Аналіз шляхів і способів створення (розвитку) лазерної зброї в Україні: особливості та рекомендації

Analysis of the Ways and Means of Creating (Developing) Laser Weapons in Ukraine: Features and Recommendations

Олег Семененко [A]
Corresponding author: Заслужений діяч науки і техніки України, д. військ. н., професор, заступник начальника інституту, e-mail: aosemenenko@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-6477-3414

Марія Ярмольчик [B]
доктор філософії, начальник науково-дослідної лабораторії, e-mail: LinkinFan357@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9917-0189

Алевтина Гетьман [C]
старший науковий співробітник, e-mail: getman2017@gmail.com, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6397-7412

Володимир Мусієнко [C]
старший науковий співробітник, e-mail: volodymyr.musienko@viti.edu.ua, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4909-6045

Олег Мельничук [D]
викладач кафедри вогневої підготовки факультету логістики, професор кафедри оперативного мистецтва, e-mail: melnychuk1973@gmail.com, ORCID ID: https://orcid.org/0009-0002-4499-1902

Максим Поливода [C]
старший викладач, e-mail: polivodamo@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4673-008X

Oleh Semenenko [A]
Corresponding author: Honored Worker of Science and Technology of Ukraine, Dr of Military Sciences, Professor, Deputy Head of the Institute, e-mail: aosemenenko@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-6477-3414

Mariia Yarmolchyk [B]
Doctor of Philosophy, Head of the Research Laboratory, e-mail: LinkinFan357@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9917-0189

Alevtyna Hetman [C]
Senior Research Fellow, e-mail: getman2017@gmail.com, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6397-7412

Volodimir Musienko [C]
Senior Research Fellow, e-mail: volodymyr.musienko@viti.edu.ua, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4909-6045

Oleh Melnychuk [D]
Lecturer of the Department of Fire Training Faculty of Logistics of the National Guard Military Academy of Ukraine, e-mail: melnychuk1973@gmail.com, ORCID ID: https://orcid.org/0009-0002-4499-1902

Maksym Polyvoda [C]
Senior Lecturer, e-mail: polivodamo@ukr.net, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4673-008X

[A] Центральний науково-дослідний інститут Збройних Сил України, м. Київ, Україна
[B] Кафедра військової підготовки Державного університету "Київський авіаційний університет", м. Київ, Україна
[C] Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, Київ, Україна
[D] Національна академія Національної гвардії України, м. Харків, Україна

[A] Central Research Institute of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine
[B] Department of Military Training, State University "Kyiv Aviation University", Kyiv, Ukraine
[C] Military Institute of Telecommunications and Informatization named after Heroes of Kruty, Kyiv, Ukraine
[D] National Guard Military Academy of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

Received: June 15, 2026 | Revised: June 26, 2026 | Accepted: June 30, 2026

УДК 623.4:621.375.826(477)

DOI: https://doi.org/10.33445/sds.2026.16.3.31

Мета роботи. Проаналізувати та обґрунтувати шляхи і способи створення (розвитку) лазерної зброї в Україні, визначивши для кожного з них характеристику дій, кінцеві результати за горизонтами планування, можливі ризики та оцінку можливості реалізації з акцентом на завданнях протиповітряної оборони та протидії баражуючим боєприпасам типу "Shahed".

Метод дослідження. Аналіз; синтез; порівняння; систематизація; формалізація; експертне оцінювання; сценарний (прогнозний) підхід.

Результати дослідження. Визначено три основні шляхи створення (розвитку) лазерної зброї – автономний (національний), імпортно-адаптаційний та кооперативно-трансферний; для кожного шляху запропоновано способи реалізації, надано характеристику дій, визначено кінцеві результати на коротко-, середньо- та довгострокову перспективу, ідентифіковано ризики й оцінено можливість реалізації;

Purpose. To analyse and substantiate the ways and methods of creating (developing) laser weapons in Ukraine, defining for each the characterisation of actions, end results across planning horizons, possible risks and feasibility, with emphasis on air-defence tasks and countering Shahed-type loitering munitions.

Method. Analysis; synthesis; comparison; systematisation; formalisation; expert evaluation; scenario (forecasting) approach.

Findings. Three main paths of creating (developing) laser weapons are identified – autonomous (national), import-and-adaptation, and cooperative-transfer; for each path, methods of implementation are proposed, the characterisation of actions is given, end results for short-, medium- and long-term horizons are defined, risks are identified and feasibility is assessed; an integrated (hybrid) model is substantiated as optimal.

обґрунтовано доцільність інтегрованої (гібридної) моделі.
Теоретична цінність дослідження. Результати можуть бути використані для формування державної цільової оборонної програми, удосконалення оборонного планування та політики розвитку оборонно-промислового комплексу у сфері зброї спрямованої енергії, а також у наукових і навчальних програмах.
Тип статті. Теоретичний, описовий, практичний, методичний.

Ключові слова. лазерна зброя, зброя спрямованої енергії, протиповітряна оборона, протидія БпЛА, баражуючі боєприпаси, безпілотна система типу "Shahed", оборонно-промисловий комплекс, військово-технічне співробітництво.

Theoretical implications. The results can be used to form a state targeted defence programme, to improve defence planning and defence-industrial development policy in the field of directed-energy weapons, and in scientific and educational programmes.
Paper type. Theoretical, descriptive, practical, methodical.

Key words. Laser Weapons, Directed-Energy Weapons, Air Defence, Counter-UAS, Loitering Munitions, Shahed, Defence-Industrial Complex, Military-Technical Cooperation.

