

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНУ «Український інститут науково-технічної експертизи та
інформації»

Т.В. Писаренко, Т.К. Кваша, О.Ф. Паладченко, І.В. Молчанова

**Перспективні світові наукові та технологічні напрями
досліджень у сфері «Артилерійське озброєння»**

Науково-аналітична записка

Київ – 2025

УДК 001; 001.18; 623.4

Автори:

Писаренко Тетяна Василівна, заст. директора з науково-аналітичної роботи
УкрІНТЕІ, кандидат технічних наук,

Кваша Тетяна Костянтинівна, зав. відділу УкрІНТЕІ,

Паладченко Олена Федорівна, зав. сектору УкрІНТЕІ,

Молчанова Ірина Василівна, с. н. с. УкрІНТЕІ

Перспективні світові наукові та технологічні напрями досліджень у сфері «Артилерійське озброєння» : науково-аналітична записка / Т.В. Писаренко, Т.К. Кваша, О.Ф. Паладченко, І.В. Молчанова. – Київ: УкрІНТЕІ, 2025. – 67 с.

Викладено результати дослідження перспективних світових наукових та технологічних напрямів досліджень у сфері «Артилерійське озброєння» на основі БД Web of Science Core Collection (WoS) та патентної БД Derwent Innovation. Дослідження здійснено з метою можливого врахування отриманих результатів при розробленні та прийнятті відповідних рішень щодо наукових і технологічних напрямів досліджень, технічного переоснащення, модернізації та реформування оборонно-промислового комплексу України.

Розраховано на представників органів державної влади, наукових працівників, інженерних кадрів, викладачів закладів вищої освіти, аспірантів і студентів відповідних спеціальностей.

© МОН України, 2025 ©

УкрІНТЕІ, 2025

© Т. Писаренко, Т. Кваша,

О. Паладченко, І. Молчанова, 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	6
2 Гармати.....	11
2.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за видом «Гармати».....	11
2.2 Результати патентного аналізу за видом «Гармати» на базі Derwent Innovation у світі.....	16
3 Самохідні установки	21
3.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за видом «Самохідні установки».....	21
3.2 Результати патентного аналізу за видом «Самохідні установки» на базі Derwent Innovation у світі.....	24
4 Гаубиці	30
4.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за видом «Гаубиці».....	30
4.2 Результати патентного аналізу за видом «Гаубиці» на базі Derwent Innovation у світі.....	34
5 Міномети	39
5.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за видом «Міномети».....	39
5.2 Результати патентного аналізу за видом «Міномети» на базі Derwent Innovation у світі.....	42
6 Реактивні системи залпового вогню	47
6.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за видом «Реактивні системи залпового вогню»	47
6.2 Результати патентного аналізу за видом «Реактивні системи залпового вогню» на базі Derwent Innovation у світі.....	50
7 Стволи артилерійських систем	55
7.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за видом «Стволи артилерійських систем».....	55
7.2 Результати патентного аналізу за видом «Стволи артилерійських систем» на базі Derwent Innovation у світі.....	60
ВИСНОВКИ	66

ВСТУП

Провідні країни світу здійснюють активні заходи щодо переозброєння своїх військ. Зміни способів ведення збройної боротьби формують нові потреби у розробленні озброєнь, зокрема, у сфері «Артилерійське озброєння».

Артилерія як вид озброєння включає гармати, гаубиці, міномети, реактивні системи залпового вогню, бойові машини реактивної артилерії, пускові установки протитанкових керованих ракет тощо¹.

Для забезпечення науково-технічного та виробничо-технологічного розвитку, технічного переоснащення та модернізації підприємств оборонно-промислового комплексу Кабінет Міністрів України затвердив Перелік критичних технологій у сфері виробництва озброєння та військової техніки. За напрямом «Технології створення засобів ураження та захисту від них» затверджено п'ять критичних технологій, серед яких «Технології підвищення міцності та зносостійкості стволів артилерійських систем та стрілецької зброї»².

Важливим завданням для реалізації критичних технологій за даним напрямом є дослідження та визначення світових перспективних напрямів з метою їх можливого використання для технічного переоснащення та оновлення виробничої бази з урахуванням новітніх досягнень науково-технічного прогресу та переходу на нові види спеціалізації і організації виробництв; підвищення технологічного рівня створення та виробництва озброєння, військової та спеціальної техніки в оборонно-промисловому комплексі, зокрема, у сфері «Артилерійське озброєння».

Для визначення науково-технологічних трендів за напрямом «Технології підвищення міцності та зносостійкості стволів артилерійських систем та стрілецької зброї» проведено наукове дослідження щодо перспективності наукових і технологічних напрямів у сфері «Артилерійське озброєння» на основі публікацій у міжнародній базі Web of Science та патентів у міжнародній базі Derwent Innovation, які не містять інформацію, що віднесена до державної таємниці, за період 2019-2023 рр. з використанням

¹ Грицай М. П., Цветков Є. А. Артилерія // Велика українська енциклопедія. URL: <https://vue.gov.ua/Артилерія> (дата звернення: 13.01.2025).

² Деякі питання розвитку критичних технологій у сфері виробництва озброєння та військової техніки. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 серпня 2017 р. № 600 (в редакції розпорядження Кабінету Міністрів України від 23 лютого 2022 р. № 223-р) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/600-2017-%D1%80#Text>

синтезу наукометричного та патентного методів аналізу за оновленою методологією порівняно з попередніми дослідженнями^{3, 4, 5 6}.

Дослідження технологічних трендів у сфері «Артилерійське озброєння» здійснено за видами «Гармати», «Самохідні установки», «Гаубиці», «Міномети», «Реактивні системи залпового вогню» та за напрямом «Стволи артилерійських систем».

Визначення технологічних трендів у сфері «Артилерійське озброєння» здійснено з метою можливого врахування отриманих результатів при розробленні та прийнятті відповідних рішень щодо наукових і технологічних напрямів досліджень, технічного переоснащення, модернізації та реформування оборонно-промислового комплексу України у галузі «Артилерійське озброєння».

³ Богомазова В.М., Кваша Т.К. Аналіз перспективних світових наукових та технологічних напрямів досліджень за Ціллю сталого розвитку № 9 щодо транспортної сфери з використанням інструментів платформ «Web of Science» та «Derwent Innovation»: науково-аналітична К.: УкрІНТЕІ, 2020. 33 с. URL: <https://mon.gov.ua/nauka/innovatsiyna-diyalnist-ta-transfer-tekhnologiy/analitichni-materiali-2/analitichni-dovidki>

⁴ Оборонно-промисловий комплекс: науково-технологічні тренди : монографія / Т. Писаренко, Т. Кваша, В. Богомазова, О. Паладченко, І. Молчанова, Н. Шабранська, за заг. редакцією Т.В.Писаренко. К.: УкрІНТЕІ, 2023. 318 с. URL: http://www.uiniei.kiev.ua/sites/default/files/opk_2024.pdf

⁵ Андрощук Г.О., Т.К. Кваша, О.В. Коваленко / Патентний ландшафт як інструмент прогнозування світових технологічних трендів: транспортна система, ракетно-космічна галузь, авіа- і суднобудування // Наука, технології, інновації, 2020. № 3 (15). С. 10-24. DOI: <http://doi.org/10.35668/2520-6524-2020-3-02>

⁶ Аналіз світових технологічних трендів у військовій сфері : монографія [Електронний ресурс] / Т. Писаренко, Т. Кваша, Т. Гаврис та ін.; за заг. редакцією Т.В. Писаренко. – К. : УкрІНТЕІ, 2021. – 110 с. DOI: <http://doi.org/10.35668/978-966-479-127-1>

1 МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Мета дослідження – визначити пріоритетні (найбільш перспективні) і перспективні науково-технологічні напрями у сфері «Артилерійське озброєння».

Дослідження із визначення пріоритетних і перспективних наукових та технологічних напрямів із означеної тематики було проведено на основі БД Web of Science Core Collection (WoS) (наукові публікації) та патентної БД Derwent Innovation.

Методологія дослідження включає такі етапи:

1. Формування масиву ключових слів

1.1 Ключові слова для дослідження визначаються відповідно до розпорядження Кабінету Міністрів України від 30.08.2017 № 600-р «Деякі питання розвитку критичних технологій у сфері виробництва озброєння та військової техніки»⁷ та Єдиного класифікатора предметів постачання⁸ щодо технологій артилерійського озброєння. Єдиний класифікатор розроблено для використання у сфері оборони і безпеки держави для досягнення максимальної ефективності системи матеріально-технічного і тилового забезпечення та його сумісності з системами логістики НАТО.

1.2 Пошук публікацій у БД Web of Science за відібраними ключовими словами. Аналіз перших 25-30 публікацій із найвищою цитованістю і відбір додаткових ключових слів.

1.3 Пошук кодів у Міжнародній патентній класифікації, що відповідають артилерійській тематиці, визначення основних ключових слів.

1.4 Формування кінцевого масиву ключових слів шляхом об'єднання всіх ключових слів, знайдених за результатами пошуку ключових слів за пп. 1.1-1.3, та розподіл їх на види артилерійського озброєння.

2. Аналіз публікацій на основі БД Web of Science

2.1 Пошук публікацій за всіма ключовими словами кожного виду окремо. Формування масиву публікацій для кожного виду артилерійського озброєння.

2.2 Формування кінцевого масиву публікацій, який включає всі публікації за всіма видами, аналіз динаміки цих публікацій та їхньої

⁷ Розпорядження від 30.08.2017 № 600-р «Деякі питання розвитку критичних технологій у сфері виробництва озброєння та військової техніки» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/600-2017-%D1%80#Text>

⁸ ДК 020:2016 “Єдиний класифікатор предметів постачання”. URL: https://www.mil.gov.ua/content/standarts/DK_020_2016_zmina_1.pdf

цитованості, визначення переліку передових країн, переліку світових організацій, які є лідерами у наукових дослідженнях у зазначеній сфері з використанням інструментів БД Web of Science.

2.3 Аналіз динаміки публікаційної активності, цитованості публікацій за кожним ключовим словом/словосполученням кожного виду окремо. Вважається, що наукові публікації з високим рівнем індексів публікаційної активності та, особливо, цитування мають більший науковий вплив, а індекс цитованості часто використовуються як ознака впливу відповідного виду наукових досліджень.

2.4 Відбір напрямів за найвищими темпами росту публікаційної активності та цитованості публікацій і формування двох масивів публікацій (за темпами публікаційної активності та темпами цитованості більше 100%) за кожним видом артилерійського озброєння окремо.

2.5 Розподіл кожного масиву публікацій на 4 групи – з найвищими, високими, середніми та невисокими/малими темпами росту публікаційної активності та цитованості для кожного виду окремо (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Класифікація видів артилерійського озброєння.

Класифікація та ідентифікація видів озброєння	Інтервал індексу публікаційної активності	Інтервал індексу цитованості
Гармата, Гаубиця		
Пріоритетні (++)	>400%	>1000%
Перспективні (+)	300-399%	500-999%
Середньоперспективні (+-)	150-299%	200-499%
Мало- і неперспективні (-)	<150%	<200%
Самохідні установки, Реактивні системи залпового вогню, Стволи артилерійських систем		
Пріоритетні (++)	≥300%	>1000%
Перспективні (+)	200-299%	500-999%
Середньоперспективні (+-)	150-199%	200-499%
Мало- і неперспективні (-)	<150%	<200%
Міномети		
Пріоритетні (++)	≥200%	>500%
Перспективні (+)	150-199%	300-499%
Середньоперспективні (+-)	100-149%	200-299%
Мало- і неперспективні (-)	<100%	<200%

2.6 Порівняльний аналіз масивів публікацій (п. 2.5) і розроблення переліку пріоритетних і перспективних напрямів наукових досліджень за кожним видом артилерійського озброєння (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 – Критерії пріоритетності та перспективності напрямів наукових досліджень

Класифікація напрямів	Класифікація за індексом публікаційної активності	Класифікація за індексом цитованості
Пріоритетні (++)	++	++
	+	++
	++	+
Перспективні (+)	+	+
	+-	++
	++	+-
Середньоперспективні (+-)	+-	+- або +
	+	+-
	-	++
Мало- і неперспективні (-)	Всі інші	Всі інші

3. Аналіз публікацій патентів на основі БД Derwent Innovation

3.1 Відбір опублікованих патентів з використанням кінцевого масиву ключових слів (п. 1) і формування масивів опублікованих патентів для подальшого аналізу за кожним видом і напрямом окремо та об'єднання їх в єдиний масив.

3.2 Аналіз динаміки патентної активності за об'єднаним масивом: динаміка патентування, у т. ч. за країнами і фірмами – найбільшими патентоволодільцями, визначення топ-10 країн і фірм.

3.3 Трьохетапний аналіз патентної активності за кожним видом окремо:

3.3.1 Аналіз динаміки патентування за 5-річний період.

3.3.2 Аналіз ландшафтних карт. Патентний ландшафт – візуалізація результатів патентного пошуку щодо значущих тенденцій і взаємозалежностей у масиві обраної тематики. При патентному картуванні описані в документації технічні рішення відображаються на карті у вигляді ізольованих "островів", які показують окремі напрями дослідницької діяльності, найбільш популярні з яких утворюють великі "материки". Ці острови і материки можуть бути білими, коричневими, зеленими або блакитними:

білий колір – найбільша насиченість патентами і незначна кількість реєстрації нових патентів (стара область або область уповільнення);

коричневий колір – дещо менша насиченість, нова реєстрація більш активна, але має спадну тенденцію (область уповільнення);

зелений – відбувається активна реєстрація нових патентів (область зростання);

блакитний – нові тематичні області, ще не визначені їх назви. Ці області можуть стати новими перспективними напрямками і областю зростання або відразу перейти в категорію "область уповільнення" чи зникнути з поля зору.

3.3.3 Аналіз наявності відповідних патентів у 10-ти провідних світових патентоволодільців.

3.3.4 Визначення пріоритетних і перспективних технологічних напрямів відповідно до табл. 1.3.

Таблиця 1.3 - Ідентифікація технологічних видів/напрямів

Ідентифікація видів/ напрямів	Інтервал індексу патентної активності	Положення на ландшафтній карті	Кількість провідних патентоволодільців, які мають відповідні патенти
Гаубиця			
Пріоритетні (++)	$\geq 300\%$	$\geq 75\%$ патентів розміщені на блакитних і зелених ділянках ландшафтної карти	9-10
Перспективні (+)	≥ 200	50-75% патентів розміщені на блакитних і зелених ділянках ландшафтної карти	6-10
	$\geq 300\%$	$\geq 75\%$ патентів розміщені на блакитних і зелених ділянках ландшафтної карти	6-8
	$\geq 300\%$	50-75% патентів розміщені на блакитних і зелених ділянках ландшафтної карти	9-10
	200-299%	$\geq 75\%$ патентів розміщені на блакитних і зелених ділянках ландшафтної карти	6-10
Середньоперспективні (+-)	200-299%	$\geq 25\%$ патентів розміщені на блакитних і зелених ділянках ландшафтної карти	4-5
	100-199%	$\geq 75\%$ патентів розміщені на блакитних і зелених ділянках ландшафтної карти	6-10
Мало- і неперспективні (-)	$< 100\%$	$< 25\%$ патентів розміщені на блакитних і зелених ділянках ландшафтної карти	< 4
Гармата, Самохідні установки, Міномети, Реактивні системи залпового вогню, Стволи артилерійських систем			
Пріоритетні (++)	$\geq 200\%$	$\geq 75\%$ патентів розміщені на блакитних і зелених ділянках ландшафтної карти	9-10

Ідентифікація видів/ напрямів	Інтервал індексу патентної активності	Положення на ландшафтній карті	Кількість провідних патентоволодільців, які мають відповідні патенти
Перспективні (+)	150-199%	≥75% патентів розміщені на блакитних і зелених ділянках ландшафтної карти	6-10
	≥200%	≥75% патентів розміщені на блакитних і зелених ділянках ландшафтної карти	6-8
	≥200%	50-75% патентів розміщені на блакитних і зелених ділянках ландшафтної карти	9-10
Середньоперспективні (+-)	100-149%	≥25% патентів розміщені на блакитних і зелених ділянках ландшафтної карти	6-10
	100-199%	≥75% патентів розміщені на блакитних і зелених ділянках ландшафтної карти	4-5
Мало- і неперспективні (-)	<100%	<25% патентів розміщені на блакитних і зелених ділянках ландшафтної карти	<4

3.3.5 Визначення технологічних груп за кожним пріоритетним і перспективним напрямом окремо та їхній аналіз за темпами патентування. Вибір технологічних груп з найвищими темпами патентування.

4. *Порівняння результатів наукометричного та патентного аналізів і визначення пріоритетних і перспективних науково-технологічних напрямів* відповідно до табл. 1.4.

Таблиця 1.4 - Ідентифікація пріоритетних і перспективних науково-технологічних напрямів

Узагальнена ідентифікація	Ідентифікація за Web of Science	Ідентифікація за Derwent Innovation
Пріоритетні (++)	++	++
	+	++
	++	+
Перспективні (+)	+	+
	++	+-
	+-	++
Середньоперспективні (+-)	+-	+-
	+-	+
	+	+-
	-	++
Мало- і неперспективні (-)	Всі інші комбінації	

2 Гармати

2.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за видом «Гармати»

За результатами пошуку в міжнародній базі наукових публікацій Web of Science за видом «Гармати» за 2019-2023 роки отримано 7317 публікацій.

Динаміка публікаційної активності за видом «Гармати» за 2019-2022 рр. загалом має позитивний характер, незважаючи на зниження на 18,7% у 2023 р. порівняно з 2022 роком. Темп зростання публікацій у 2023 р. порівняно з 2019 р. становив 166,4% (рис. 2.1).

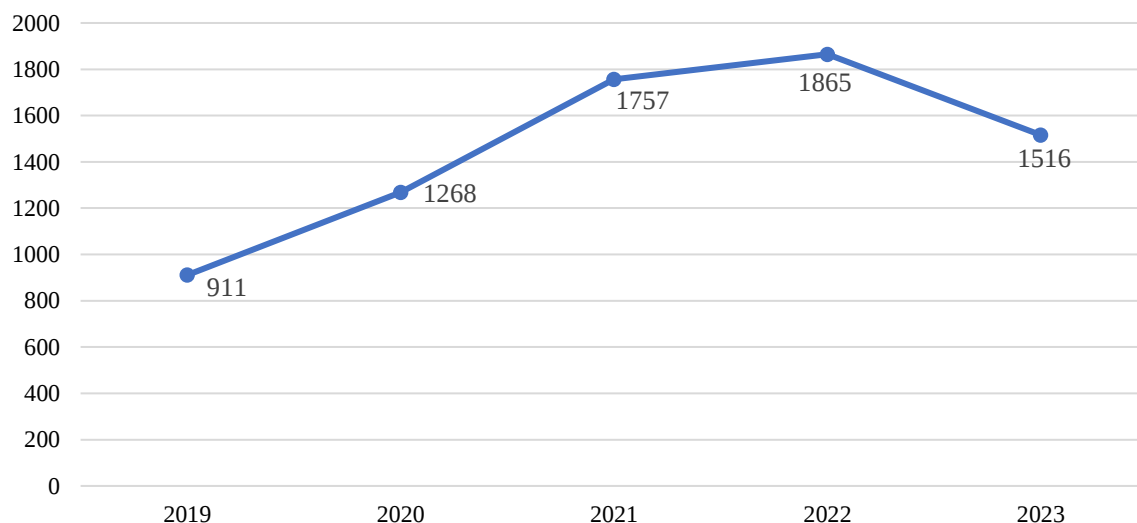


Рис. 2.1 Динаміка кількості публікацій за видом «Гармати» за 2019-2023 рр., од.

