreign Affairs. 2024. Vol. 103. No. 3. P. 45-52.

15. Zaluzhny V. Modern Warfare: Technology, Tactics, and Transformation. *The Royal United Services Institute Journal*. 2025. Vol. 170. No. 2. P. 18-27.
16. Умеров Р., Камішін О. Про контрольований експорт озброєння: виступ на брифінгу для журналістів. *Інтерфакс Україна*. 2025. URL: <https://ua.interfax.com.ua/news/general/1118714.html>
17. NAUDI провела захід до Дня зброяря. *OBOZ.UA*. 2025. URL: <https://war.obozrevatel.com/ukr/novitni-rozrobki-ta-majbutne-opk-naudi-provela-zahid-do-dnya-zbroyara-foto.htm>
18. Незалежна асоціація шкіл БПЛА України. Офіційний сайт. URL: <https://uavs.in.ua/>
19. Sabatino E. The European defence fund: a step towards a single market for defence? *Journal of European Integration*. 2022. Vol. 44. No. 2. P. 133-148. URL: <https://doi.org/10.1080/07036337.2021.2014467>
20. Crebo-Rediker H. Securing Ukraine's Future in Europe: Ukraine's Defense Industrial Base. *Council on Foreign Relations*. 2026. URL: <https://www.cfr.org/articles/securing-ukraines-future-in-europe>
21. Україна як експортер безпеки: що заважає вийти на глобальний ринок. *Укрпогляд*. 2026. URL: <https://ukropohliad.org/economics/ukrayina-yak-eksporter-bezpeky>
22. Ukraine Plans to Produce Over 7 Million Drones in 2026. *Мілітарний*. 2026. URL: <https://military.com/en/news/ukraine-plans-to-produce-over-7-million-drones-in-2026/>
23. Ukraine's drone masters eye Iran war to kickstart export ambitions. *Defense News*. 2026. URL: <https://www.defensenews.com/industry/techwatch/2026/03/30/ukraines-drone-masters-eye-iran-war-to-kickstart-export-ambitions/>
24. A First Point View: Examining Ukraine's Drone Industry. *Georgetown Security Studies Review*. 2025. URL: <https://gssr.georgetown.edu/the-forum/regions/eurasia/a-first-point-view-examining-ukraines-drone-industry/>
25. Сили безпілотних систем ЗСУ. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Сили_безпілотних_систем_Збройних_сил_України
26. Ukraine's Drone Industry Breaks Dependence on Chinese Parts. *DRONELIFE*. 2026. URL: <https://dronelife.com/2026/03/11/ukraine-drone-industry-chinese-parts-supply-chain/>
27. Ten Ukrainian Drone Factories to Launch Across Europe in 2026. *Defence Express*. 2026. URL: https://en.defence-ua.com/industries/ten_ukrainian_drone_factories
28. 5 European Nations Pledge Millions to Use Ukrainian Know-How to Make Cheap Drone Defenses. *U.S. News & World Report*. 2026. URL: <https://www.usnews.com/news/world/articles/2026-02-20/5-european-nations-pledge-millions-to-use-ukrainian-know-how-to-make-cheap-drone-defenses>
29. Zelensky Announces 10 Weapons Export Centers in Europe, Drone Production Launch in Germany. *Kyiv Post*. 2026. URL: <https://www.kyivpost.com/post/69720>
30. Ukraine's Emerging Defense Export Strategy. *Dentons*. 2026. URL: <https://www.dentons.com/en/insights/articles/2026/march/5/ukraine-emerging-defense-export-strategy>

1. Verkhovna Rada of Ukraine. (2025). On Amendments to the Law of Ukraine "On the State Budget of Ukraine for 2025": Law of Ukraine No. 14103 dated October 20, 2025.
2. Ukrainian News. (2025). Rada increased defense spending by another UAH 325 billion. Retrieved from <https://ukranews.com/ua/news/1112459-rada-zbilshyla-vydatky-na-oboronu-shhe-na-325-mlrd-gryven>
3. Ministry of Strategic Industries of Ukraine. (2025). *Ukraine's Defense Tech Ecosystem Report 2025*. Kyiv.
4. The Page. (2026). Drones worth \$10 billion per year: will weapons surplus exports work in 2026? Retrieved from <https://thepage.ua/ua/news/chi-mozhlivij-eksport-zbroji-z-ukrayini-pid-chas-vijni-u-2026-roci>
5. United Ukraine Analytical Center. (2026). From aid recipient to security exporter. Retrieved from <https://www.united-ukraine.org.ua/post/from-aid-recipient-to-security-exporter>
6. Brzezinski, Z. (1997). *The Grand Chessboard: American Primacy and Its Geostrategic Imperatives*. New York: BasicBooks.
7. Eslund, A. (2015). *Ukraine: What Went Wrong and How to Fix It*. Washington: Peterson Institute for International Economics.
8. Roubini, N., & Mihm, S. (2010). *Crisis Economics: A Crash Course in the Future of Finance*. New York: Penguin Press.
9. Kurzweil, R. (2005). *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. New York: Viking.

10. Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford: Oxford University Press.
11. Urcosta, R. B. (2025). *The Singularity Warfare: The Metatheoretical Framework*. arXiv. Retrieved from <https://doi.org/10.48550/arXiv.2511.11674>
12. Opanasiuk, V., & Pavlovskiy, S. (2026). Integrated singularity as an economic challenge for Ukraine and the world. *Scientific Journal «City Development»*, 1(09), 172-178.
13. Novikov, I. O. (2020). Adaptability of education in the era of singularity. *TQM Journal*, 32(4), 567-582.
14. Fedorov, M. (2024). *Ukraine's Digital Transformation: Lessons for the World*. *Foreign Affairs*, 103(3), 45-52.
15. Zaluzhny, V. (2025). *Modern Warfare: Technology, Tactics, and Transformation*. *The Royal United Services Institute Journal*, 170(2), 18-27.
16. Umierov, R., & Kamyshin, O. (2025). On controlled arms export: briefing for journalists. *Interfax Ukraine*. Retrieved from <https://ua.interfax.com.ua/news/general/1118714.html>
17. OBOZ.UA. (2025). NAUDI held an event for the Gunsmith's Day. Retrieved from <https://war.obozrevatel.com/ukr/novitni-rozrobki-ta-majbutne-opk-naudi-provela-zahid-do-dnya-zbro-yara-foto.htm>
18. Independent Association of UAV Schools of Ukraine. (n.d.). Official website. Retrieved from <https://uavs.in.ua/>
19. Sabatino, E. (2022). The European defence fund: a step towards a single market for defence? *Journal of European Integration*, 44(2), 133-148. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/07036337.2021.2014467>
20. Crebo-Rediker, H. (2026). *Securing Ukraine's Future in Europe: Ukraine's Defense Industrial Base*. Council on Foreign Relations. Retrieved from <https://www.cfr.org/articles/securing-ukraines-future-in-europe>
21. Ukrpohliad. (2026). Ukraine as a security exporter: what hinders entry into the global market. Retrieved from <https://ukrpohliad.org/economics/ukrayina-yak-eksporter-bezpeky>
22. Militaryni. (2026). *Ukraine Plans to Produce Over 7 Million Drones in 2026*. Retrieved from <https://militaryni.com/en/news/ukraine-plans-to-produce-over-7-million-drones-in-2026/>
23. Defense News. (2026). *Ukraine's drone masters eye Iran war to kickstart export ambitions*. Retrieved from <https://www.defensenews.com/industry/techwatch/2026/03/30/ukraines-drone-masters-eye-iran-war-to-kickstart-export-ambitions/>
24. Georgetown Security Studies Review. (2025). *A First Point View: Examining Ukraine's Drone Industry*. Retrieved from <https://gssr.georgetown.edu/the-forum/regions/eurasia/a-first-point-view-examining-ukraines-drone-industry/>
25. Wikipedia. (n.d.). *Unmanned Systems Forces of the Armed Forces of Ukraine*. Retrieved from https://uk.wikipedia.org/wiki/Сили_безпілотних_систем_Збройних_сил_України
26. DRONELIFE. (2026). *Ukraine's Drone Industry Breaks Dependence on Chinese Parts*. Retrieved from <https://dronelife.com/2026/03/11/ukraine-drone-industry-chinese-parts-supply-chain/>
27. Defence Express. (2026). *Ten Ukrainian Drone Factories to Launch Across Europe in 2026*. Retrieved from https://en.defence-ua.com/industries/ten_ukrainian_drone_factories
28. U.S. News & World Report. (2026). *5 European Nations Pledge Millions to Use Ukrainian Know-How to Make Cheap Drone Defenses*. Retrieved from <https://www.usnews.com/news/world/articles/2026-02-20/5-european-nations-pledge-millions-to-use-ukrainian-know-how-to-make-cheap-drone-defenses>
29. Kyiv Post. (2026). *Zelensky Announces 10 Weapons Export Centers in Europe, Drone Production Launch in Germany*. Retrieved from <https://www.kyivpost.com/post/69720>
30. Dentons. (2026). *Ukraine's Emerging Defense Export Strategy*. Retrieved from <https://www.dentons.com/en/insights/articles/2026/march/5/ukraine-emerging-defense-export-strategy>