Вступ

Повномасштабна збройна агресія Російської Федерації проти України супроводжується системним застосуванням масованих повітряних ударів із використанням баражуючих боєприпасів типу Shahed-136 та їх модифікацій, крилатих ракет, безпілотних літальних апаратів різних класів і засобів-імітаторів (хибних цілей). Особливістю сучасних атак є їх комплексний характер, коли одночасно застосовуються великі групи ударних безпілотників і хибних цілей, що мають на меті перевантаження системи протиповітряної оборони, виснаження запасів дорогих зенітних керованих ракет та зниження ефективності їх бойового застосування. За окремі періоди інтенсивність таких атак сягала тисяч ударних безпілотників, сотень керованих авіаційних бомб і десятків крилатих ракет протягом одного тижня [1; 9].

Однією з ключових проблем сучасної протиповітряної оборони є економічна асиметрія перехоплення повітряних цілей. Використання дорогих зенітних керованих ракет для знищення баражуючих боєприпасів, вартість яких у десятки разів нижча, створює значне навантаження на систему ППО та у довгостроковій перспективі є економічно неефективним. Частковим вирішенням цієї проблеми стало створення українських дронів-перехоплювачів, які забезпечують значно дешевше ураження баражуючих боєприпасів та дозволяють зберігати дорогі ракетні комплекси для боротьби зі складнішими повітряними цілями [9; 14]. Разом із тим навіть такі засоби залишаються переважно одноразовими, тоді як противник постійно збільшує масштаби виробництва баражуючих боєприпасів, удосконалює їх тактику застосування, використовує ройові технології та хибні цілі, що потребує пошуку принципово нових засобів боротьби [14; 15].

Одним із найбільш перспективних напрямів розвитку систем протиповітряної оборони є використання зброї спрямованої енергії, насамперед бойових лазерних комплексів. Їх ключовими перевагами є практично необмежений боєкомплект, надзвичайно низька вартість одного застосування, висока швидкість ураження цілей і можливість ефективної протидії масованим атакам без істотного виснаження запасів боєприпасів [5; 6; 9]. У сучасних концепціях ешелонованої протиповітряної оборони лазерне озброєння розглядається як додатковий низьковартісний рубіж ближньої дії, який доповнює ракетні системи та забезпечує їх більш раціональне використання.

Світові тенденції свідчать про швидкий перехід від експериментальних досліджень до практичного бойового застосування лазерних систем. До найбільш відомих сучасних програм належать ізраїльський комплекс Iron Beam, британський DragonFire, американська система HELIOS, а також аналогічні розробки Китаю, Японії, Республіки Корея та інших держав [5; 6; 8]. Україна також продемонструвала власний мобільний лазерний комплекс "Тризуб", що підтверджує наявність необхідного науково-технічного потенціалу та створює передумови для формування вітчизняної школи розроблення бойових лазерних систем [11; 12].

Попри значний прогрес світових досліджень, питання формування цілісної державної системи створення та розвитку лазерного озброєння в Україні, визначення пріоритетних напрямів науково-технічного розвитку, механізмів координації наукових установ, підприємств

оборонно-промислового комплексу та органів державного управління залишаються недостатньо дослідженими. Це визначає актуальність роботи.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні концептуальних шляхів і способів створення (розвитку) лазерного озброєння в Україні для забезпечення ефективної протидії сучасним засобам повітряного нападу та підвищення спроможностей ешелонованої системи протиповітряної оборони.

Огляд літератури

Теоретичні засади створення лазерного озброєння ґрунтуються на концепції зброї спрямованої енергії, яка передбачає використання високопотужного лазерного випромінювання для фізичного або функціонального ураження повітряних, морських і наземних цілей. На відміну від кінетичних засобів ураження, бойові лазери забезпечують передачу енергії зі швидкістю світла, високу точність наведення та мінімальну вартість одного застосування [4; 8].

В Україні необхідність розвитку перспективних видів озброєння визначається низкою стратегічних документів держави, зокрема Стратегією воєнної безпеки України, Стратегією розвитку оборонно-промислового комплексу та Законом України “Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні”, які визначають розвиток високотехнологічних систем озброєння одним із ключових напрямів забезпечення обороноздатності держави [1–3]. Концептуальні положення щодо створення лазерного озброєння були також сформульовані Центральним науково-дослідним інститутом Збройних Сил України спільно з Центральним науково-дослідним інститутом озброєння та військової техніки Збройних Сил України [4].

Сучасні міжнародні дослідження розглядають бойові лазери як складову багаторівневої системи протиповітряної оборони, призначену насамперед для боротьби з дешевими масовими повітряними цілями. Практичну реалізацію такого підходу демонструють програми Iron Beam, DragonFire, HELIOS, Peresvet та інші, які підтверджують технічну можливість створення бойових лазерних комплексів за умови належного рівня розвитку наукової, промислової та енергетичної бази [5; 6; 8].

Водночас аналіз наукових публікацій свідчить, що переважна більшість досліджень присвячена технічним характеристикам лазерних систем або окремим аспектам їх бойового застосування. Значно менше уваги приділено питанням державного управління розвитком відповідних технологій, програмно-цільового планування, визначення пріоритетів фінансування, міжвідомчої координації та інтеграції лазерного озброєння до загальної системи розвитку оборонних спроможностей України. Саме ця наукова прогалина визначає предмет даного дослідження.

Методологія дослідження

Методологічною основою дослідження є системний підхід до аналізу розвитку перспективних видів озброєння та їх місця у забезпеченні обороноздатності держави.