Серед топ-10 країн світу із значним відривом *лідидує* Китай, який має 436 або 6,0% у загальній кількості публікацій за видом «Гармати», що у 7,8 разу більше порівняно із США (56 або 0,8% публікацій у загальній кількості – друга позиція), у 15,6 разу порівняно з Індією (28 або 0,4% публікацій у загальній кількості – третя позиція). Решта 7 країн мають від 20 або 0,3% публікацій (Норвегія – четверта позиція) до 11 або 0,2% (Канада – десята позиція) (рис. 2.2).

Україна займає 54 позицію, маючи за досліджуваним видом 1 або 0,01% публікацій.

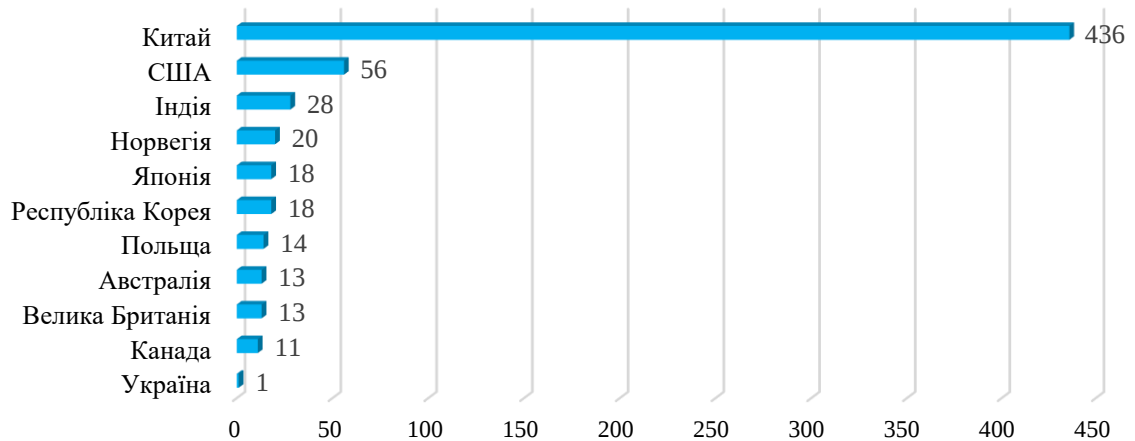


Рис. 2.2 Топ-10 країн світу та Україна за кількістю публікацій за видом «Гармати» за 2019-2023 рр., од.

До топ-10 організацій світу за кількістю публікацій входять 8 організацій Китаю, 1 – Індії (п'ята позиція) та 1 – Норвегії (десята позиція): Нанкінський університет науки і технологій (Китай) – перша позиція; Харбінський інженерний університет (Китай); Китайська академія наук; Школа механічної інженерії Нанкінського університету науки і технологій Північно-західного інституту машинобудування та електротехніки (Китай); Індійський технологічний інститут; Уханський військово-морський інженерний університет (Китай); Пекінський технологічний інститут (Китай); Північно-Західний інститут машинобудування та електротехніки (Китай); Інститут інженерного озброєння Військово-морського інженерного університету (Китай), Північний університет (Норвегія) (рис. 2.3).

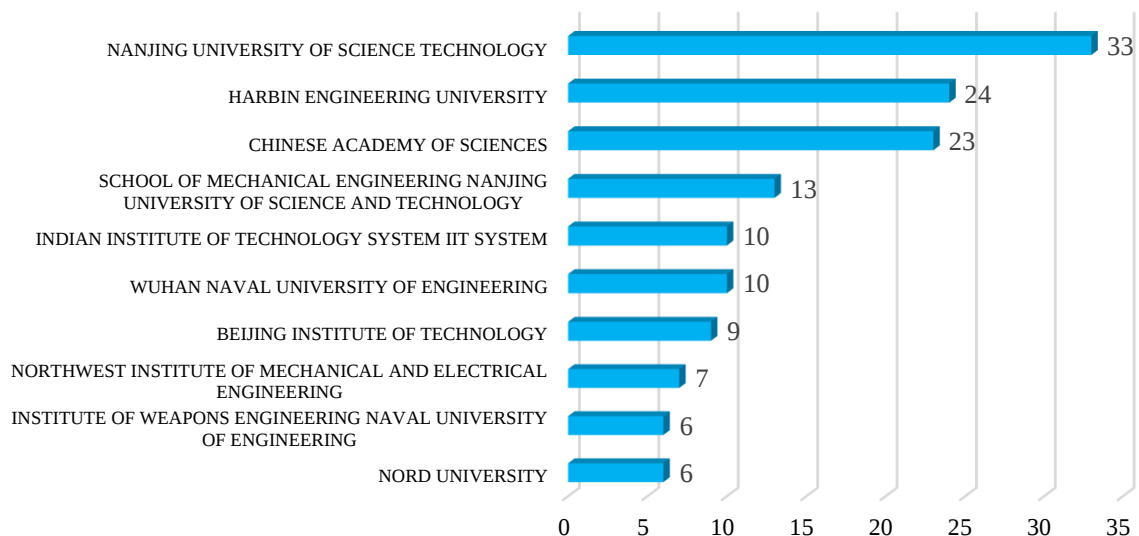


Рис. 2.3. Топ-10 організацій світу за кількістю публікацій за видом «Гармати» у 2019-2023 рр., од.

Кількість цитувань публікацій за видом «Гармати» за 2019-2023 рр. становить 1788 од. та демонструє динаміку стрімкого зростання у 40,7 разу у 2023 р. порівняно з 2019 р. Частка цитувань у 2023 р. досягла 45,5% у загальній кількості цитувань наукових публікацій за видом «Гармати» за 2019-2023 рр. (рис. 2.4).

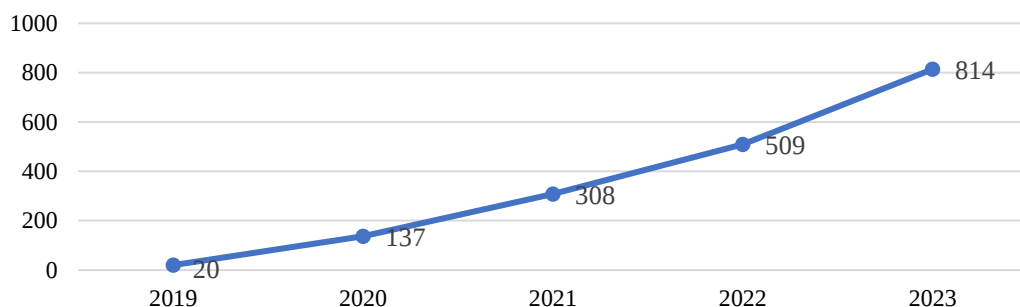


Рис. 2.4. Динаміка кількості цитувань наукових публікацій за видом «Гармати» у 2019-2023 рр., од.

Високі темпи росту публікаційної активності (інтервал $>300,0\%$) мають напрями: гладкоствольна гармата; автоматична гармата; гармата картузного заряджання; пневматична гармата; водяна гармата; безвідкотна гармата; артилерійська гармата; автоматична швидкострільна авіаційна гармата.

Середні темпи росту публікаційної активності (інтервал $150,0-299,0\%$) мають напрями: нарізна гармата; самохідна гармата; лазерна гармата; польова гармата; легка гармата; буксована гармата; авіаційна гармата; зенітна гармата; корабельна гармата.

Невисокі / малі темпи росту публікаційної активності (інтервал $< 150,0\%$) має напрям «танкова гармата» (рис. 2.5).

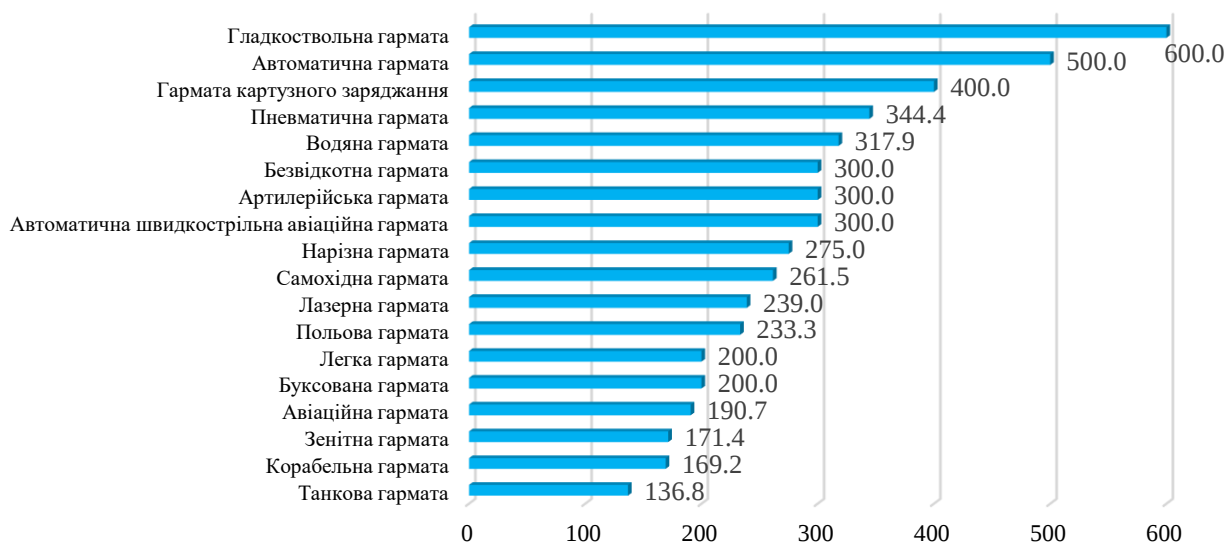


Рис. 2.5 Напрями за темпом публікаційної активності за видом «Гармати» у 2019-2023 рр., %

Високі темпи росту цитування публікацій (інтервал $>500,0\%$) мають напрями: авіаційна гармата; танкова гармата; самохідна гармата; корабельна гармата; водяна гармата; зенітна гармата; лазерна гармата; автоматична гармата; легка гармата.

Середні темпи росту цитування публікацій (інтервал $200,0-499,0\%$) мають напрями: гладкоствольна гармата; буксована гармата; безвідкотна гармата; пневматична гармата; артилерійська гармата; польова гармата; нарізна гармата; автоматична швидкострільна авіаційна гармата; гармата картузного заряджання (рис. 3.6).

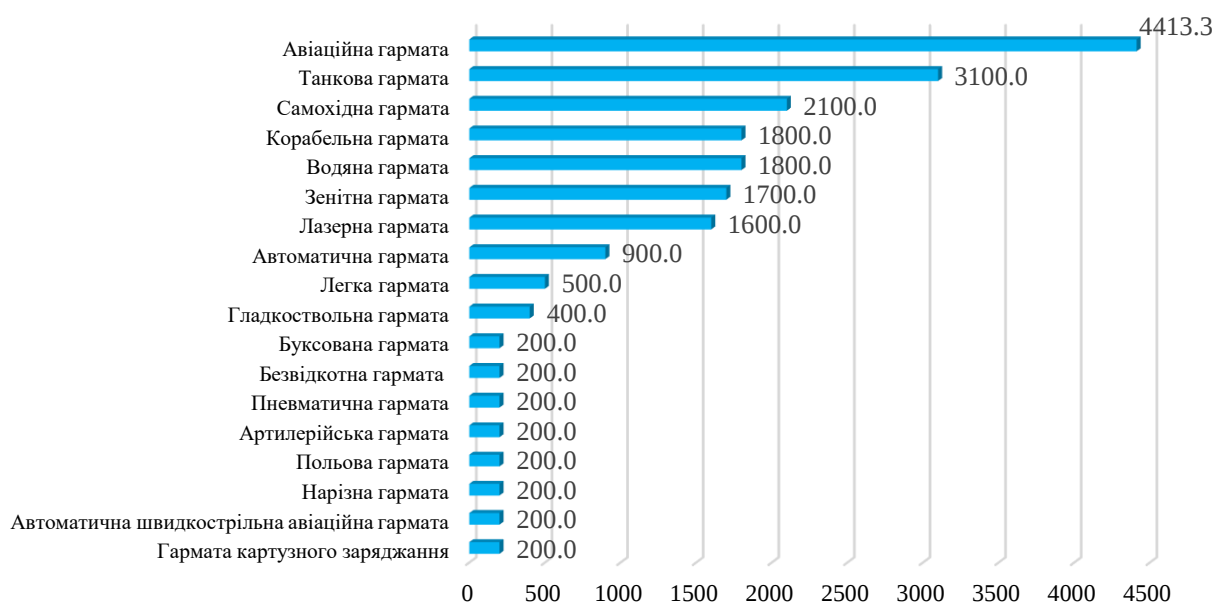


Рис. 3.6 Напрями за темпом цитування публікацій за видом «Гармати» у 2019-2023 рр., %

У табл. 2.1 наведені зведені індекси публікаційної активності та цитованості за напрямом за видом «Гармати».

Таблиця 2.1 – Зведені дані напрямів за видом «Гармати»

Назва напрямів	Індекс публікаційної активності	Індекс цитованості
Гладкоствольна гармата	600,0% (++)	400,0% (+-)
Автоматична гармата	500,0% (++)	900,0% (+)
Гармата картузного заряджання	400,0% (++)	200,0% (+-)
Пневматична гармата	344,4% (+)	200,0% (+-)
Водяна гармата	317,9% (+)	1800,0% (++)
Безвідкотна гармата	300,0% (+)	200,0% (+-)
Артилерійська гармата	300,0% (+)	200,0% (+-)
Автоматична швидкострільна авіаційна гармата	300,0% (+)	200,0% (+-)
Нарізна гармата	275,0% (+-)	200,0% (+-)
Самохідна гармата	261,5% (+-)	2100,0% (++)
Лазерна гармата	239,0% (+-)	1600,0% (++)
Польова гармата	233,3% (+-)	200,0% (+-)

Назва напрямів	Індекс публікаційної активності	Індекс цитованості
Легка гармата	200,0% (+-)	500,0% (+)
Буксована гармата	200,0% (+-)	200,0% (+-)
Авіаційна гармата	190,7% (+-)	4413,3% (++)
Зенітна гармата	171,4% (+-)	1700,0% (++)
Корабельна гармата	169,2% (+-)	1800,0% (++)
Танкова гармата	136,8% (-)	3100,0% (++)

Шляхом порівняльного аналізу масивів публікацій за видом «Гармати» визначено перелік пріоритетних і перспективних напрямів наукових досліджень за видом «Гармати» (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Перелік пріоритетних і перспективних напрямів наукових досліджень за видом «Гармати»

Класифікація напрямів	Класифікація за індексом публікаційної активності	Класифікація за індексом цитованості
Пріоритетні (++)		
Водяна гармата	+	++
Автоматична гармата	++	+
Перспективні (+)		
Гладкоствольна гармата	++	+/-
Гармата картузного заряджання	++	+/-
Авіаційна гармата	+/-	++
Зенітна гармата	+/-	++
Корабельна гармата	+/-	++
Самохідна гармата	+/-	++
Лазерна гармата	+/-	++
Середньоперспективні (+/-)		
Пневматична гармата	+	+/-
Безвідкотна гармата	+	+/-
Артилерійська гармата	+	+/-
Автоматична швидкострільна авіаційна гармата	+	+/-
Легка гармата	+/-	+
Нарізна гармата	+/-	+/-
Польова гармата	+/-	+/-
Буксована гармата	+/-	+/-
Танкова гармата	-	++

Пріоритетними напрямами наукових досліджень є «водяна гармата» та «автоматична гармата», а *перспективними* – «гладкоствольна гармата», «гармата картузного заряджання», «авіаційна гармата», «зенітна гармата», «корабельна гармата», «самохідна гармата», «лазерна гармата».

2.2 Результати патентного аналізу за видом «Гармати» на базі Derwent Innovation у світі

За видом «Гармати» в системі Derwent Innovation виявлено 30889 патентів за 2019-2023 рр. Динаміка патентної активності демонструє зростання за цей період. Темп зростання патентів у 2023 р. порівняно з 2019 р. становив 172,0%, а частка патентів у загальній кількості за даним видом досягла 23,4% (рис. 2.7).

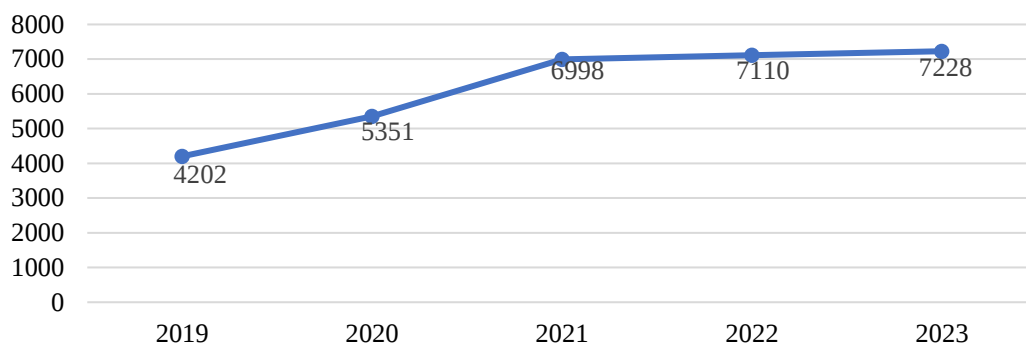


Рис. 2.7 Динаміка кількості патентів за видом «Гармати» у 2019-2023 рр., од.

Найбільшу кількість патентів мають Китай (77,7%), США (6,8%) і Республіка Корея (3,9%). Україна займає 13 позицію з кількістю патентів 54 од. або 0,2% (рис. 2.8).