У процесі дослідження використано комплекс взаємодоповнювальних загальнонаукових і спеціальних методів дослідження, зокрема:

- **системний аналіз** — для дослідження місця лазерного озброєння у структурі ешелонованої системи протиповітряної оборони;
- **структурно-функціональний аналіз** — для визначення взаємозв'язків між науковою, промисловою, фінансовою та організаційною складовими створення лазерних систем;
- **порівняльний аналіз** — для узагальнення досвіду реалізації програм Iron Beam, DragonFire, HELIOS, Peresvet, українського комплексу “Тризуб” та інших міжнародних проєктів;

- **контент-аналіз** нормативно-правових актів України, стратегічних документів у сфері національної безпеки та оборони, міжнародних програм розвитку зброї спрямованої енергії і наукових публікацій;
- **метод узагальнення** — для формування концептуальних напрямів створення (розвитку) лазерного озброєння в Україні.

Інформаційну основу дослідження становлять нормативно-правові акти України, документи стратегічного планування у сфері національної безпеки й оборони, результати досліджень вітчизняних і зарубіжних науковців, аналітичні матеріали щодо розвитку бойових лазерних систем, а також відкриті дані про сучасний досвід їх практичного застосування.

Застосування зазначеного комплексу методів забезпечило комплексне дослідження сучасного стану розвитку лазерного озброєння, виявлення ключових проблем його створення в Україні та обґрунтування перспективних напрямів формування національної спроможності у сфері зброї спрямованої енергії.

Результати дослідження

Розв'язання визначеної проблеми можливе за трьома основними варіантами (моделями), кожен з яких має власні переваги, недоліки та ризики:

перший – це формування замкненого циклу розроблення та серійного виробництва виключно на основі результатів наукових досліджень державних науково-дослідних установ і спроможностей національного оборонно-промислового комплексу;

другий – це закупівля готових зразків лазерного озброєння іноземного виробництва з їх подальшим доопрацюванням;

третій – це комплексне поєднання власних розробок із закупівлею іноземних зразків та трансфером технологій. За результатами порівняльного аналізу (табл. 1) найбільш доцільним ("оптимальним") визнається третій варіант, оскільки він забезпечує збалансоване поєднання оперативного нарощування бойових можливостей ЗС України та поступового розвитку національного ОПК у стратегічно важливій галузі лазерних технологій [4].

Таблиця 1: Порівняльний аналіз варіантів (шляхів) створення (розвитку) лазерної зброї

Шлях (варіант)	Переваги	Недоліки	Ризики	Висновок щодо доцільності
Автономний (національний)	Розвиток спроможностей ОПК та наукового потенціалу; технологічна незалежність	Значна тривалість циклу створення; потреба у суттєвому фінансовому, матеріально-технічному та кадровому забезпеченні	Технологічне відставання від світових лідерів; висока ймовірність недосягнення результатів у строк	Стратегічно бажаний, але повільний
Імпортно-адаптаційний	Оперативне впровадження зразків у підрозділах ППО; відсутність ризиків зриву власних НДДКР	Складність обслуговування та ремонту на території України; висока вартість готових зразків	Залежність від постачальника; можливість отримання противником технологій у разі захоплення зразків	Швидкий, але закріплює залежність
Кооперативно-трансферний (гібридний)	Збалансованість оперативного переозброєння та розвитку ОПК; раціональне використання ресурсів; трансфер технологій	Часткове завантаження ОПК; збереження часткової залежності від іноземних технологій	Політичні ризики (зміна влади у партнерів); ризик захоплення зразків противником	Оптимальний

Джерело: розроблено автором.

На підставі обраного (“оптимального”) варіанта в дослідженні виокремлено три взаємодоповнювані шляхи створення (розвитку) лазерної зброї, для кожного з яких визначено кілька способів реалізації, надано характеристику дій, кінцеві результати на коротко- (К, до 1 року), середньо- (С, 2–3 роки) та довгострокову (Д, 4–5 років) перспективу, ідентифіковано ризики й оцінено можливість реалізації (таблиці 2–4).

Шлях перший – автономний (національний): розроблення та виробництво власними силами.

Шлях передбачає створення лазерного озброєння переважно за рахунок внутрішнього науково-технічного й виробничого потенціалу держави. Він є стратегічно бажаним з погляду технологічної незалежності, проте найбільш ресурсомістким і тривалим. Способи його реалізації наведено в табл. 2.

Таблиця 2: Способи реалізації автономного (національного) шляху

Спосіб	Характеристика дій	Кінцевий результат (К / С / Д)	Можливі ризики	Оцінка можливості реалізації
1.1. Повний цикл НДДКР силами державних НДУ	Концентрація фундаментальних і прикладних досліджень у сфері лазерів, систем наведення та супроводження цілей у державних науково-дослідних установах; формування державного оборонного замовлення на повний цикл розроблення дослідних зразків.	**К:** аудит наукового доробку, технічні завдання, експериментальні макети. **С:** дослідні зразки, їх випробування в бойових умовах, державні випробування. **Д:** прийняття на озброєння власних зразків; національна наукова школа.	Тривалий цикл; технологічне відставання; недосягнення параметрів у строк.	**Середня**
1.2. Розвиток національної компонентної бази	Створення (відновлення) виробництва ключових компонентів – лазерних модулів, силової оптики, систем стабілізації та наведення, джерел живлення й тепловідведення; державна підтримка профільних підприємств.	**К:** перелік критичних компонентів; оцінка можливостей вітчизняного виробництва. **С:** запуск ліній з виготовлення компонентної бази. **Д:** технологічна незалежність у критичних компонентах; імпортозаміщення.	Висока капіталомісткість; залежність від імпортних матеріалів та обладнання; тривалі строки освоєння.	**Низька – середня**
1.3. Розгортання серійного виробництва на підприємствах ОПК	Створення дослідно-виробничої інфраструктури, оснащення технологічним обладнанням, підготовка виробничих кадрів, перехід від	**К:** проєктування виробничих потужностей. **С:** дрібносерійне виробництво. **Д:** серійне виробництво; переозброєння	Залежність від готовності НДДКР; фінансові ризики; вразливість підприємств до ударів противника.	**Середня**