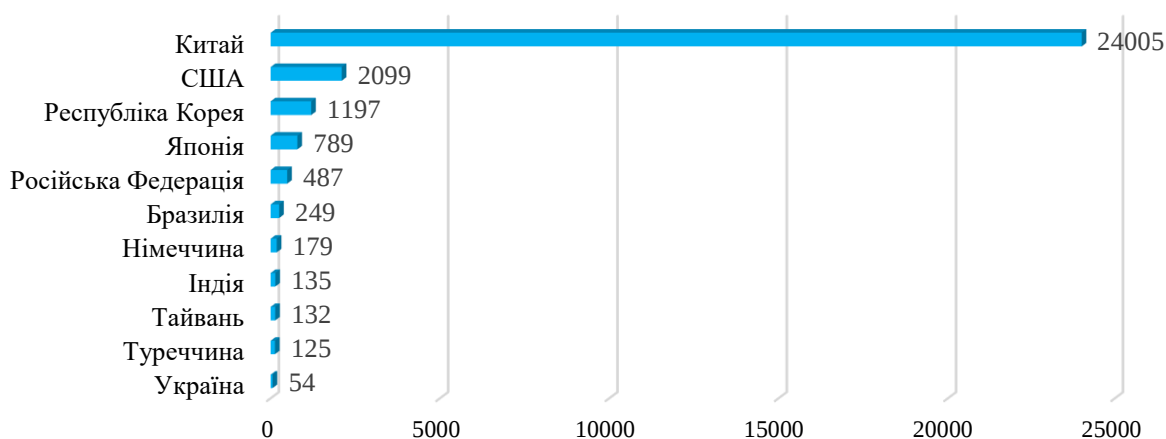


Рис. 2.8 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за видом «Гармати», од.

Серед Топ-10 компаній-патентоволодільців 8 належать Китаю, 1 – США та 1 – Швеції: Інженерний університет народно-визвольної армії (Китай); Нанкінський університет аеронавтики і астронавтики (Китай); Нанкінський університет науки і технологій (Китай); BOEING CO (США); Північно-Західний політехнічний університет (Китай); BAE SYSTEMS BOFORS AB (Швеція); Харбінський технологічний інститут (Китай); CISDI TECH RES CT CO LTD (Китай); Пекінський технологічний інститут (Китай); DAIICHI SHOKAI KK (Китай) (рис. 2.9).

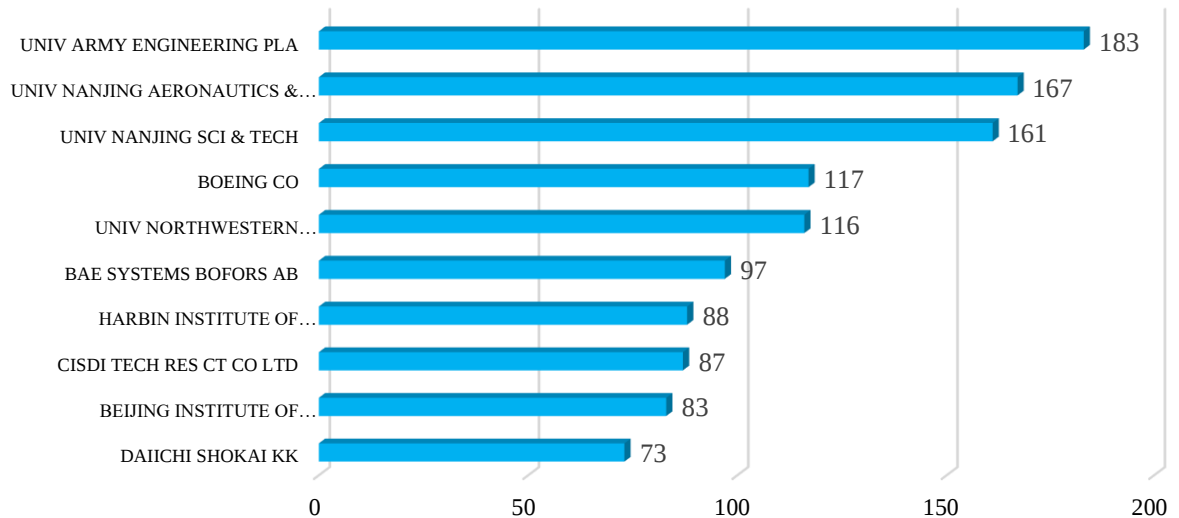


Рис. 2.9 Топ-10 компаній–патентоволодільців за видом «Гармата», од.

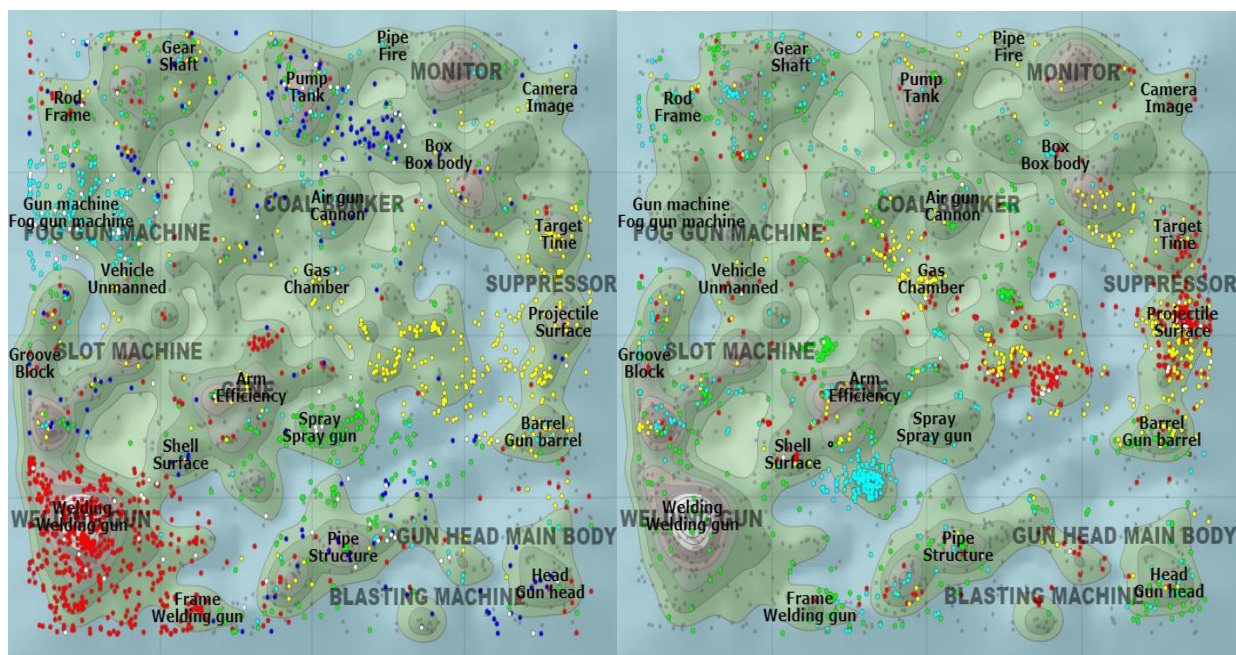
Патентний аналіз ключових слів за видом «Гармата» виявив напрями з найвищими, високими та середніми темпами патентування:

- найвищі темпи ($>200,0\%$): мандрівна гармата; автоматична авіаційна гармата; артилерійська гармата; корабельна гармата; зенітна гармата;
- високі темпи (інтервал $150,0-199,9\%$) характерні для 4 напрямів;
- середні темпи (інтервал $100,0-149,9\%$) для 14 напрямів (рис. 2.10).



Рис. 2.10 Технологічні напрями за темпом зростання патентів за видом «Гармата» у 2019-2023 рр., %

На ландшафтній карті позначено пріоритетні та перспективні технологічні напрями за видом «Гармати» (рис. 2.11).



Примітка:

- мандрівна гармата
- автоматична авіаційна гармата
- артилерійська гармата
- корабельна гармата
- зенітна гармата

- авіаційна гармата
- гармата великого калібру
- піхотна гармата
- батальйонна протитанкова безвідкотна гармата

Рис. 2.11 Ландшафтна карта пріоритетних і перспективних технологічних напрямів за видом «Гармата»

За результатами проведеного аналізу всі зведені дані за технологічними напрямками виду «Гармата» наведено у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 - Ідентифікація технологічних напрямів за патентним аналізом виду «Гармата»

Ідентифікація напрямів	Інтервал індексу патентної активності	Положення на ландшафтній карті	Кількість провідних патентоволоділців, які мають відповідні патенти
Мандрівна гармата (++)	238,6%	$\geq 75\%$	10
Автоматична авіаційна гармата (++)	231,1%	$\geq 75\%$	9
Артилерійська гармата (++)	229,5%	$\geq 75\%$	9
Корабельна гармата (+)	208,3%	$\geq 75\%$	7
Зенітна гармата (+)	206,2%	$\geq 75\%$	8
Авіаційна гармата (+)	199,4%	$\geq 75\%$	8
Гармата великого калібру (+)	178,6%	$\geq 75\%$	6
Піхотна гармата (+)	162,1%	$\geq 75\%$	8
Батальйонна протитанкова безвідкотна гармата (+)	156,1%	$\geq 75\%$	6

Ідентифікація напрямів	Інтервал індексу патентної активності	Положення на ландшафтній карті	Кількість провідних патентоволодільців, які мають відповідні патенти
Водяна гармата (+-)	148,7%	$\geq 75\%$	9
Пневматична гармата (+-)	136,3%	$\geq 75\%$	8
Лазерна гармата (+-)	130,6%	$\geq 75\%$	8
Польова гармата (+-)	129,1%	$\geq 75\%$	10
Нарізна гармата (+-)	124,9%	$\geq 75\%$	7
Буксована гармата (+-)	123,9%	$\geq 75\%$	6
Самохідна гармата (+-)	123,1%	$\geq 75\%$	6
Легка гармата (+-)	121,7%	$\geq 75\%$	10
Танкова гармата (+-)	117,5%	$\geq 75\%$	9
Гармата картузного заряджання (+-)	113,8%	$\geq 75\%$	6
Автоматична гармата (+-)	109,6%	$\geq 75\%$	8
Безвідкотна гармата (+-)	107,8%	$\geq 75\%$	8
Автоматична швидкострільна авіаційна гармата (із ланцюговим електроприводом) (+-)	106,5%	$\geq 75\%$	9
Гладкоствольна гармата (+-)	105,8%	$\geq 75\%$	10

Результати порівняння наукометричного та патентного аналізів за видом «Гармати» наведені у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Ідентифікація пріоритетних і перспективних науково-технологічних напрямів за видом «Гармати»

Узагальнена ідентифікація	Ідентифікація за Web of Science	Ідентифікація за Derwent Innovation
Пріоритетні (++)		
Артилерійська гармата	+	++
Перспективні (+)		
Водяна гармата	++	+-
Автоматична гармата	++	+-
Зенітна гармата	+	+
Корабельна гармата	+	+
Середньоперспективні (+-)		
Нарізна гармата	+-	+-
Польова гармата	+-	+-
Легка гармата	+-	+-
Буксована гармата	+-	+-
Пневматична гармата	+-	+-
Безвідкотна гармата	+-	+-
Танкова гармата	+-	+-
Автоматична швидкострільна авіаційна гармата	+-	+-
Авіаційна гармата	+	+-
Гладкоствольна гармата	+	+-
Гармата картузного заряджання	+	+-
Самохідна гармата	+	+-
Лазерна гармата	+	+-

«Мандрівна гармата» та «автоматична авіаційна гармата» є пріоритетними напрямками з точки зору патентного аналізу, але вони відсутні у публікаціях бази WoS. Таке можливо, якщо спочатку патентують винаходи і лише потім дозволяють публікувати результати досліджень для уникнення витоку інформації.

Шляхом порівняння результатів наукометричного та патентного аналізів визначений *пріоритетний* – артилерійська гармата та *перспективні* науково-технологічні напрями (водяна гармата, автоматична гармата, зенітна гармата і корабельна гармата).

3 Самохідні установки

3.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за видом «Самохідні установки»

За результатами пошуку у міжнародній базі наукових публікацій WoS за видом «Самохідні установки» за 2019-2023 рр. знайдено 56 публікацій.

Динаміка публікаційної активності за видом «Самохідні установки» за 2019-2023 рр. має нестійкий характер із падінням на 45,5% у 2022 р. порівняно з 2021 роком. Темп зростання публікацій у 2023 р. порівняно з 2019 р. становив 142,9% (рис. 3.1).

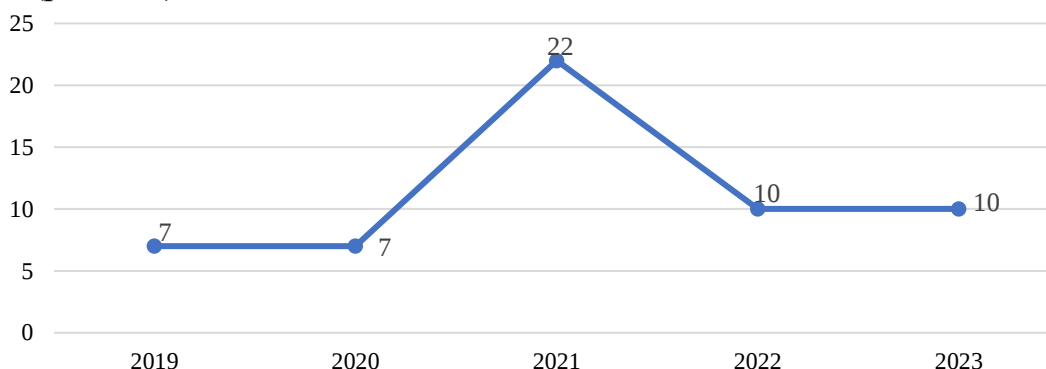


Рис. 3.1 Динаміка кількості публікацій за видом «Самохідні установки» за 2019-2023 рр., од.

Серед топ-10 країн світу *лідирує* Китай, який має 15 або 26,8% публікацій у загальній кількості публікацій за тематичним напрямом «Самохідні установки», що в 1,9 разу більше порівняно з Канадою (8 од. або 14,3% – 2 позиція), у 5 разів порівняно з США (3 од. або 5,4% публікацій – *третья позиція*). Решта 7 країн мають від 2 або 5,4% публікацій (Аргентина) до 1 або 1,8% (Австрія – Україна) (рис. 3.2).

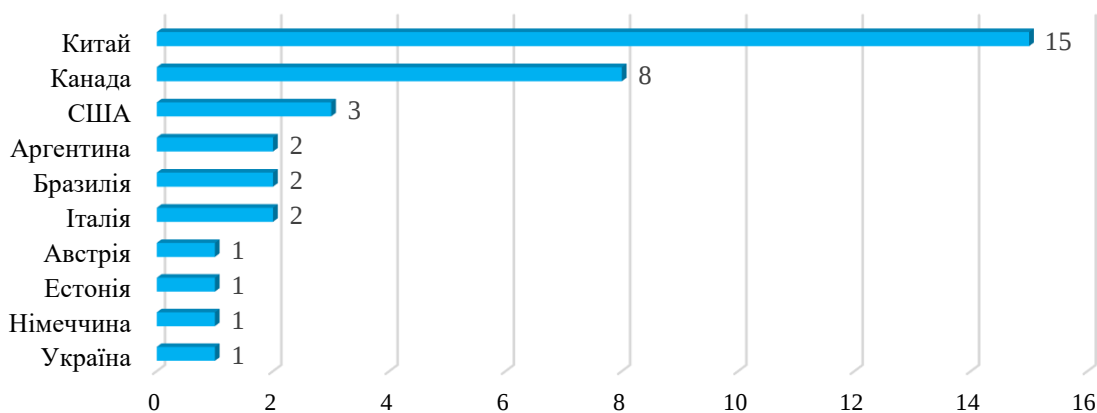


Рис. 3.2 Топ-10 країн світу за кількістю публікацій за видом «Самохідні установки» за 2019-2023 рр., од.

До топ-10 організацій світу за кількістю публікацій входять: Північно-західний інститут машинобудування та електротехніки (Китай) – 1 позиція; Університет Брендона (Канада); Університет Саймона Фрейзера (Канада); Університет Пердью в Індіанаполісі (США); Нанкінський університет науки і технологій (Китай); Школа механічної інженерії Нанкінського університету науки і технологій Північно-західного інституту машинобудування та електротехніки (Китай); Кампус армійського інженерного університету Шицзячжуан (Китай); Китайська суднобудівна промислова корпорація; Берлінський університет імені Гумбольдта (Німеччина); Льотна академія Національного авіаційного університету (з листопада 2024 р. – Українська державна льотна академія) (м. Кропивницький, Україна) (рис. 3.3).

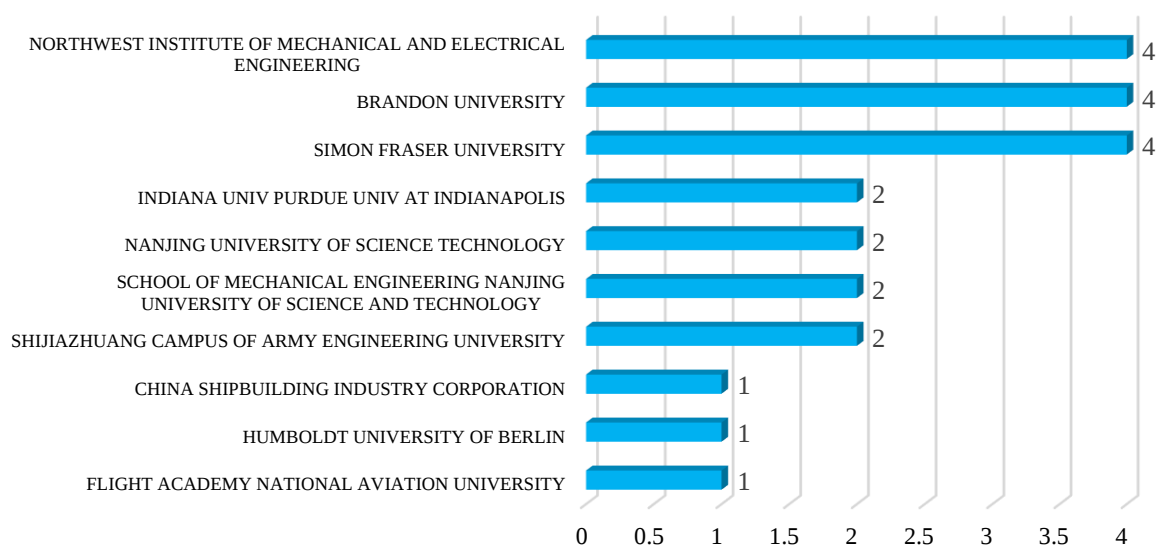


Рис. 3.3. Топ-10 організацій світу за кількістю публікацій за видом «Самохідні установки» у 2019-2023 рр., од.

Кількість цитувань публікацій за видом «Самохідні установки» за 2019-2023 рр. становить 40 од. та демонструє загалом позитивну динаміку зростання від 1 у 2019 р. до 17 публікацій у 2023 році, а частка цитувань у 2023 р. досягла 42,5% у загальній кількості цитувань наукових публікацій за видом «Самохідні установки» за 2019-2023 рр. (рис. 3.4).

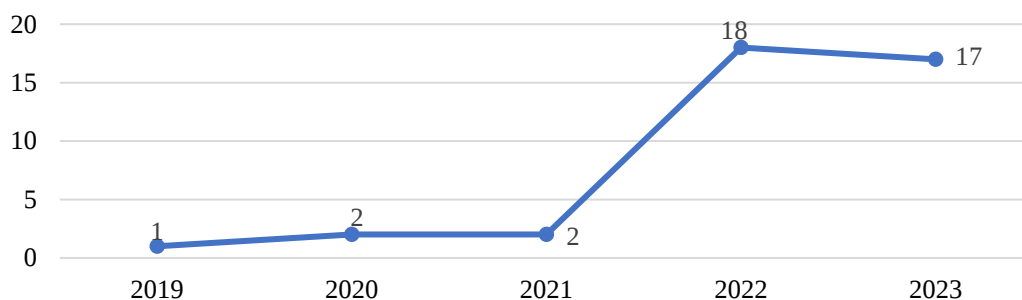


Рис. 3.4 Динаміка кількості цитувань наукових публікацій за видом «Самохідні установки» у 2019-2023 рр., од.

Високі темпи росту публікаційної активності (інтервал $>200,0\%$) мають напрями: самохідна артилерійська установка; самохідна багатоствольна протитанкова установка «Онтос»; самохідна зенітна установка (рис. 3.5).

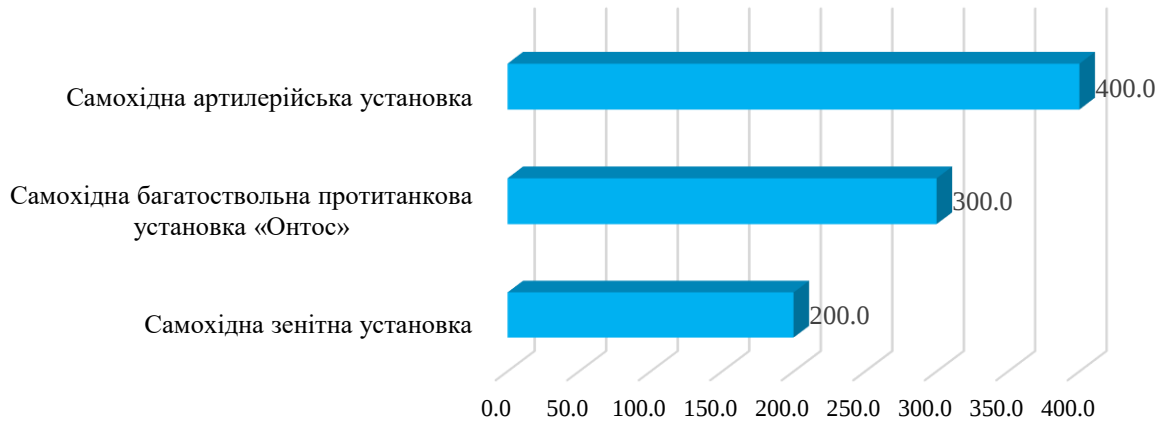


Рис. 3.5 Напрями за темпом публікаційної активності за видом «Самохідні установки» у 2019-2023 рр., %

Високі темпи росту цитування публікацій (інтервал $>500,0\%$) мають напрями: самохідна артилерійська установка; самохідна багатоствольна протитанкова установка «Онтос».

Середні темпи росту цитування публікацій (інтервал $200,0-499,0\%$) має напрям: самохідна зенітна установка (рис. 3.6).

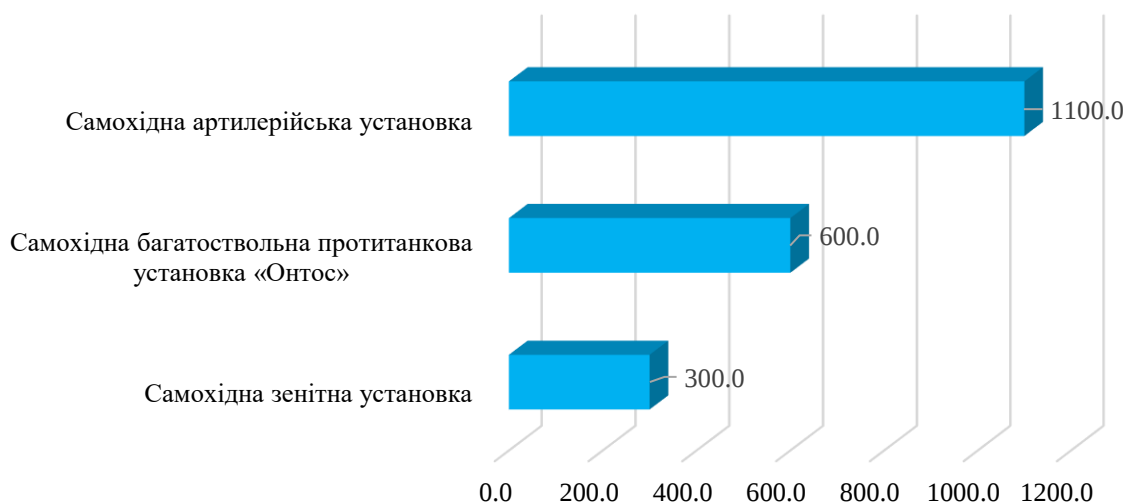


Рис. 3.6 Напрями за темпом цитування публікацій за видом «Самохідні установки» у 2019-2023 рр., %

У табл. 3.1 наведені зведені індекси публікаційної активності та цитованості за напрямками виду «Самохідні установки».

Таблиця 3.1 Зведені дані напрямів за видом «Самохідні установки»

Назва напрямів	Індекс публікаційної активності	Індекс цитованості
Самохідна артилерійська установка	400,0% (++)	1100,0% (++)
Самохідна багатоствольна протитанкова установка «Онтос»	300,0% (++)	600,0% (+)
Самохідна зенітна установка	200,0 (+)	300,0 (+-)

Шляхом порівняльного аналізу індексів публікаційної активності та цитованості масивів публікацій виокремлено перелік пріоритетних і перспективних напрямів наукових досліджень за видом «Самохідні установки» (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Перелік пріоритетних і перспективних напрямів наукових досліджень за видом «Самохідні установки»

Класифікація напрямів	Класифікація за індексом публікаційної активності	Класифікація за індексом цитованості
Пріоритетні (++)		
Самохідна артилерійська установка	++	++
Самохідна багатоствольна протитанкова установка «Онтос»	++	+
Перспективні (+)		
Самохідна зенітна установка	+	+/-

Пріоритетними є напрями наукових досліджень «самохідна артилерійська установка» та «самохідна багатоствольна протитанкова установка «Онтос», а *перспективний* напрям – «самохідна зенітна установка».

3.2 Результати патентного аналізу за видом «Самохідні установки» на базі Derwent Innovation у світі

За видом «Самохідні установки» в системі Derwent Innovation знайдено 26080 патентів за 2019-2023 рр. Динаміка патентної активності на міжнародному рівні демонструє значне зростання за цей період. Темп зростання патентів у 2023 р. порівняно з 2019 р. становив 661,3% (рис. 3.7).

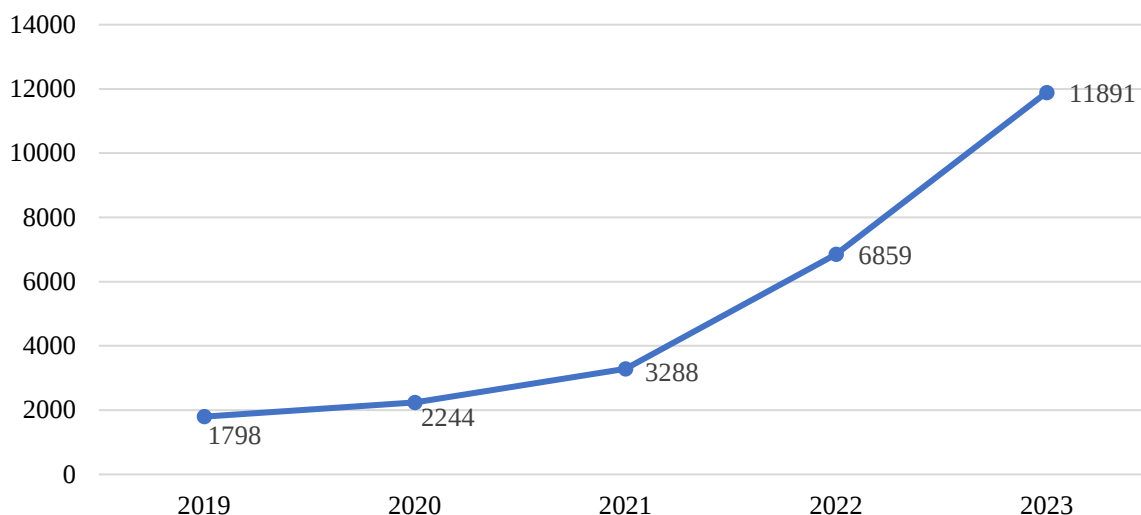


Рис. 3.7 Динаміка кількості патентів за видом «Самохідні установки» у 2019-2023 рр., од.

Найбільшу кількість патентів мають Китай (83,3%), США (6,0%) і Російська Федерація (2,5%). Україна займає 16 позицію з кількістю патентів 15 од. або 0,1% (рис. 3.8).

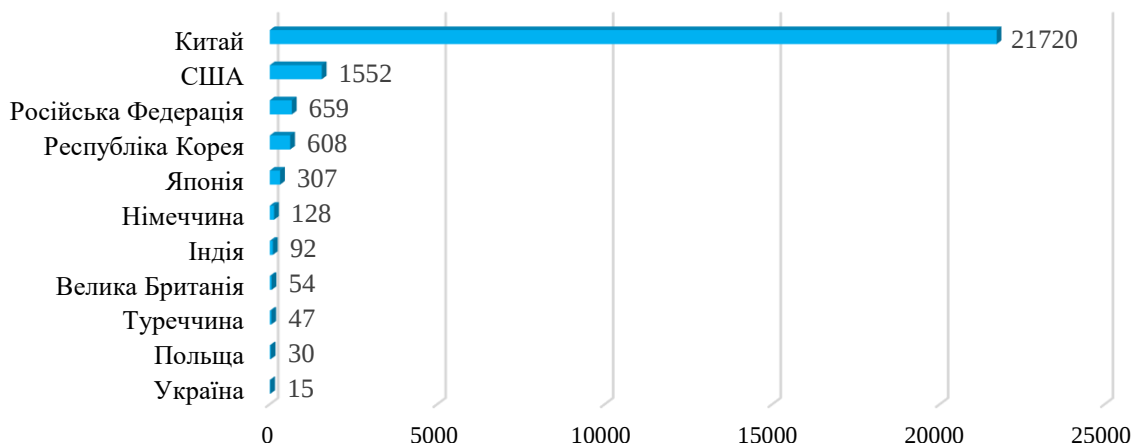


Рис. 3.8 Топ 10 країн-патентоволодільців та Україна за видом «Самохідні установки», од.

За результатами проведеного аналізу встановлені провідні у світі компанії-патентоволодільці: Північно-Західний політехнічний університет (Китай); Нанкінський університет аеронавтики і астронавтики (Китай); Бейханський університет (Китай); Пекінський технологічний інститут (Китай); Шеньянський науково-дослідний інститут авіаційних двигунів (Китай); Харбінський технологічний інститут (Китай); CHINA FAW GROUP CORP (Китай); RAYTHEON CO (США); BOEING CO (США); LIG NEX1 CO LTD (Республіка Корея) (рис. 3.9).

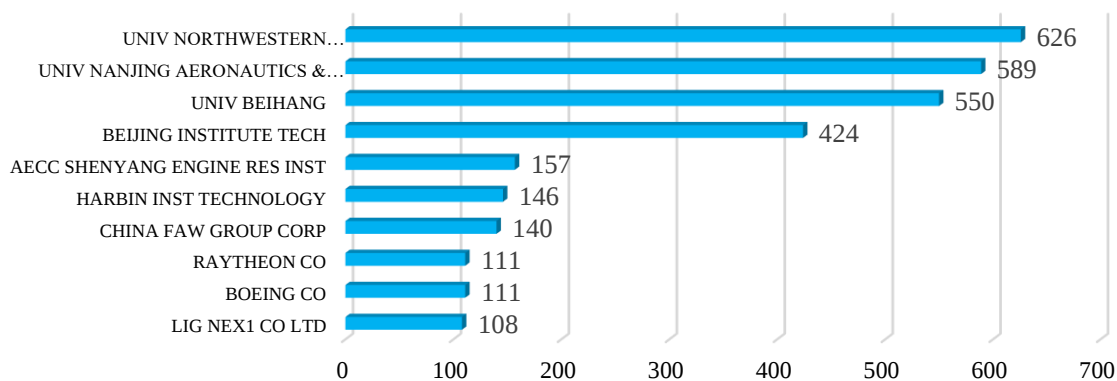


Рис. 3.9 Топ-10 компаній–патентоволодільців за кількістю патентів за видом «Самохідні установки», од.

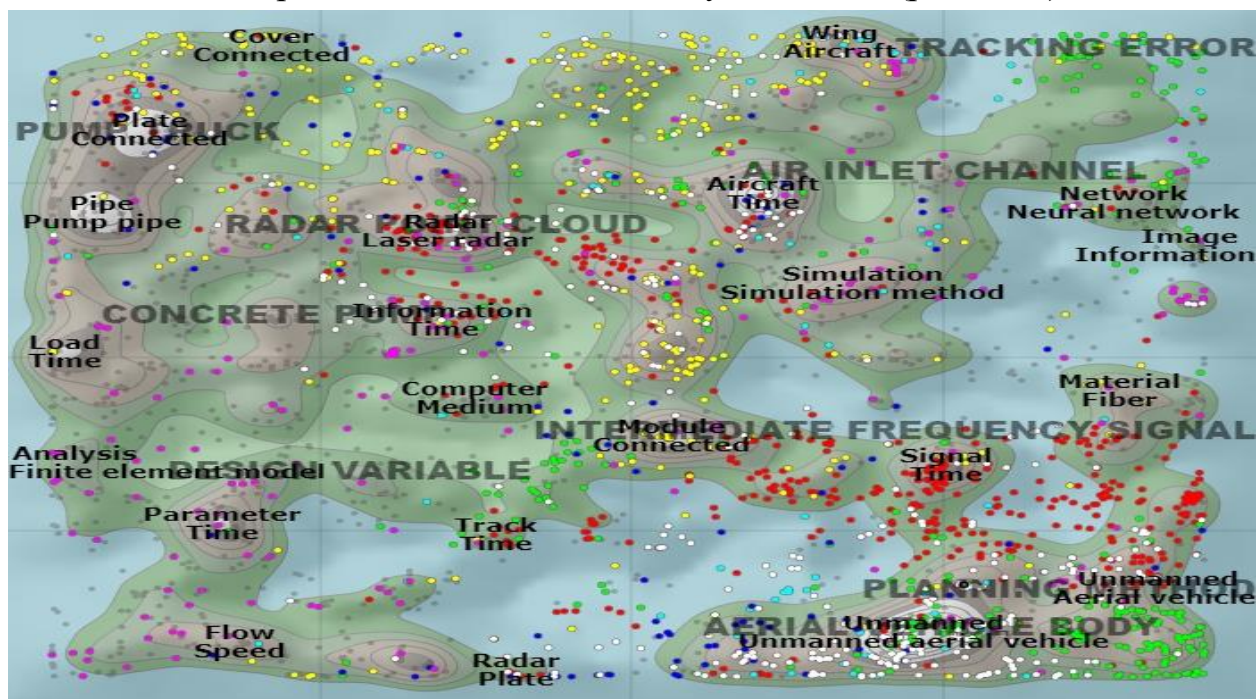
Патентний аналіз ключових слів за видом «Самохідні установки» виявив технологічні напрями з найвищими, високими та середніми темпами патентування:

- найвищі темпи (інтервал $\geq 200,0\%$): самохідна зенітна установка; самохідна пускова установка; зенітна самохідна установка на колісному шасі;
- високі темпи (інтервал $150,0\%-199,9\%$): самохідна мінометна установка (наприклад, реактивна); самохідна зарядно-пускова установка (M270); броньована самохідно-артилерійська установка;
- середні темпи (інтервал $100,0\%-149,0\%$): легка протитанкова самохідна установка; самохідна артилерійська установка; протитанкова самохідна установка; самохідна установка підвищеної прохідності; самохідна багатоствольна протитанкова установка «Онтос» (рис. 3.10).



Рис. 3.10 Технологічні напрями за темпом зростання патентів за видом «Самохідні установки» у 2019-2023 рр., %

На ландшафтній карті відзначено пріоритетні і перспективні технологічні напрями за видом «Самохідні установки» (рис. 3.11).



Примітка:

- самохідна зенітна установка
- самохідна пускова установка
- зенітна самохідна установка на колісному шасі
- самохідна мінометна установка (реактивна)
- самохідна зарядно-пускова установка
- броньована самохідно-артилерійська установка

Рис. 3.11 Ландшафтна карта пріоритетних і перспективних технологічних напрямів за видом «Самохідні установки»

За результатами проведеного аналізу отримані зведені дані напрямів за видом «Самохідні установки» наведено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 - Ідентифікація технологічних напрямів за патентним аналізом виду «Самохідні установки»

Ідентифікація напрямів	Інтервал індексу патентної активності	Положення на ландшафтній карті	Кількість провідних патентоволодільців, які мають відповідні патенти
Самохідна зенітна установка (++)	348,4	$\geq 75\%$	10
Самохідна пускова установка (++)	206,5	$\geq 75\%$	9
Зенітна самохідна установка на колісному шасі (++)	202,4	$\geq 75\%$	10
Самохідна мінометна установка (наприклад, реактивна) (+)	193,3	$\geq 75\%$	6
Самохідна зарядно-пускова установка (M270) (+)	190,4	$\geq 75\%$	9

Ідентифікація напрямів	Інтервал індексу патентної активності	Положення на ландшафтній карті	Кількість провідних патентоволодільців, які мають відповідні патенти
Броньована самохідно-артилерійська установка (+)	157,4	$\geq 75\%$	8
Легка протитанкова самохідна установка (+/-)	143,0	$\geq 75\%$	10
Самохідна артилерійська установка (+/-)	141,1	$\geq 75\%$	7
Протитанкова самохідна установка (+/-)	139,8	$\geq 75\%$	9
Самохідна установка підвищеної прохідності (+/-)	138,5	$\geq 75\%$	6
Самохідна багатоствольна протитанкова установка «Онтос» (+/-)	130,3	$\geq 75\%$	6

Результати порівняння наукометричного та патентного аналізів за видом «Самохідні установки» наведені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Ідентифікація пріоритетних і перспективних науково-технологічних напрямів за видом «Самохідні установки»

Узагальнена ідентифікація	Ідентифікація за Web of Science	Ідентифікація за Derwent Innovation
Пріоритетні (++)		
Самохідна зенітна установка	+	++
Перспективні (+/-)		
Самохідна багатоствольна протитанкова установка «Онтос»	++	+/-
Самохідна артилерійська установка	++	+/-
Відсутні у WoS, але є перспективними у Derwent Innovation		
Самохідна пускова установка	-	+
Зенітна самохідна установка на колісному шасі	-	+
Самохідна зарядно-пускова установка (M270)	-	+
Броньована самохідно-артилерійська установка	-	+

Самохідна пускова установка, самохідна мінометна установка і т. д. (табл. 3.4) є перспективними напрямками з точки зору патентного аналізу, але вони відсутні у публікаціях бази WoS. Таке можливо, якщо спочатку патентують винаходи і лише потім дозволяють публікувати результати досліджень для уникнення витоку інформації.