Спосіб	Характеристика дій	Кінцевий результат (К / С / Д)	Можливі ризики	Оцінка можливості реалізації
	дослідних до серійних зразків.	підрозділів; експортний потенціал.		
1.4. Мобілізація приватного сектору, стартапів та ЗВО	Залучення приватних розробників через державні платформи оборонних інновацій, спрощення процедур випробувань і закупівель, гранти й контракти на прискорену розробку; масштабування наявних вітчизняних прототипів (досвід комплексу “Тризуб”).	**К:** масштабування наявних прототипів; протидія FPV- та розвідувальним БпЛА. **С:** доведення дальності та потужності до ураження цілей типу “Shahed”; інтеграція з РЛС та ШІ. **Д:** конкурентний приватно-державний сектор лазерних технологій.	Фрагментованість; питання стандартизації та якості; захист інтелектуальної власності.	**Висока**

Джерело: розроблено автором.

2. Шлях другий – імпортно-адаптаційний: закупівля та адаптація іноземних зразків.

Шлях орієнтований на оперативне отримання боєздатної спроможності за рахунок придбання готових зразків лазерного озброєння в іноземних партнерів та їх пристосування до потреб і умов ЗС України. Він забезпечує найшвидший результат у короткостроковій перспективі, проте без супутніх заходів закріплює технологічну залежність. Способи реалізації наведено в табл. 3.

Таблиця 3: Способи реалізації імпортно-адаптаційного шляху

Спосіб	Характеристика дій	Кінцевий результат (К / С / Д)	Можливі ризики	Оцінка можливості реалізації
2.1. Пряма закупівля готових комплексів	Уточнення нормативно-правової бази військово-технічного співробітництва; пошук і закупівля доступних зразків (класу “Iron Beam” (Lite Beam), “DragonFire” тощо); оснащення ними підрозділів ППО.	**К:** оперативне прикриття пріоритетних об’єктів критичної інфраструктури готовими комплексами. **С:** нарощування укомплектованості підрозділів ППО. **Д:** формування експлуатаційного досвіду та вимог до власних зразків.	Висока вартість; обмеженість пропозиції та експортні обмеження; ризик захоплення технологій; залежність від постачальника.	**Середня**
2.2. Локалізація обслуговування та ремонту	Створення в Україні сервісних і ремонтних хабів, навчання технічного персоналу, укладення угод про постачання запасних частин.	**К:** базове технічне обслуговування на території України. **С:** повний цикл ремонту; часткова локалізація запасних частин.	Обмежений доступ до технічної документації та критичних технологій;	**Середня**

Спосіб	Характеристика дій	Кінцевий результат (К / С / Д)	Можливі ризики	Оцінка можливості реалізації
		Д: автономність експлуатації імпортних зразків.	ліцензійні обмеження.	
2.3. Адаптація до вітчизняних платформ та умов	Інтеграція імпортних комплексів з вітчизняними РЛС, автоматизованими системами управління та платформами (наземними, морськими, повітряними); адаптація до кліматичних і бойових умов.	**К:** інтеграція з наявними засобами розвідки й управління. **С:** розміщення на мобільних платформах; підвищення живучості. **Д:** уніфікація з національною системою ППО.	Технічна несумісність; обмеження виробника на модифікації.	**Середня – висока**

Джерело: розроблено автором.

Шлях третій – кооперативно-трансферний (гібридний): військово-технічне співробітництво з трансфером технологій.

Шлях є оптимальним за результатами порівняльного аналізу: він поєднує оперативне нарощування спроможностей із розвитком власної науково-виробничої бази через трансфер технологій, спільні розробки та локалізацію виробництва. Саме цей шлях покладено в основу інтегрованої моделі (рис. 1). Способи реалізації наведено в табл. 4.

Таблиця 4: Способи реалізації кооперативно-трансферного (гібридного) шляху

Спосіб	Характеристика дій	Кінцевий результат (К / С / Д)	Можливі ризики	Оцінка можливості реалізації
3.1. Спільні НДДКР з трансфером критичних технологій	Укладення угод про спільні дослідження (зокрема започат-кований діалог Україна–Німеччина щодо лазерних технологій); спільні конструкторські бюро; доступ до критичних технологій з умовою локалізації.	**К:** правові умови для трансферу; визначення критичних технологій. **С:** спільні дослідні зразки; передача технологій до національного ОПК. **Д:** власні конкурен-тоспроможні зразки на базі трансферованих технологій.	Політичні ризики (зміна влади у партнерів); обмеження на передачу найкритичніших технологій.	**Висока**
3.2. Спільні підприємства та ліцензійне виробництво	Створення спільних підприємств з провідними виробниками; ліцензійне виробництво з поступовим нарощуванням частки локалізації; залучення інвестицій.	**К:** домовленості та запуск складальних виробництв. **С:** ліцензійне виробництво з частковою локалізацією. **Д:** повноцінне виробництво з високою часткою локалізації.	Залежність від ліцензіара; обмеження на експорт спільної продукції.	**Висока**