Шляхом порівняння результатів наукометричного та патентного аналізів визначені *пріоритетний* (самохідна зенітна установка) та *перспективні* науково-технологічні напрями (самохідна багатоствольна протитанкова установка «Онтос», самохідна артилерійська установка).

4 Гаубиці

4.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за видом «Гаубиці»

За результатами пошуку у міжнародній базі наукових публікацій Web of Science за видом «Гаубиці» за 2019-2023 роки отримано 120 публікацій.

Динаміка публікаційної активності за видом «Гаубиці» за 2019-2023 рр. має позитивний характер. Темп зростання публікацій у 2023 р. порівняно з 2019 р. становив 122,7% (рис. 4.1).

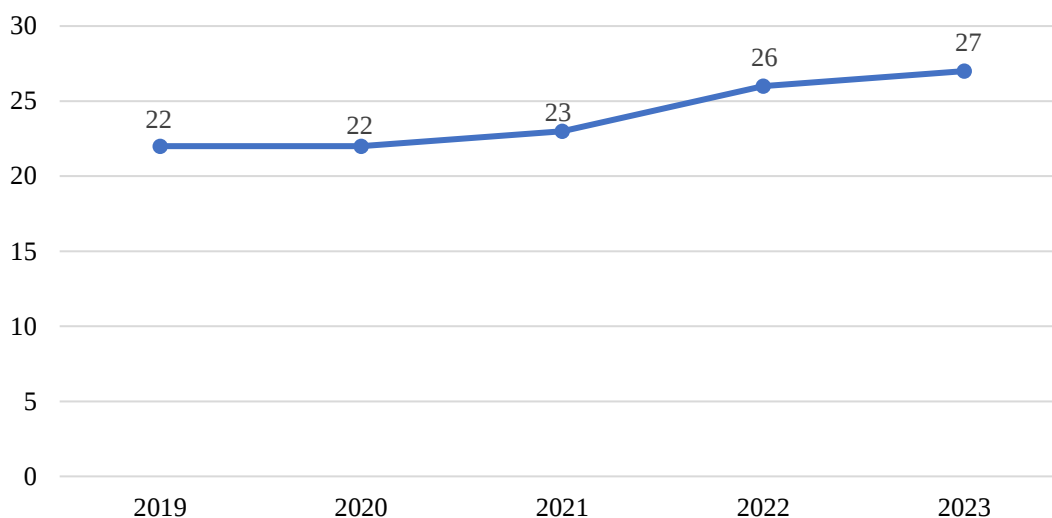


Рис. 4.1 Динаміка кількості публікацій за видом «Гаубиці» за 2019-2023 рр., од.

Серед топ-10 країн світу *лідидує* Китай, який має 37 або 63,8% публікацій у їх загальній кількості за видом «Гаубиці». Україна за видом «Гаубиці» публікацій не має (рис. 4.2).

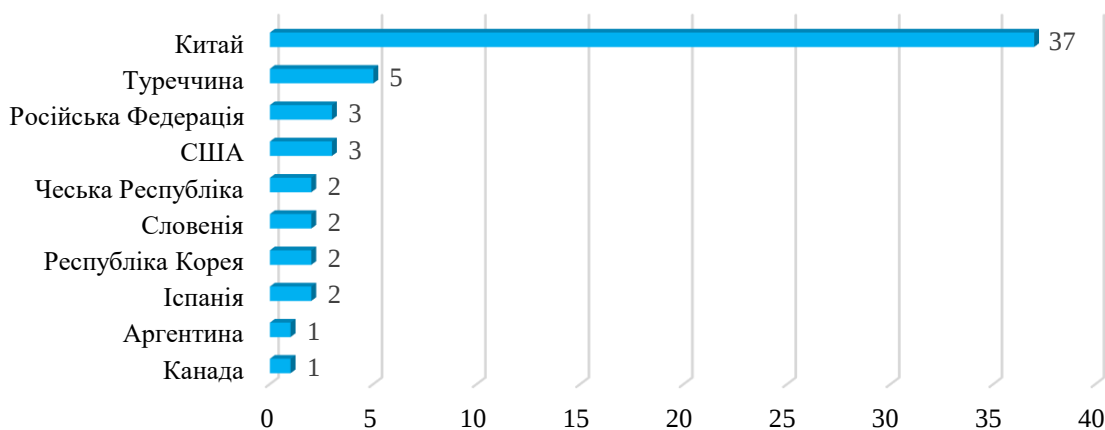


Рис. 4.2 Топ-10 країн світу за кількістю публікацій за видом «Гаубиці» за 2019-2023 рр., од.

До топ-10 організацій світу за кількістю публікацій входять 6 організацій Китаю, 3 організації Туреччини та 1 – Словенії: Нанкінський університет науки і технологій (Китай) – 1 позиція; Школа механічної інженерії Нанкінського університету науки і технологій Північно-західного інституту машинобудування та електротехніки (Китай); Північно-західний інститут машинобудування та електротехніки (Китай); Пекінський технологічний інститут (Китай); Університет Фірат (Туреччина); Школа енергетики та електротехніки Нанкінського університету науки і технологій (Китай); Школа розумної інженерії Хенанського механічного та електричного професійного коледжу (Китай); Університет в Маріборі (Словенія); Університет Акденіз (Туреччина); Університет Анкари (Туреччина) (рис. 4.3).

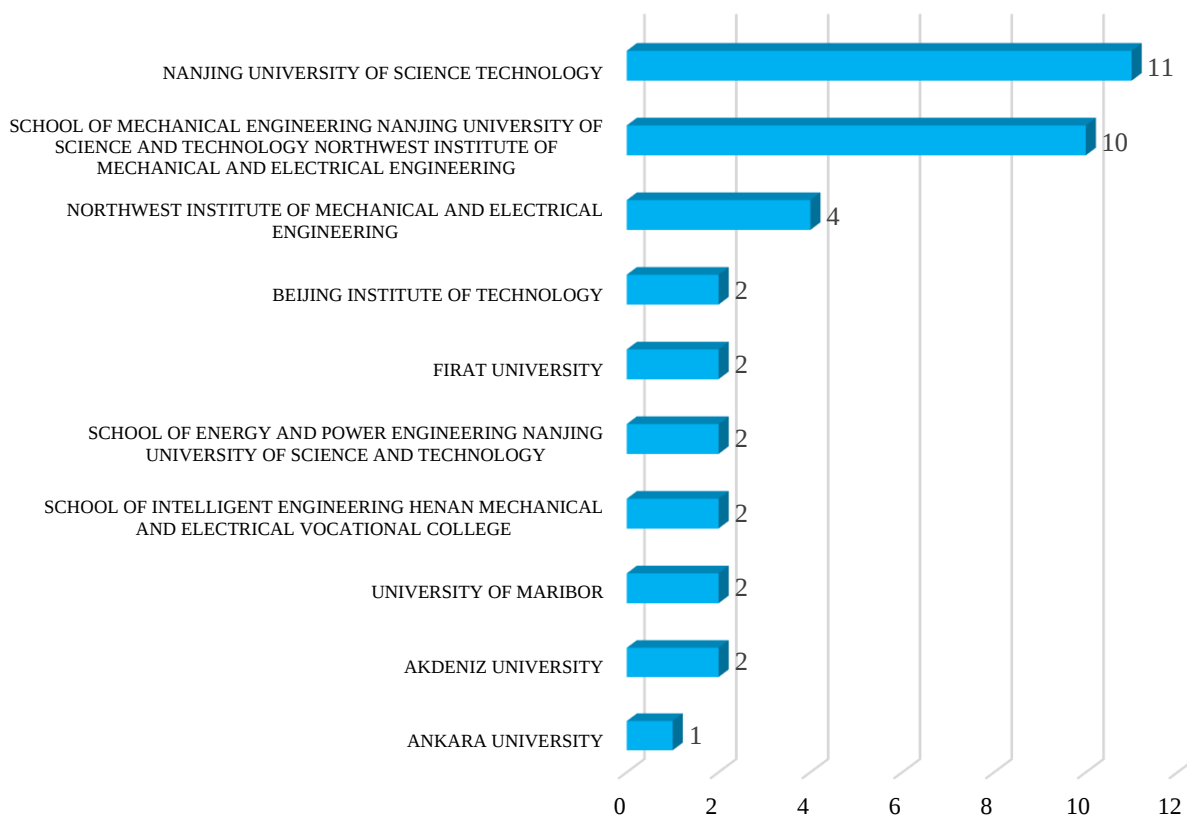


Рис. 4.3 Топ-10 організацій світу за кількістю публікацій за видом «Гаубиці» у 2019-2023 рр., од.

Кількість цитувань публікацій за видом «Гаубиці» за 2019-2023 рр. становить 153 од. та демонструє позитивну динаміку щорічного зростання від 3 од. у 2019 р. до 52 публікацій у 2023 р., а частка цитувань у 2023 р. досягла 34,0% у загальній кількості цитувань наукових публікацій за видом «Гаубиці» за 2019-2023 рр. (рис. 4.4).

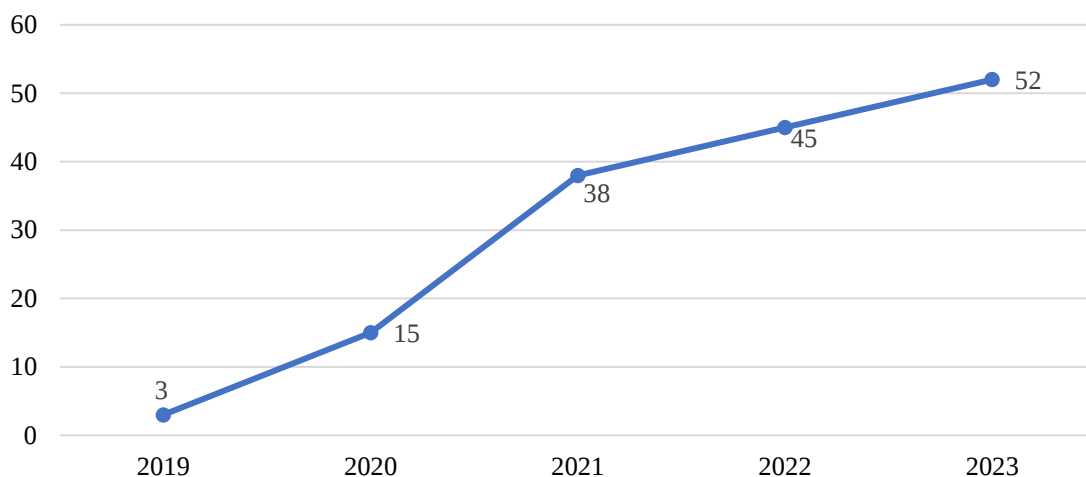


Рис. 4.4 Динаміка кількості цитувань наукових публікацій за видом «Гаубиці» у 2019-2023 рр., од.

Високі темпи росту публікаційної активності (інтервал $>300,0\%$) мають напрями: самохідна гаубиця; гармата-гаубиця; легка (причіпна) гаубиця L119 (калібр 105 мм).

Середні темпи росту публікаційної активності (інтервал $150,0-299,0\%$) мають напрями: автомобільна гаубиця; великокаліберна гармата-гаубиця; буксована гаубиця; буксована гармата-гаубиця (рис. 4.5).

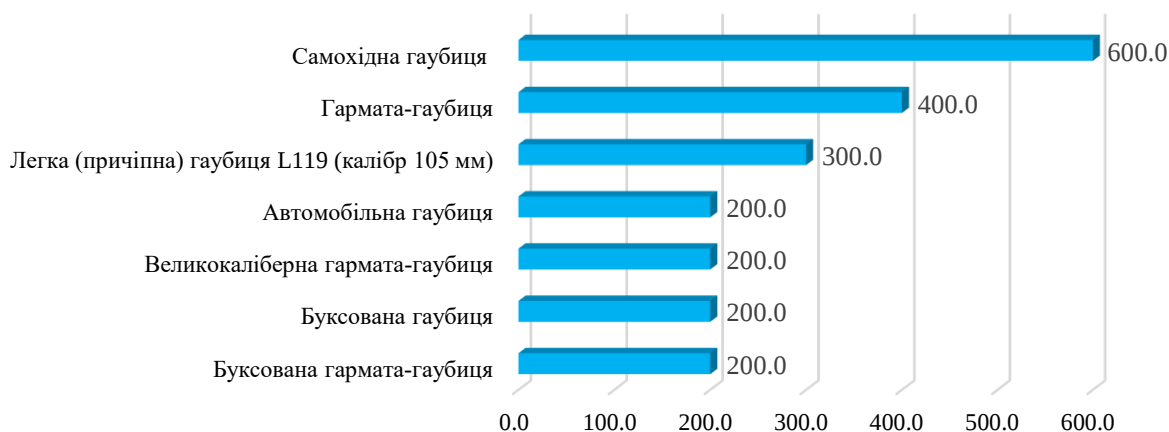


Рис. 4.5 Напрями за темпом публікаційної активності за видом «Гаубиці» у 2019-2023 рр., %

Високі темпи росту цитування публікацій (інтервал $>500,0\%$) мають напрями: гармата-гаубиця; автомобільна гармата.

Середні темпи росту цитування публікацій (інтервал $200,0-499,0\%$) мають напрями: великокаліберна гармата-гаубиця; легка (причіпна) гаубиця L119 (калібр 105 мм); буксована гаубиця; буксована гармата-гаубиця; самохідна гаубиця (рис. 4.6).

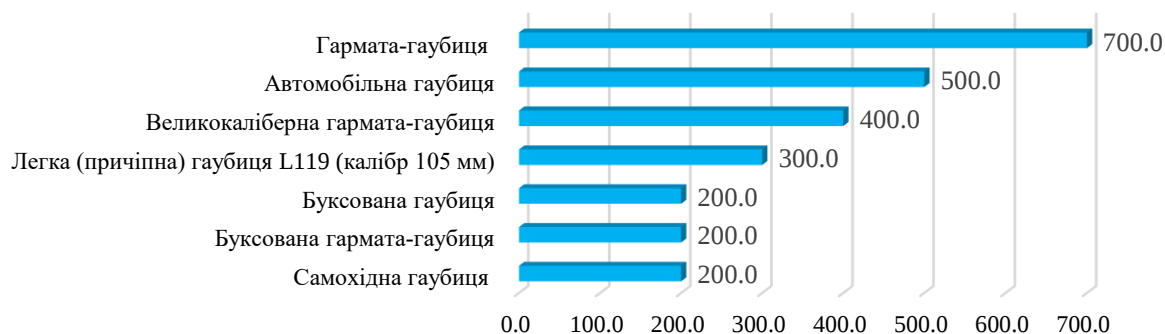


Рис. 4.6 Напрями за темпом цитування публікацій за видом «Гаубиці» у 2019-2023 рр., %

У табл. 4.1 наведені зведені індекси публікаційної активності та цитованості за напрямками виду «Гаубиці» (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Класифікація напрямів за видом «Гаубиці»

Назва напрямів	Індекс публікаційної активності	Індекс цитованості
Самохідна гаубиця	600,0% (++)	200,0% (+-)
Гармата-гаубиця	400,0% (++)	700,0% (+)
Легка (причіпна) гаубиця L119 (калібр 105 мм)	300,0% (+)	300,0% (+-)
Автомобільна гаубиця	200,0% (+-)	500,0% (+)
Великокаліберна гармата-гаубиця	200,0% (+-)	400,0% (+-)
Буксована гаубиця	200,0% (+-)	200,0 (+-)
Буксована гармата-гаубиця	200,0% (+-)	200,0 (+-)

Шляхом порівняльного аналізу індексів публікаційної активності та цитованості масивів публікацій виокремлено перелік пріоритетних і перспективних напрямів наукових досліджень за видом «Гаубиці» (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Перелік пріоритетних і перспективних напрямів наукових досліджень за видом «Гаубиці»

Класифікація напрямів	Класифікація за індексом публікаційної активності	Класифікація за індексом цитованості
Пріоритетні (++)		
Гармата-гаубиця	++	+
Перспективні (+)		
Самохідна гаубиця	++	+/-
Середньоперспективні (+-)		
Легка (причіпна) гаубиця L119 (калібр 105 мм)	+	+/-
Автомобільна гаубиця	+/-	+
Великокаліберна гармата-гаубиця	+/-	+/-
Буксована гаубиця	+/-	+/-
Буксована гармата-гаубиця	+/-	+/-

Пріоритетним напрямом наукових досліджень є «гармата-гаубиця», а *перспективним* – «самохідна гаубиця».

4.2 Результати патентного аналізу за видом «Гаубиці» на базі Derwent Innovation у світі

За видом «Гаубиці» в системі Derwent Innovation виявлено 23635 патентів за 2019-2023 рр. Динаміка патентної активності на міжнародному рівні демонструє зростання за цей період. Темп зростання патентів у 2023 р. порівняно з 2019 р. становив 139,3% (рис. 4.7).