Спосіб	Характеристика дій	Кінцевий результат (К / С / Д)	Можливі ризики	Оцінка можливості реалізації
3.3. Поетапна локалізація компонентної бази	Поступове перенесення виробництва компонентів в Україну, розвиток субпідрядників, реалізація програми імпортозаміщення критичних вузлів.	**К:** складання з імпортних компонентів. **С:** локалізація частини компонентної бази. **Д:** переважно вітчизняна компонентна база.	Технологічна складність; капіталомісткість.	**Середня**
3.4. Інтеграція у міжнародні програми та стандарти	Участь у міжнародних ініціативах у сфері зброї спрямованої енергії; впровадження стандартів сумісності (зокрема стандартів НАТО); обмін досвідом бойового застосування.	**К:** приєднання до програм; гармонізація стандартів. **С:** сумісність із системами партнерів. **Д:** повна інтеграція у спільний безпековий простір; експорт.	Бюрократичні перешкоди; необхідність адаптації національних процедур.	**Середня – висока**

Джерело: розроблено автором.

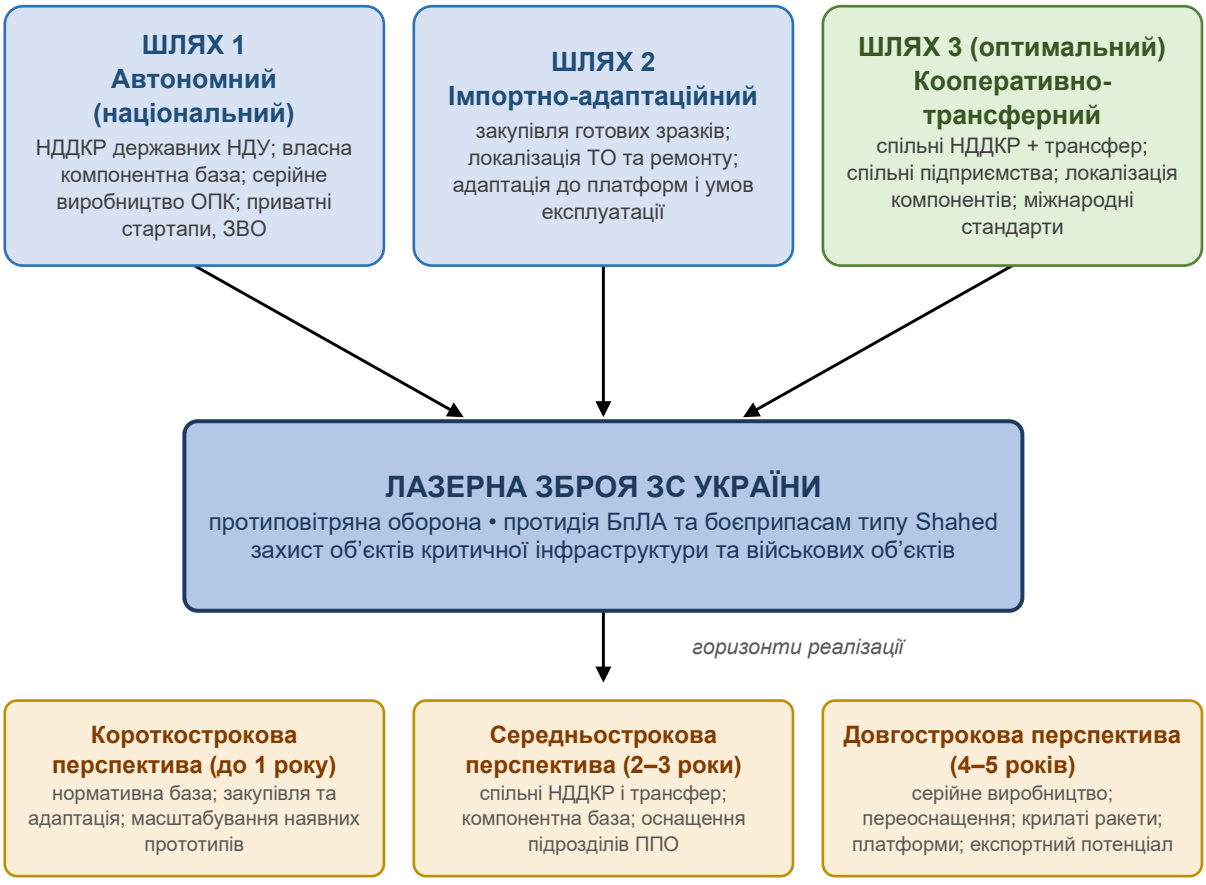

Рисунок 1: Інтегрована модель створення (розвитку) лазерної зброї в Україні: шляхи, цільове призначення та горизонти реалізації

Джерело: розроблено автором.

Узагальнені кінцеві результати реалізації шляхів за горизонтами планування, що відповідають трьом етапам державної цільової оборонної програми, наведено в табл. 5.