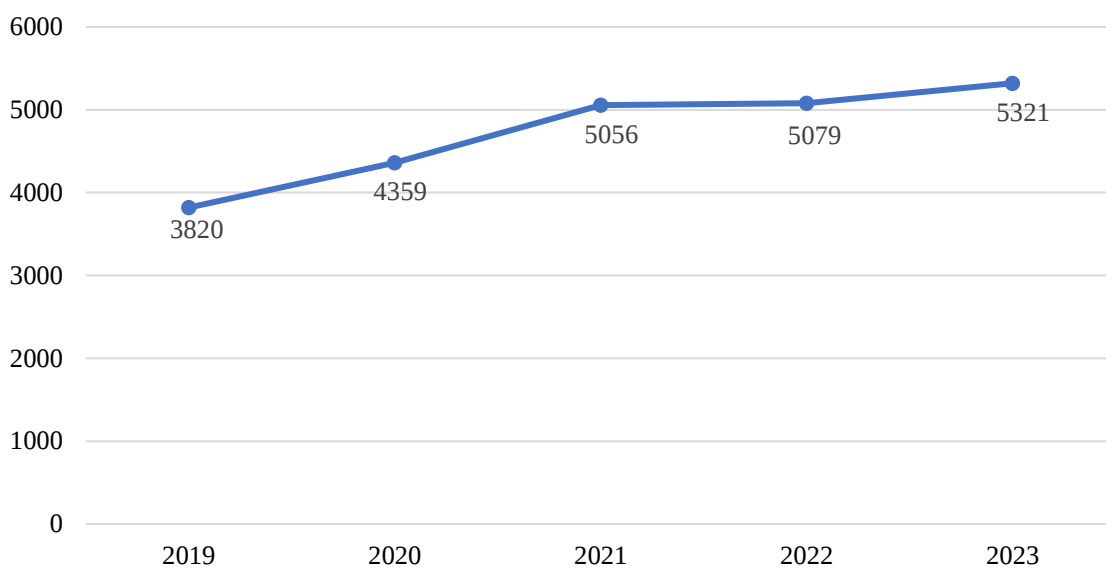


Рис. 4.7 Динаміка кількості патентів за видом «Гаубиці» у 2019-2023 рр., од.

Переважну кількість патентів мають Китай (64,2% – *лідер*), США (15,7%) і Республіка Корея (3,3%). Україна посідає 17 місце з кількістю патентів – 31 од. або 0,1% (рис. 4.8).

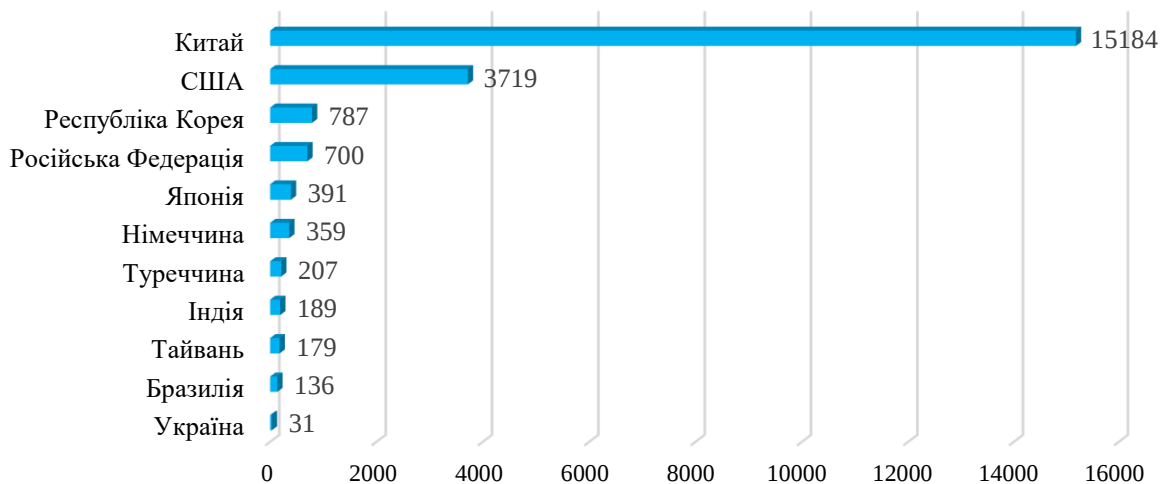


Рис. 4.8 Топ 10 країн-патентоволодільців та Україна за видом «Гаубиці», од.

За результатами проведеного аналізу встановлені провідні у світі компанії-патентоволодільці: TRUE VELOCITY IP HOLDINGS LLC (США); Нанкінський університет науки і технологій (Китай); RHEINMETALL WAFFE MUNITION GMBH (Німеччина); Інженерний університет народно-визвольної армії (Китай); BAE SYSTEMS PLC (Велика Британія); NEXTER SYSTEMS (Франція); CHONGQING JIANSHE IND GROUP CO LTD (Китай); Армія Сполучених Штатів (США); Агентство оборонного розвитку (Республіка Корея); LIG NEX1 CO LTD (Республіка Корея) (рис. 4.9).

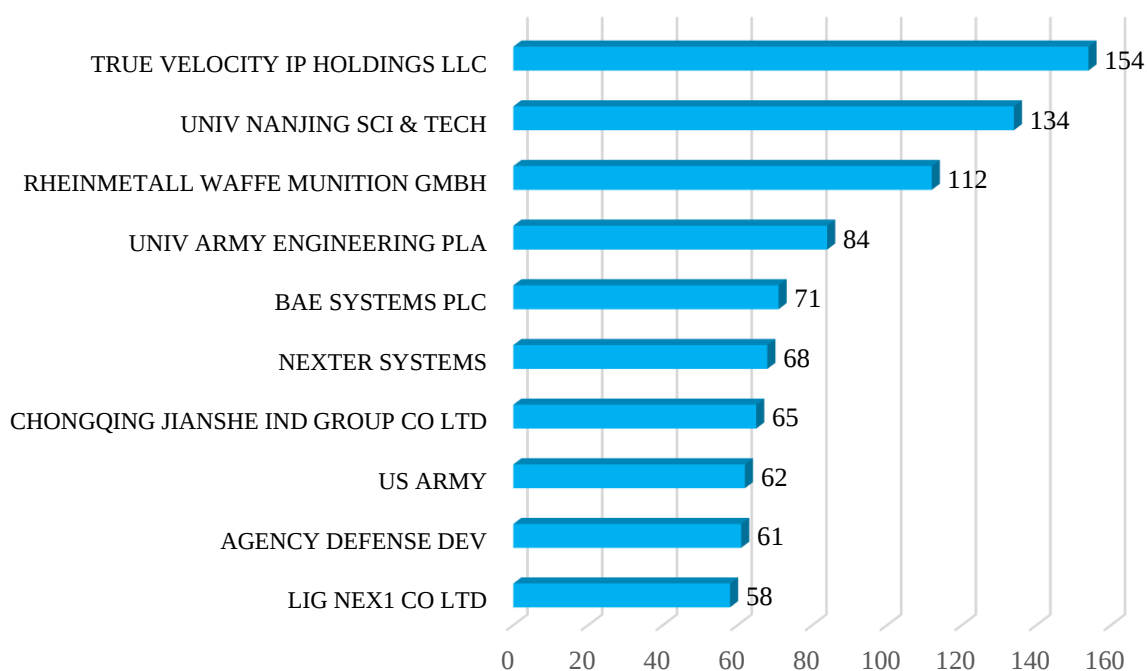


Рис. 4.9 Топ-10 компаній-патентоволодільців за видом «Гаубиці» за кількістю патентів, од.

Патентний аналіз ключових слів за видом «Гаубиці» виявив напрями з найвищими та середніми темпами патентування:

- найвищі темпи (інтервал $\geq 300,0\%$): самохідна гаубиця; самохідна гаубиця M109 калібру 155 мм Паладін (лицар) (США), буксована гаубиця;
- середні темпи (інтервал 100,0%-199,9%): саморухома польова гаубиця; облогова гаубиця (великої потужності); легка (причіпна) гаубиця L119 (калібр 105 мм); гаубиця, що перевозиться повітрям (гаубиця в'ючної артилерії); причіпна польова гаубиця; танкова гаубиця PzH 2000' (німецька 155-мм САУ); автомобільна гаубиця; буксована гармата-гаубиця; гармата-гаубиця; великокаліберна гармата-гаубиця (рис. 4.10).

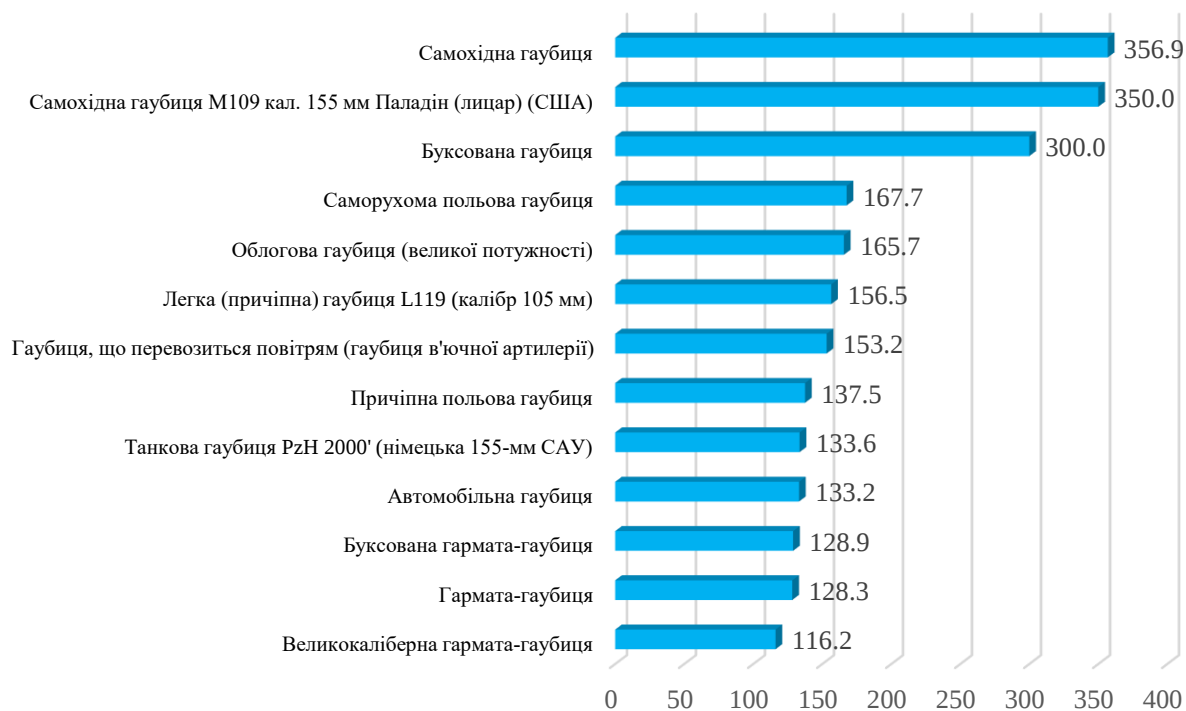
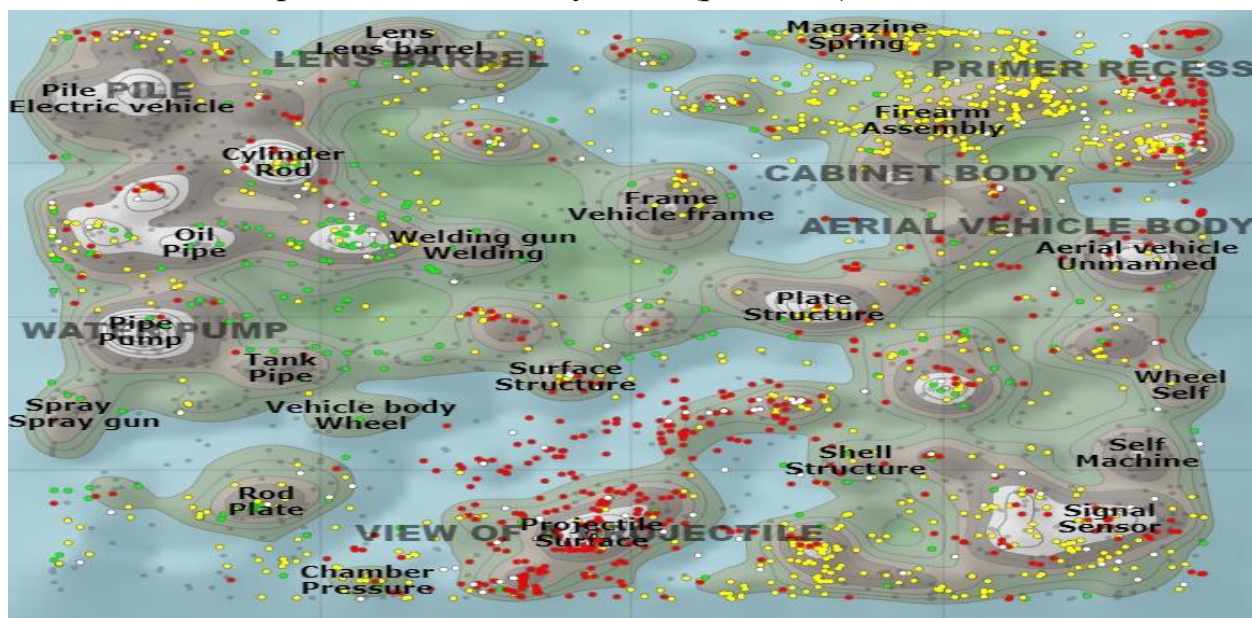


Рис. 4.10 Технологічні напрями за видом «Гаубиці» за темпом зростання патентів у 2019-2023 рр., %

На ландшафтній карті відзначено пріоритетні та перспективні технологічні напрями за видом «Гаубиці» (рис. 4.11).



Примітка:

- самохідна гаубиця
- самохідна гаубиця M109 кал. 155 мм Паладін (лицар) (США)
- буксована гаубиця

Рис. 4.11 Ландшафтна карта пріоритетних і перспективних технологічних напрямів за видом «Гаубиці»

За результатами проведеного аналізу зведені дані за напрямками виду «Гаубиці» наведено у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 - Ідентифікація технологічних напрямів за патентним аналізом за видом «Гаубиці»

Ідентифікація напрямів	Інтервал індексу патентної активності	Положення на ландшафтній карті	Кількість провідних патентоволодільців, які мають відповідні патенти
Самохідна гаубиця (++)	356,9%	≥75%	10
Самохідна гаубиця М109 калібру 155 мм Паладін (лицар) (США) (++)	350,0%	≥75%	10
Буксована гаубиця (++)	300,0%	≥75%	9
Саморухома польова гаубиця (+-)	167,7%	≥75%	10
Облогова гаубиця (великої потужності) (+-)	165,7%	≥75%	10
Легка (причіпна) гаубиця L119 (калібр 105 мм) (+-)	156,5%	≥75%	9
Гаубиця, що перевозиться повітрям (гаубиця в'ючної артилерії) (+-)	153,2%	≥75%	9
Причіпна польова гаубиця (+-)	137,5%	≥75%	8
Танкова гаубиця PzH 2000' (німецька 155-мм САУ) (+-)	133,6%	≥75%	7
Автомобільна гаубиця (+-)	133,2%	≥75%	7
Буксована гармата-гаубиця (+-)	128,9%	≥75%	8
Гармата-гаубиця (+-)	128,3%	≥75%	7
Великокаліберна гармата-гаубиця (+-)	116,2%	≥75%	8

Визначені пріоритетні та перспективні напрями виду «Гаубиці» наведено у табл. 4.4.

Таблиця 4.4 - Ідентифікація пріоритетних і перспективних науково-технологічних напрямів за видом «Гаубиці»

Узагальнена ідентифікація	Ідентифікація за Web of Science	Ідентифікація за Derwent Innovation
Пріоритетні (++)		
Самохідна гаубиця	+	++
Перспективні (+)		
Буксована гаубиця	+-	++
Середньоперспективні (+-)		
Автомобільна гаубиця	+-	+-
Буксована гармата-гаубиця	+-	+-
Великокаліберна гармата-гаубиця	+-	+-
Легка (причіпна) гаубиця L119 (калібр 105 мм)	+-	+-
Відсутні у WoS, але є перспективними у Derwent Innovation		
Самохідна гаубиця М109 калібру 155 мм Паладін (лицар) (США)	-	++

Самохідна гаубиця M109 калібру 155 мм Паладін (лицар) (США) є перспективним напрямом з точки зору патентного аналізу, але він відсутній у публікаціях бази WoS. Таке можливо, якщо спочатку патентують винаходи і лише потім дозволяють публікувати результати досліджень для уникнення витоку інформації.

У підсумку порівняння результатів наукометричного та патентного аналізів визначений *пріоритетний* «самохідна гаубиця» та *перспективний* науково-технологічний напрям «буксована гаубиця».

5 Міномети

5.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за видом «Міномети»

За результатами пошуку у міжнародній базі наукових публікацій Web of Science за видом «Міномети» за 2019-2023 роки отримано 55 публікацій.

Динаміка публікаційної активності за видом «Міномети» за 2019-2023 рр. має нестійкий характер. Темп зростання публікацій у 2023 р. порівняно з 2019 р. становив 130,0% (рис. 5.1).

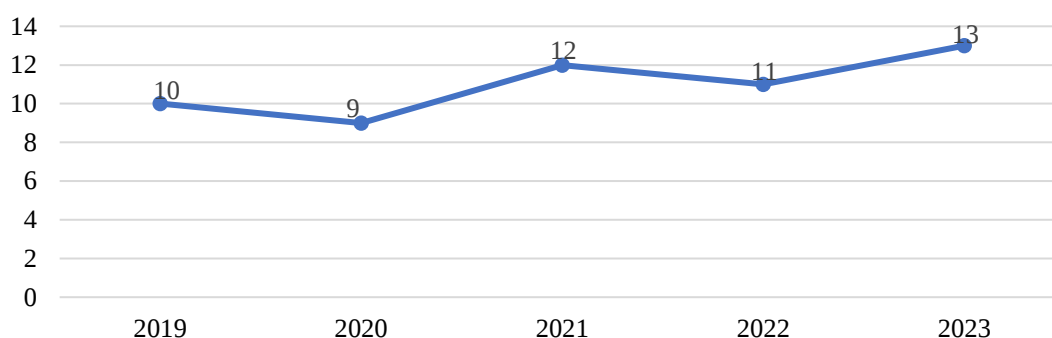


Рис. 5.1 Динаміка кількості публікацій за видом «Міномети» за 2019-2023 рр., од.

Серед топ-10 країн світу *лідирує* Китай, який має 17 або 30,9% у загальній кількості, що у 2,8 разу більше порівняно із США (6 або 10,9% публікацій у загальній кількості – 2 позиція), у 4,3 разу порівняно з Республікою Кореєю та Німеччиною (по 4 або по 7,3% публікацій у загальній кількості – 3-4 позиції). Ще 6 країн мають від 3 або 5,5% публікацій (Російська Федерація) до 1 або 1,8% (Франція) (рис. 5.2).

Україна за напрямом «Міномети» публікацій не має.

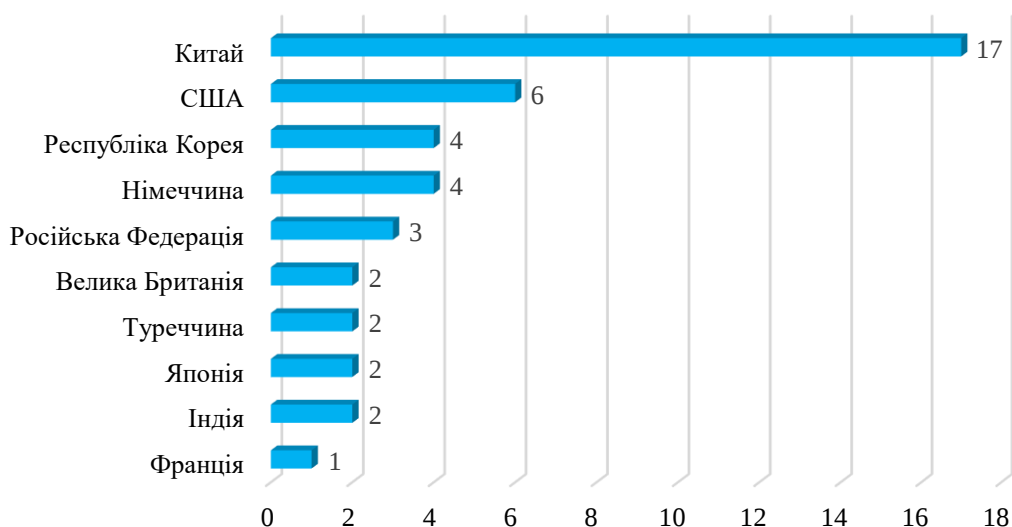


Рис. 5.2 Топ-10 країн світу за кількістю публікацій за видом «Міномети» за 2019-2023 рр., од.

До топ-10 організацій світу за кількістю публікацій входять: Бейджінський технологічний інститут (Китай) – 1 позиція; Концерн «Рейнметал» (Німеччина); Холдингова компанія «True Velocity» (США); Компанія «Рейтеон» (США); Агентство з оборонного розвитку (Республіка Корея); Нанкінський університет науки і технологій (Китай); Компанія «LIG Nex1» (Республіка Корея); Компанія «BAE Системз» (Велика Британія); Холдингова компанія «Jianshe ind Group» (Китай); Компанія «Nexter Systems» (Франція) (рис. 5.3).

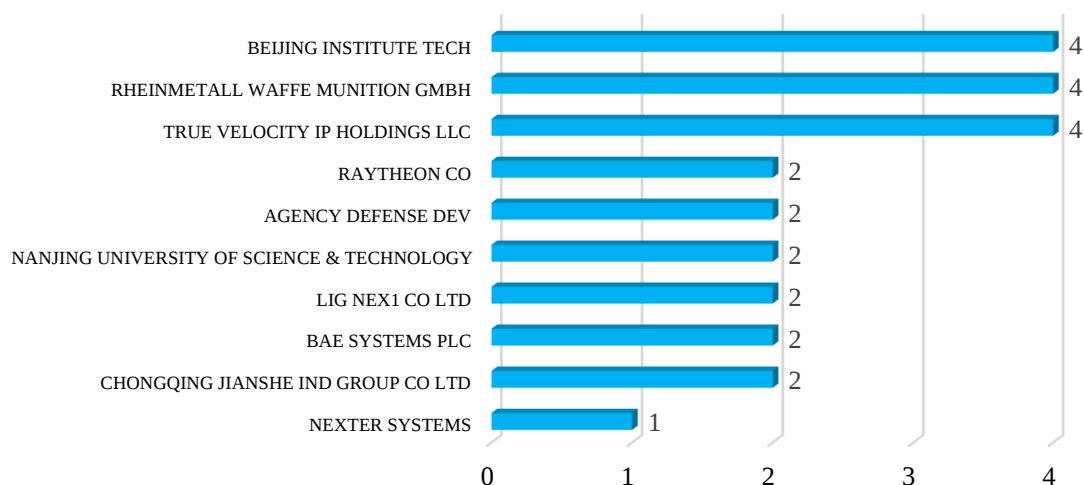


Рис. 5.3 Топ-10 організацій світу за кількістю публікацій за видом «Міномети» у 2019-2023 рр., од.

Кількість цитувань публікацій за видом «Міномети» за 2019-2023 рр. становить 47 од. та демонструє позитивну динаміку зростання від 6 у 2019 р. до 21 у 2023 р., а частка цитувань у 2023 р. досягла 44,7% у загальній кількості цитувань наукових публікацій за видом «Міномети» за 2019-2023 рр. (рис. 5.4).

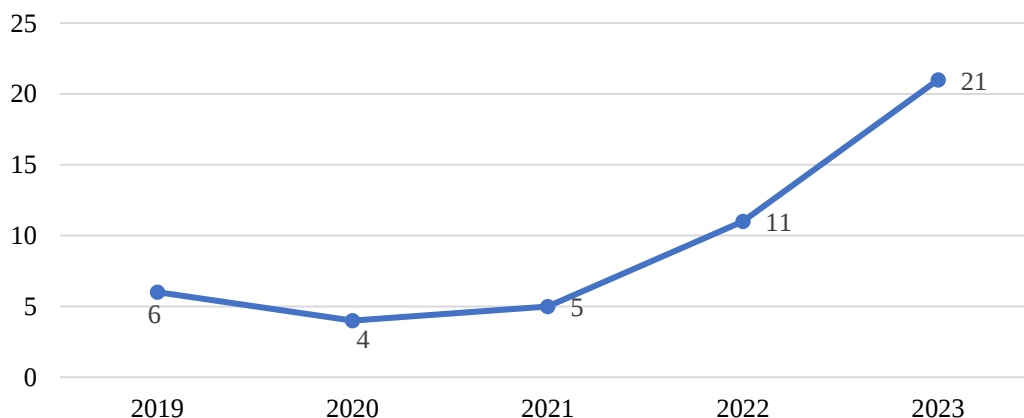


Рис. 5.4 Динаміка кількості цитувань наукових публікацій за видом «Міномети» у 2019-2023 рр., од.

Високі темпи росту публікаційної активності (інтервал $>150,0\%$) мають напрями: високоточний мінометний боєприпас, мінометна артилерія; нарізний міномет; удосконалена мінометна система; самохідний міномет (рис. 5.5).

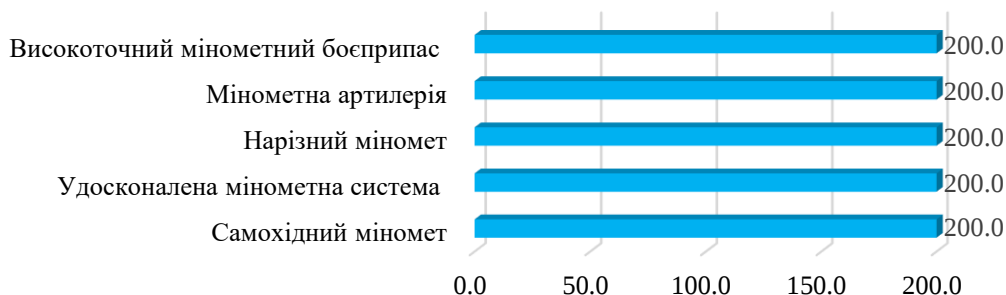


Рис. 5.5 Напрями за темпом публікаційної активності за видом «Міномети» у 2019-2023 рр., %

Високі темпи росту цитування публікацій (інтервал $>300,0\%$) мають напрями: високоточний мінометний боєприпас; удосконалена мінометна система; мінометна артилерія.

Середні темпи росту цитування публікацій (інтервал $200,0-299,0\%$) мають напрями: самохідний міномет; нарізний міномет (рис. 5.6).



Рис. 5.6 Напрями за темпом цитування публікацій за видом «Міномети» у 2019-2023 рр., %

У табл. 5.1 наведені зведені індекси публікаційної активності та цитованості за напрямками виду «Міномети».

Таблиця 5.1 – Зведені дані напрямів за видом «Міномети»

Назва напрямів	Індекс публікаційної активності	Індекс цитованості
Високоточний мінометний боєприпас	200,0% (++)	600,0% (++)
Мінометна артилерія	200,0% (++)	300,0% (+)
Нарізний міномет	200,0% (++)	200,0% (+/-)
Удосконалена мінометна система	200,0% (++)	325,0% (+)
Самохідний міномет	200,0% (++)	200,0% (+/-)

Шляхом порівняльного аналізу індексів публікаційної активності та цитованості масивів публікацій виокремлено перелік пріоритетних і перспективних напрямів наукових досліджень за видом «Міномети» (табл. 5.2).

Таблиця 5.2 – Перелік пріоритетних і перспективних напрямів наукових досліджень за видом «Міномети»

Класифікація напрямів	Класифікація за індексом публікаційної активності	Класифікація за індексом цитованості
Пріоритетні (++)		
Високоточний мінометний боєприпас	++	++
Мінометна артилерія	++	+
Удосконалена мінометна система	++	+
Перспективні (+)		
Самохідний міномет	++	+-
Нарізний міномет	++	+-

«Високоточний мінометний боєприпас», «мінометна артилерія» та «удосконалена мінометна система» є *пріоритетними* напрямками наукових досліджень, а *перспективними* – «самохідний міномет», «нарізний міномет».

5.2 Результати патентного аналізу за видом «Міномети» на базі Derwent Innovation у світі

За видом «Міномети» в системі Derwent Innovation знайдено 35380 патентів за 2019-2023 рр. Динаміка патентної активності на міжнародному рівні демонструє зростання за цей період. Темп зростання патентів у 2023 р. порівняно з 2019 р. становив 133,5% (рис. 5.7).

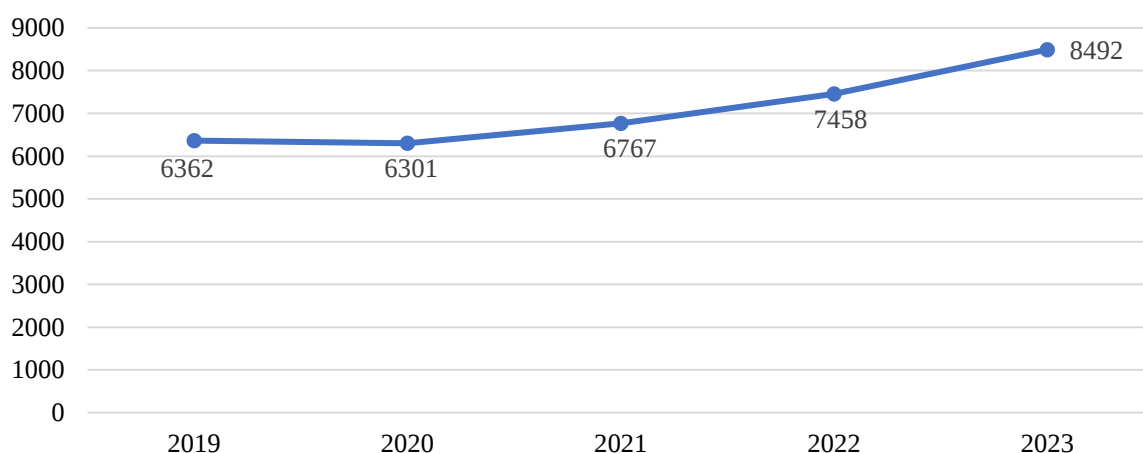


Рис. 5.7 Динаміка кількості патентів за видом «Міномети» у 2019-2023 рр., од.

Переважну більшість патентів мають Китай (45,2% - *лідер*), США (24,2%) і Російська Федерація (5,5%). Україна посідає 8 місце з кількістю патентів 412 од. або 1,2% (рис. 5.8).

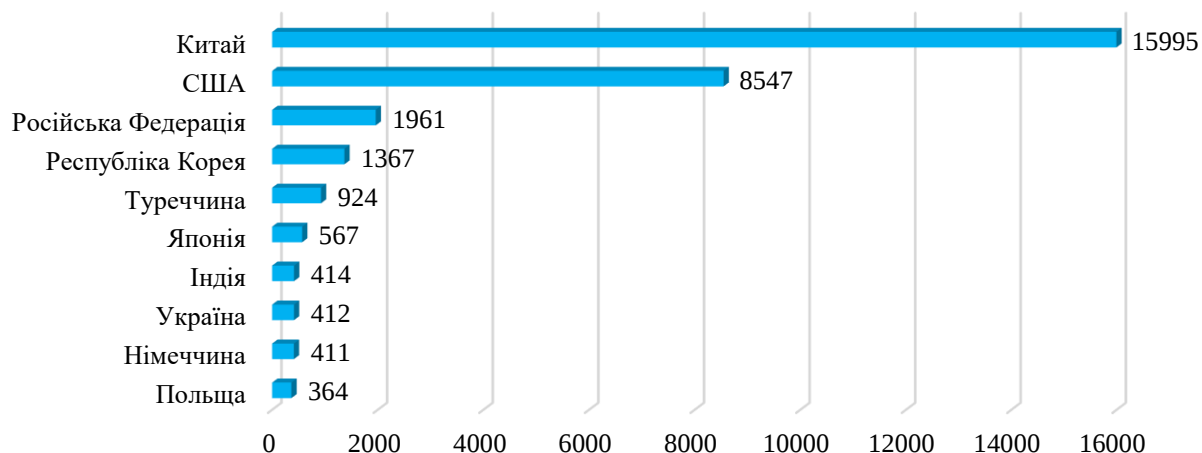


Рис. 5.8 Топ 10 країн–патентоволодільців за видом «Міномети», од.

За результатами проведеного аналізу встановлені провідні у світі компанії-патентоволодільці: Пекінський технологічний інститут (Китай); RHEINMETALL WAFFE MUNITION GMBH (Німеччина); TRUE VELOCITY IP HOLDINGS LLC (США); RAYTHEON CO (США); Агентство оборонного розвитку (Республіка Корея); Нанкінський університет науки і технологій (Китай); LIG NEX1 CO LTD (Республіка Корея); BAE SYSTEMS PLC (Велика Британія); CHONGQING JIANSHE IND GROUP CO LTD (Китай); NEXTER SYSTEMS (Франція) (рис. 5.9).

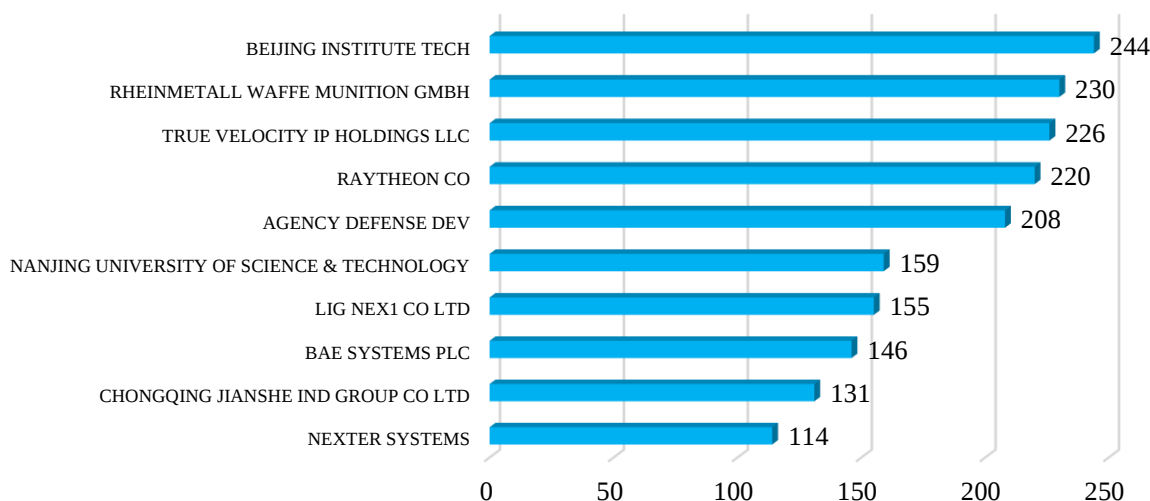


Рис. 5.9 Топ-10 компаній–патентоволодільців за видом «Міномети», од.

Патентний аналіз ключових слів за видом «Міномети» виявив напрями з найвищими, високими та середніми темпами патентування:

– найвищі темпи (інтервал $\geq 200,0\%$): мінометна артилерія;

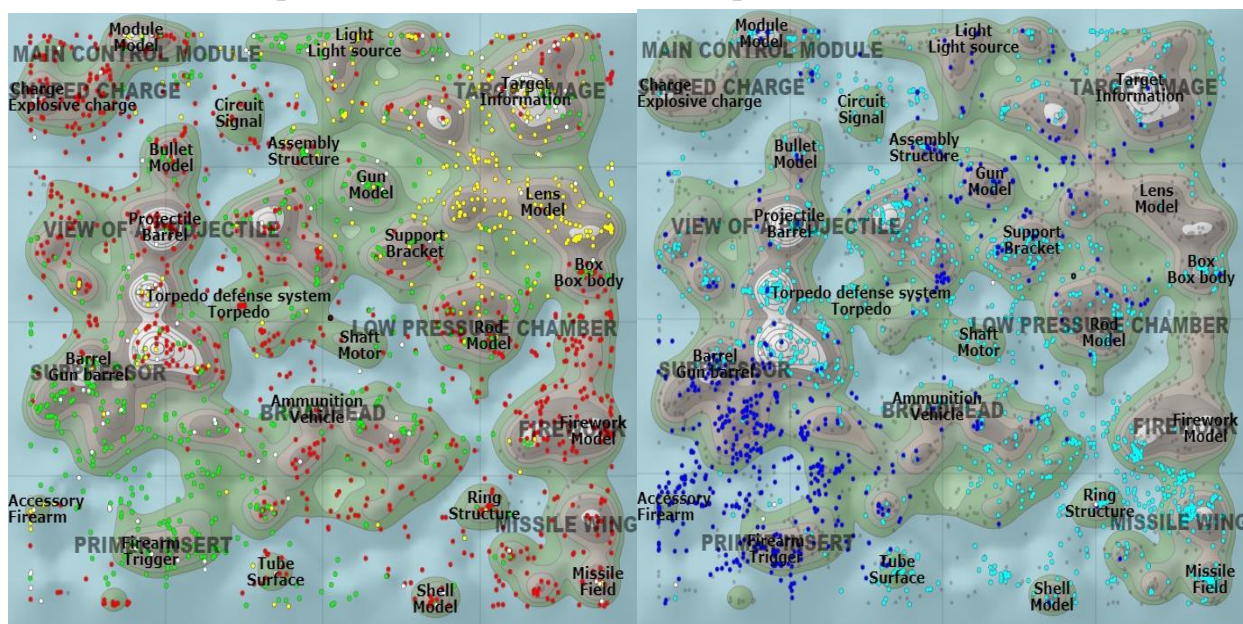
– високі темпи (інтервал 150,0%-199,0%): кочовий мандрівний міномет; удосконалена мінометна система; дульнозарядний міномет; високоточний мінометний боєприпас;

– середні темпи (інтервал 100,0%-149,0%): гладкоствольний міномет; комплекс «гаубиця-міномет»; самохідний міномет; протитанковий міномет для надкаліберних мін; нарізний міномет (рис. 5.10).