Таблиця 5: Кінцеві результати за горизонтами планування (етапами програми)

Горизонт планування (етап)	Основні заходи	Очікувані кінцеві результати
Короткострокова перспектива (I етап, до 1 року)	Аудит наявних державних НДДКР і підприємств ОПК; уточнення нормативно-правової бази військово-технічного співробітництва; пошук готових зразків; масштабування наявних прототипів; розгортання дослідно-конструкторських робіт.	Оцінка спроможностей ОПК та наукового потенціалу; правові умови для трансферу технологій; перелік критичних іноземних технологій; первинне прикриття пріоритетних об'єктів готовими комплексами.
Середньострокова перспектива (II етап, 2–3 роки)	Закупівля та оснащення підрозділів ППО; формування (перепідготовка) підрозділів ППО; спільні НДДКР із трансфером технологій; розгортання ліній компонентної бази; створення й випробування дослідних зразків; державні випробування та прийняття на озброєння.	Захист пріоритетних об'єктів критичної інфраструктури; нарощування укомплектованості ППО; функціонування ліній компонентної бази; перші вітчизняні дослідні зразки; часткове імпортозаміщення; початок переозброєння підрозділів ППО українськими комплексами.
Довгострокова перспектива (III етап, 4–5 років)	Запуск серійного виробництва вітчизняних зразків; завершення НДДКР зі створення зразків для перехоплення крилатих ракет; адаптація зразків для наземних, морських і повітряних платформ; комплексне переозброєння визначених підрозділів.	Серійне виробництво на потужностях ОПК; зразки, здатні перехоплювати крилаті ракети; комплекси наземного, морського й повітряного базування; завершення переозброєння визначених підрозділів; формування експортного потенціалу.

Джерело: розроблено автором.

Оцінювання ефективності реалізації запропонованих шляхів і способів пропонується здійснювати за критерієм повноти виконання заходів програми (табл. 6).

Таблиця 6: Оцінка ефективності реалізації (за повнотою виконання заходів)

Повнота виконання заходів	Оцінка	Отриманий результат
< 30 %	**"незадовільно"**	Наявність лише одиничних експериментальних зразків лазерної зброї в підрозділах Збройних Сил України.
30 – 60 %	**"задовільно"**	40–60 % визначених підрозділів забезпечені необхідними зразками лазерного озброєння (рівень забезпечення понад 70 %).
> 60 %	**"добре"**	60–100 % визначених підрозділів забезпечені необхідними зразками лазерного озброєння (рівень забезпечення понад 90 %).

Джерело: розроблено автором.

Таким чином, жоден із шляхів окремо не забезпечує оптимального співвідношення "швидкість – вартість – незалежність": автономний шлях гарантує незалежність, але є повільним і ресурсомістким; імпортно-адаптаційний дає швидкий результат, але закріплює залежність; кооперативно-трансферний поєднує переваги обох, проте потребує стабільного партнерства. Найвищу результативність забезпечує їх інтегроване (гібридне) поєднання з

чіткою послідовністю в часі: оперативне використання імпорту та наявних вітчизняних прототипів у короткостроковій перспективі, трансфер технологій і локалізація – у середньостроковій, повноцінне серійне виробництво – у довгостроковій.

Обговорення

Отримані результати підтверджують, що розвиток лазерної зброї в Україні доцільно розглядати не лише як окремий напрям створення перспективних зразків озброєння, а як складову довгострокової державної політики розвитку оборонних спроможностей. На відміну від більшості існуючих досліджень, які зосереджуються переважно на технічних характеристиках бойових лазерів або особливостях їх застосування у протиповітряній обороні, у даній роботі запропоновано комплексний підхід до формування національної моделі розвитку лазерного озброєння через поєднання організаційних, технологічних, виробничих та управлінських складових.

Запропонований поділ на автономний (національний), імпортно-адаптаційний та кооперативно-трансферний шляхи дозволяє систематизувати можливі напрями створення лазерної зброї відповідно до рівня технологічної незалежності, необхідних ресурсів, строків реалізації та ризиків. Проведений порівняльний аналіз показує, що жоден із зазначених шляхів окремо не забезпечує одночасного досягнення оперативної ефективності, економічної доцільності та стратегічної автономності. Саме тому запропонована інтегрована (гібридна) модель, яка поєднує переваги всіх трьох підходів, є найбільш збалансованим варіантом розвитку лазерного озброєння України.

Практична цінність запропонованої моделі полягає у визначенні конкретної послідовності реалізації заходів за часовими горизонтами. Запропонований розподіл заходів на коротко-, середньо- та довгострокову перспективу дозволяє узгодити процес розвитку лазерного озброєння з механізмами оборонного планування, державними цільовими програмами та ресурсними можливостями держави. Такий підхід створює передумови для поетапного переходу від використання імпортних технологій до формування власної високотехнологічної виробничої бази та забезпечення технологічної незалежності України у сфері зброї спрямованої енергії.

Особливе значення мають результати щодо кооперативно-трансферного шляху розвитку, який передбачає не лише закупівлю готових технологічних рішень, а й поступову локалізацію виробництва, спільні науково-дослідні роботи, створення спільних підприємств та інтеграцію до міжнародних програм розвитку оборонних технологій. Такий підхід відповідає сучасним тенденціям розвитку оборонно-промислових комплексів провідних держав і дозволяє мінімізувати технологічні ризики, одночасно прискорюючи формування власних виробничих компетенцій.

Водночас результати дослідження свідчать, що ефективність реалізації будь-якого із запропонованих шляхів значною мірою залежатиме від стабільності фінансування, рівня міжвідомчої координації, розвитку національної компонентної бази, підготовки висококваліфікованих кадрів та ефективності міжнародного військово-технічного співробітництва. Крім того, необхідно враховувати обмеження, пов'язані з енергозабезпеченням лазерних комплексів, впливом атмосферних умов, складністю масштабування високопотужних лазерних систем і необхідністю інтеграції таких комплексів із засобами розвідки, автоматизованими системами управління, радіолокації та радіоелектронної боротьби.

Отже, результати дослідження розширюють існуючі підходи до планування розвитку зброї спрямованої енергії шляхом переходу від технічного аналізу окремих зразків до формування цілісної моделі розвитку відповідної спроможності держави. Запропоновані шляхи, способи їх реалізації, оцінювання ризиків та очікуваних результатів можуть бути

використані як методична основа для підготовки державних програм розвитку лазерного озброєння, удосконалення оборонного планування, визначення пріоритетів фінансування науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, а також подальших досліджень у сфері створення високотехнологічних систем озброєння.

Висновки

Проведене дослідження дозволяє дійти висновку, що створення (розвиток) лазерної зброї є для України стратегічно необхідним і невідкладним завданням, передусім для потреб протиповітряної оборони та боротьби з масованими ударами баражуючими боєприпасами типу “Shahed”. Зброя спрямованої енергії, маючи практично необмежений боєкомплект і вкрай низьку вартість одного застосування, здатна усунути вартісну асиметрію перехоплення та сформувати стійкий низьковартісний ешелон протиповітряної оборони. Виокремлено три основні шляхи створення (розвитку) лазерної зброї – автономний (національний), імпортно-адаптаційний та кооперативно-трансферний; для кожного визначено способи реалізації, характеристику дій, кінцеві результати за горизонтами планування, ризики та оцінку можливості реалізації.

За результатами аналізу сформульовано такі основні рекомендації для України щодо створення та застосування лазерної зброї:

прийняти за основу інтегровану (гібридну) модель, в якій три шляхи поєднуються в єдину стратегію з чіткою часовою послідовністю, а кооперативно-трансферний шлях відіграє провідну роль;

у короткостроковій перспективі – пріоритезувати закупівлю та адаптацію готових зразків і масштабування наявного вітчизняного прототипу для прикриття об’єктів критичної інфраструктури від баражуючих боєприпасів, одночасно уточнивши нормативно-правову базу військово-технічного співробітництва й трансферу технологій;

у середньостроковій перспективі – розгорнути спільні НДДКР із трансфером технологій, створити компонентну базу й виробничі потужності, сформувати (перепідготувати) підрозділи протиповітряної оборони та досягти часткового імпортозаміщення;

у довгостроковій перспективі – забезпечити серійне виробництво вітчизняних зразків, розширити їх застосування до перехоплення крилатих ракет та розміщення на наземних, морських і повітряних платформах, досягти технологічної незалежності й сформувати експортний потенціал;

щодо застосування – інтегрувати лазерне озброєння як низьковартісний ешелон ближньої дії у складі ешелонованої протиповітряної оборони (не замінюючи, а доповнюючи ракетні засоби), поєднувати його із засобами радіолокації, радіоелектронної боротьби та штучного інтелекту, застосовувати на мобільних платформах для зниження вразливості й використовувати у концепції “антидронового щита” для захисту критичної інфраструктури;

врахувати об’єктивні обмеження лазерних систем, а саме потребу в надійному електроживленні та тепловідведенні, вплив атмосферних умов і час утримання променя на цілі, під час визначення сценаріїв бойового застосування;

забезпечити інституційні передумови – застосування програмно-цільового методу, міжвідомчу координацію, виділене довгострокове фінансування НДДКР, прозорі оборонні закупівлі, наукове супроводження з регулярним оцінюванням ефективності та диверсифікацію партнерств для уникнення односторонньої залежності.

Подальші дослідження доцільно зосередити на розробленні детальних показників ефективності лазерного озброєння в системі протиповітряної оборони, моделюванні сценаріїв його застосування проти насичених атак, а також на обґрунтуванні механізмів трансферу технологій і локалізації виробництва у межах державної цільової оборонної програми.

Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Використання штучного інтелекту

Мовне редагування, переклад, технічна перевірка тексту.

Список використаних джерел:

1. NATO. (n.d.). *NATO Defence Planning Process*. NATO. Retrieved June 13, 2026, from https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_49202.htm
2. European Defence Agency. (2023). EU Capability Development Priorities 2023. Brussels: EDA.
3. European Parliamentary Research Service. (2025). *EU–NATO cooperation*. European Parliament.
4. NATO. (2023). *Defence Production Action Plan*. NATO. Retrieved July 13, 2026, from https://www.nato.int/en/what-we-do/deterrence-and-defence/natos-role-in-defence-industry-production
5. Руснак, Ю. І. (2024). Історичний досвід нормативно-правового регулювання оборонно-промислового комплексу України в контексті російсько-української війни. Військово-науковий вісник, 42, 99–117. https://doi.org/10.33577/2313-5603.42.2024.99-117
6. Президент України. (2021). *Про Стратегію розвитку оборонно-промислового комплексу України: Указ Президента України від 20 серпня 2021 року № 372/2021*.
7. World Bank. (2023). Worldwide Governance Indicators 2023. Washington, DC: World Bank.
8. Stockholm International Peace Research Institute. (2025). *Trends in International Arms Transfers 2024*. Stockholm: SIPRI.
9. NATO. (2023). Digital Transformation Implementation Strategy. Brussels: NATO.
10. Phillips, D., Pollmann, M., Dailey, A. M., Schirmer, P., Haberman, R., Zakheim, B., & Mazzotta, G. (2025). *Ready for strategic readiness?* RAND Corporation. https://doi.org/10.7249/RBA3078-1
11. NATO. (2026). *Relations with Ukraine*. NATO. Retrieved June 13, 2026, from https://www.nato.int/en/what-we-do/partnerships-and-cooperation/relations-with-ukraine
12. Czub, S., & Lipka, R. (2026). Defense Reforms and Military Transformation. In *Ukraine's Path to NATO*. IOS Press. https://doi.org/10.3233/NHSDP250065
13. NATO. (2026). *Comprehensive Assistance Package (CAP) for Ukraine*. NATO. Retrieved June 13, 2026, from https://www.nato.int/en/what-we-do/partnerships-and-cooperation/comprehensive-assistance-package-cap-for-ukraine
14. Council of the European Union. (2024, June 13). *EU–NATO: 9th progress report stresses the importance of ever closer cooperation at a key juncture for Euro-Atlantic security*. https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/06/13/eu-nato-9th-progress-report-stresses-the-importance-of-ever-closer-cooperation-at-a-key-juncture-for-euro-atlantic-security/
15. European External Action Service. (2022). A Strategic Compass for Security and Defence – For a European Union that protects its citizens, values and interests and contributes to international peace and security. Brussels: EEAS.
16. Міністерство оборони України. (2021). *Про здійснення міжнародного співробітництва Міністерством оборони України та Збройними Силами України: Наказ Міністерства оборони України від 23 липня 2021 року № 218* (зі змінами станом на 2024 рік).
17. Anokhin, I. (2026, July 7). *Monthly analysis of Russian Shahed-136 deployment against Ukraine*. Institute for Science and International Security.
18. Altman, H. (2026, May 15). *Inside Ukraine's interceptor drone innovations against Shahed-type drones*. *The War Zone*.

References

1. NATO. (n.d.). *NATO Defence Planning Process*. NATO. Retrieved June 13, 2026, from https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_49202.htm
2. European Defence Agency. (2023). EU Capability Development Priorities 2023. Brussels: EDA.
3. European Parliamentary Research Service. (2025). *EU–NATO cooperation*. European Parliament.
4. NATO. (2023). *Defence Production Action Plan*. NATO. Retrieved July 13, 2026, from https://www.nato.int/en/what-we-do/deterrence-and-defence/natos-role-in-defence-industry-production
5. Rusnak, Yu. I. (2024). Istorychnyi dosvid normatyvno-pravovoho rehuliuvannia oboronno-promyslovoho kompleksu Ukrainy v konteksti rosiisko-ukrainskoi viiny [Historical experience of legal regulation of the defense-industrial complex of Ukraine in the context of the Russian–Ukrainian war]. *Viiskovo-naukovyi visnyk, 42*, 99–117. https://doi.org/10.33577/2313-5603.42.2024.99-117
6. President of Ukraine. (2021). *Pro rishennia Rady natsionalnoi bezpeky i oborony Ukrainy vid 18 chervnia 2021 roku "Pro Stratehiiu rozvytku oboronno-promyslovoho kompleksu Ukrainy": Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 20 serpnia 2021 roku No. 372/2021* [On the decision of the National Security and Defense Council of Ukraine of June 18, 2021 "On the Strategy for the Development of the Defense-Industrial Complex of Ukraine": Decree of the President of Ukraine No. 372/2021 of August 20, 2021]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/372/2021
7. World Bank. (2023). Worldwide Governance Indicators 2023. Washington, DC: World Bank.
8. Stockholm International Peace Research Institute. (2025). *Trends in International Arms Transfers 2024*. Stockholm: SIPRI.
9. NATO. (2023). Digital Transformation Implementation Strategy. Brussels: NATO.
10. Phillips, D., Pollmann, M., Dailey, A. M., Schirmer, P., Haberman, R., Zakheim, B., & Mazzotta, G. (2025). *Ready for strategic readiness?* RAND Corporation. https://doi.org/10.7249/RBA3078-1
11. NATO. (2026). *Relations with Ukraine*. NATO. Retrieved June 13, 2026, from https://www.nato.int/en/what-we-do/partnerships-and-cooperation/relations-with-ukraine
12. Czub, S., & Lipka, R. (2026). Defense Reforms and Military Transformation. In *Ukraine's Path to NATO*. IOS Press. https://doi.org/10.3233/NHSDP250065
13. NATO. (2026). *Comprehensive Assistance Package (CAP) for Ukraine*. NATO. Retrieved June 13, 2026, from https://www.nato.int/en/what-we-do/partnerships-and-cooperation/comprehensive-assistance-package-cap-for-ukraine
14. Council of the European Union. (2024, June 13). *EU–NATO: 9th progress report stresses the importance of ever closer cooperation at a key juncture for Euro-Atlantic security*. https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/06/13/eu-nato-9th-progress-report-stresses-the-importance-of-ever-closer-cooperation-at-a-key-juncture-for-euro-atlantic-security/
15. European External Action Service. (2022). A Strategic Compass for Security and Defence – For a European Union that protects its citizens, values and interests and contributes to international peace and security. Brussels: EEAS.
16. Ministry of Defence of Ukraine. (2021). *Pro zdiisnennia mizhnarodnoho spivrobitnytstva Ministerstvom oborony Ukrainy ta Zbroinymy Sylamy Ukrainy: Nakaz Ministerstva oborony Ukrainy vid 23 lypnia 2021 roku No. 218* [On international cooperation by the Ministry of Defence of Ukraine and the Armed Forces of Ukraine: Order of the Ministry of Defence of Ukraine No. 218 of July 23, 2021]. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1049-21
17. Anokhin, I. (2026, July 7). *Monthly analysis of Russian Shahed-136 deployment against Ukraine*. Institute for Science and International Security.
18. Altman, H. (2026, May 15). *Inside Ukraine's interceptor drone innovations against Shahed-type drones*. *The War Zone*.

This is an open access journal and all published articles are licensed under a Creative Commons «Attribution» 4.0.