Рис. 5.10 Технологічні напрями за темпом зростання патентів за видом «Міномети» у 2019-2023 рр., %

На ландшафтній карті відзначено пріоритетні та перспективні технологічні напрями за видом «Міномети» (рис. 5.11).



Примітка:

- мінометна артилерія
- дульнозарядний міномет
- кочовий мандрівний міномет
- високоточний мінометний боєприпас
- удосконалена мінометна система

Рис. 5.11 Ландшафтна карта пріоритетних та перспективних технологічних напрямів за видом «Міномети»

За результатами проведеного аналізу зведені дані за напрямками виду «Міномети» наведено у табл. 5.3.

Таблиця 5.3 - Ідентифікація технологічних напрямів за патентним аналізом виду «Міномети»

Ідентифікація напрямів	Інтервал індексу патентної активності	Положення на ландшафтній карті	Кількість провідних патентоволодільців, які мають відповідні патенти
Мінометна артилерія (++)	450,0%	≥75%	10
Кочовий мандрівний міномет (+)	179,6%	≥75%	6
Удосконалена мінометна система (+)	165,1%	≥75%	6
Дульнозарядний міномет (+)	155,5%	≥75%	6
Високоточний мінометний боєприпас (+)	151,2%	≥75%	6
Гладкоствольний міномет (+-)	136,2%	≥75%	10
Комплекс "гаубиця-міномет" (+-)	128,3%	≥75%	7
Самохідний міномет (+-)	120,4%	≥75%	3
Протитанковий міномет для надкаліберних мін (+-)	112,3%	≥75%	10
Нарізний міномет (+-)	107,1%	≥75%	9

Результати порівняння наукометричного та патентного аналізів за видом «Міномети» наведені у таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 - Ідентифікація пріоритетних і перспективних науково-технологічних напрямів за видом «Міномети»

Узагальнена ідентифікація	Ідентифікація за Web of Science	Ідентифікація за Derwent Innovation
Пріоритетні (++)		
Мінометна артилерія	++	++
Удосконалена мінометна система	++	+
Високоточний мінометний боєприпас	++	+
Перспективні (+)		
Нарізний міномет	+	+-
Самохідний міномет	+	+-
Відсутні у WoS, але є перспективними у Derwent Innovation		
Кочовий мандрівний міномет	-	+
Дульнозарядний міномет	-	+

Кочовий мандрівний міномет і дульнозарядний міномет є перспективними напрямками з точки зору патентного аналізу, але вони відсутні у публікаціях бази WoS. Таке можливо, якщо спочатку патентують винаходи і лише потім дозволяють публікувати результати досліджень для уникнення витоку інформації.

Шляхом порівняння результатів наукометричного та патентного аналізів визначено *пріоритетні* (мінометна артилерія, удосконалена мінометна система, високоточний мінометний боєприпас) та *перспективні* напрями (нарізний і самохідний міномети).

6 Реактивні системи залпового вогню

6.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за видом «Реактивні системи залпового вогню»

Реактивна система залпового вогню є одним із типів артилерійських систем, в основі дії якої лежить реактивний принцип. Комплекс озброєння системи включає багатозарядну пускову установку, реактивні снаряди (некеровані ракети, реактивні глибинні бомби), транспортну або транспортно-зарядну машину та інше обладнання⁹.

За результатами пошуку у міжнародній базі наукових публікацій Web of Science за видом «Реактивні системи залпового вогню» за 2019-2023 роки отримано 49 публікацій.

Динаміка публікаційної активності за видом «Реактивні системи залпового вогню» за 2019-2023 рр. загалом має позитивний характер. Темп зростання публікацій у 2023 р. порівняно з 2019 р. становив 122,2% (рис. 7.1).

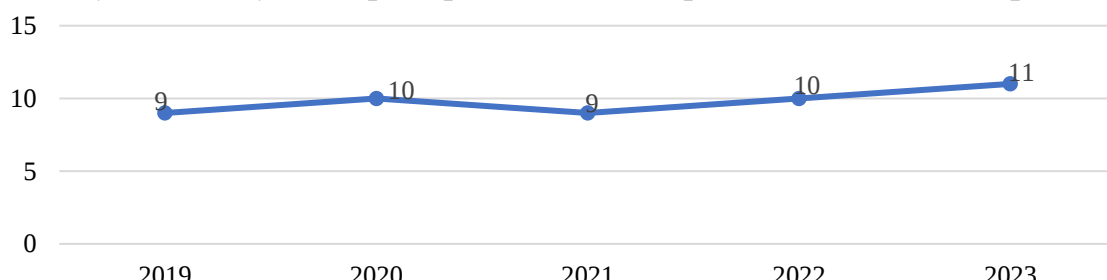


Рис. 6.1 Динаміка кількості публікацій за видом «Реактивні системи залпового вогню» за 2019-2023 рр., од.

Серед топ-6 країн світу із значним відривом *лідидує* Китай, який має 38 або 77,6% публікацій у загальній кількості публікацій за видом «Реактивні системи залпового вогню» (рис. 6.2). Україна за видом «Реактивні системи залпового вогню» публікацій не має.

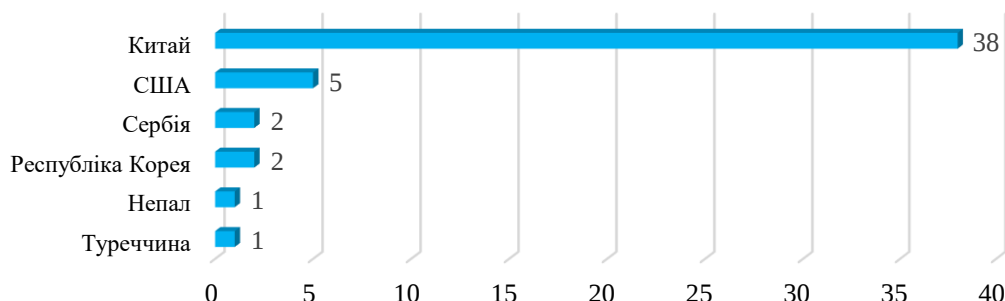


Рис. 6.2 Топ-6 країн світу за кількістю публікацій за видом «Реактивні системи залпового вогню» за 2019-2023 рр., од.

⁹ Посібник НЦ ОРС ЦЗ ДСНС України «Артилерійські, мінометні, реактивні боєприпаси часів II світової війни та післявоєнного часу» URL: [https://2scshr.dsns.gov.ua/upload/3/6/3/7/7/ng-8-pk-t3-tacticna.pdf](https://2scshr.dsns.gov.ua/upload/3/6/3/7/7/ng-8-pk-t3-takticna.pdf)

До топ-10 організацій світу за кількістю публікацій входять 8 організацій Китаю та 2 – США): Нанкінський університет науки і технологій (Китай); Нанкінський університет аеронавтики та астронавтики (Китай); Інститут динаміки запуску Нанкінського університету науки і технологій (Китай); Компанія «Jiangxi Changjiang Chemical» (Китай); Пекінський інститут електромеханічних технологій (Китай); Китайська північна промислова компанія (Китай); Центр військово-морських аналізів (США); Коледж механічної та електричної інженерії Нанкінського університету аеронавтики та астронавтики (Китай); Центр нової американської безпеки (США); Інститут динаміки запуску Школи енергетики та електротехніки Нанкінського університету науки і технологій (Китай) (рис. 6.3).

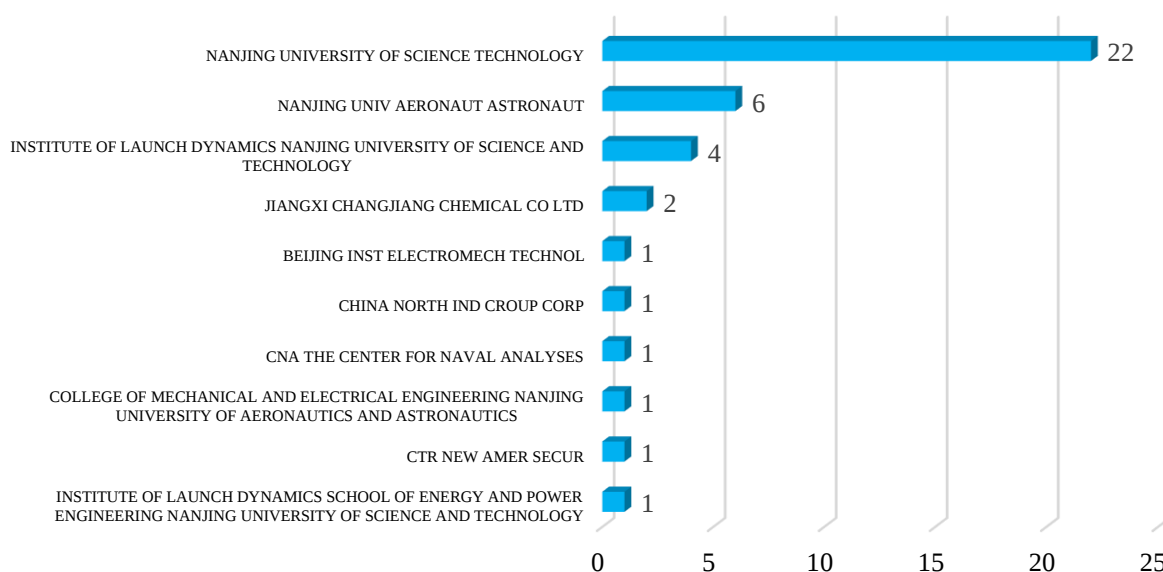


Рис. 6.3 Топ-10 організацій світу за кількістю публікацій за видом «Реактивні системи залпового вогню» у 2019-2023 рр., од.

Кількість цитувань публікацій за видом «Реактивні системи залпового вогню» за 2019-2023 рр. становить 65 од. та демонструє динаміку стрімкого зростання від 2 у 2019 р. до 27 публікацій у 2023 році, а частка цитувань у 2023 р. досягла 41,5% у загальній кількості цитувань наукових публікацій за видом «Реактивні системи залпового вогню» за 2019-2023 рр. (рис. 7.4).

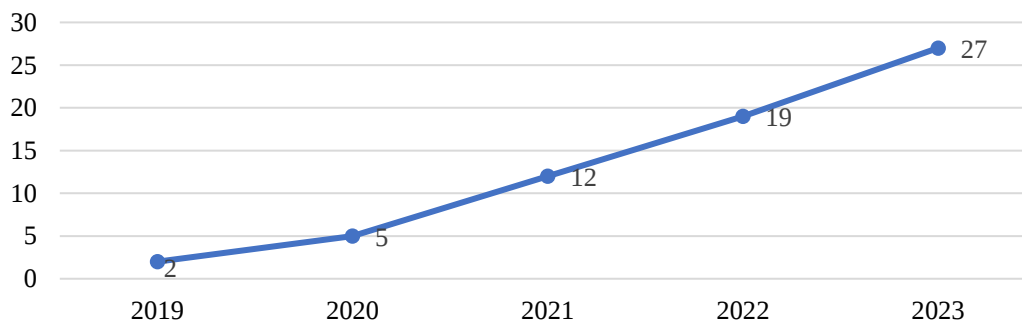


Рис. 6.4 Динаміка кількості цитувань наукових публікацій за видом «Реактивні системи залпового вогню» у 2019-2023 рр., од.

Високі темпи росту публікаційної активності (інтервал $>200,0\%$) мають напрями: реактивна пускова установка залпового вогню; реактивна система залпового вогню «Смерч»; високомобільна артилерійська реактивна система M142 HIMARS 788(рис. 6.5).

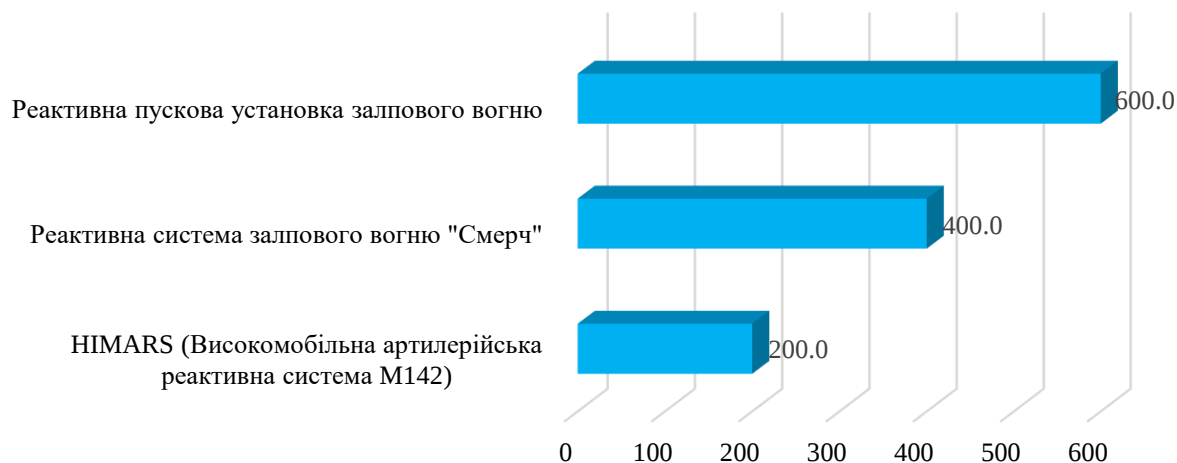


Рис. 6.5 Напрями за темпом публікаційної активності за видом «Реактивні системи залпового вогню» у 2019-2023 рр., %

Високі темпи росту цитування публікацій (інтервал $>500,0\%$) мають напрями: реактивна система залпового вогню «Смерч»; високомобільна артилерійська реактивна система M142 HIMARS.

Середні темпи росту цитування публікацій (інтервал $200,0-499,0\%$) має напрям: реактивна пускова установка залпового вогню (рис. 6.6).

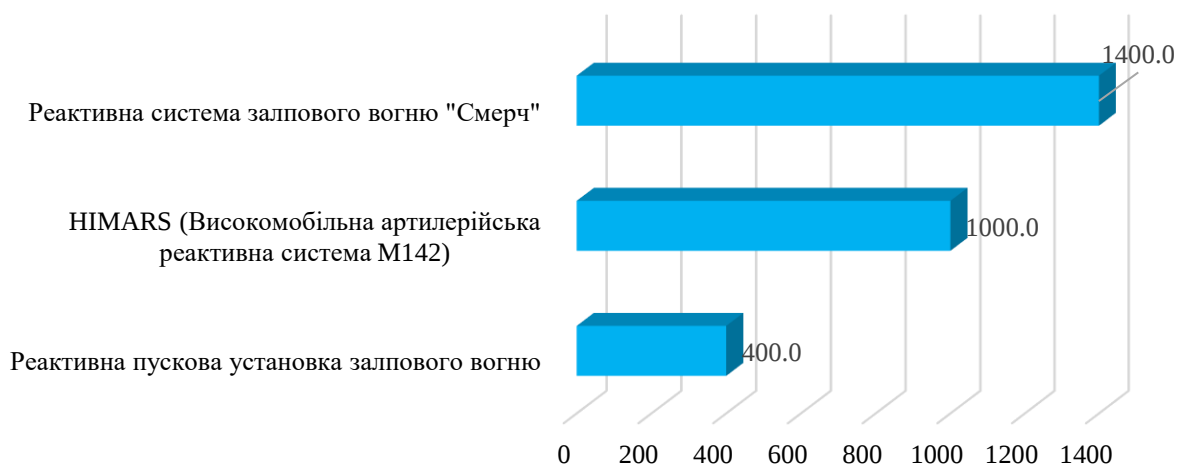


Рис. 6.6 Напрями за темпом цитування публікацій за видом «Реактивні системи залпового вогню» у 2019-2023 рр., %

У табл. 6.1 наведені зведені індекси публікаційної активності та цитованості за напрямками виду «Реактивні системи залпового вогню».

Таблиця 6.1 – Зведені дані напрямів за видом «Реактивні системи залпового вогню»

Назва напрямів	Індекс публікаційної активності	Індекс цитованості
Реактивна пускова установка залпового вогню	600,0% (++)	400,0% (+-)
Реактивна система залпового вогню «Смерч»	400,0% (++)	1400,0% (++)
Високомобільна артилерійська реактивна система M142 HIMARS	200,0% (+)	1000,0% (++)

Шляхом порівняльного аналізу індексів публікаційної активності та цитованості масивів публікацій виокремлено перелік пріоритетних і перспективних напрямів наукових досліджень за видом «Реактивні системи залпового вогню» (табл. 6.2).

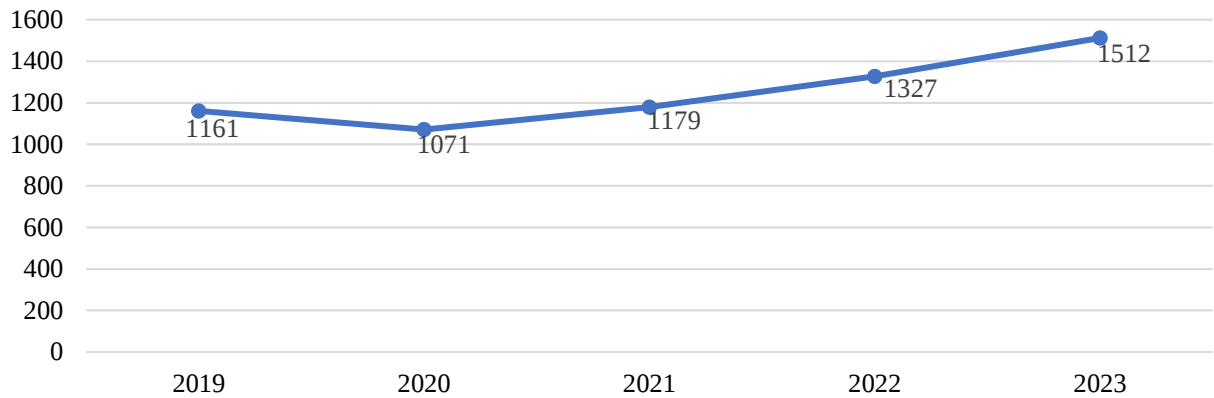
Таблиця 6.2 – Перелік пріоритетних і перспективних напрямів наукових досліджень за видом «Реактивні системи залпового вогню»

Класифікація напрямів	Класифікація за індексом публікаційної активності	Класифікація за індексом цитованості
Пріоритетні (++)		
Реактивна система залпового вогню «Смерч»	++	++
Високомобільна артилерійська реактивна система M142 HIMARS	+	++
Перспективні (+)		
Реактивна пускова установка залпового вогню	++	+-

Пріоритетними є напрями «реактивна система залпового вогню «Смерч»» та «високомобільна артилерійська реактивна система M142 HIMARS», а *перспективним* напрямом є «реактивна пускова установка залпового вогню».

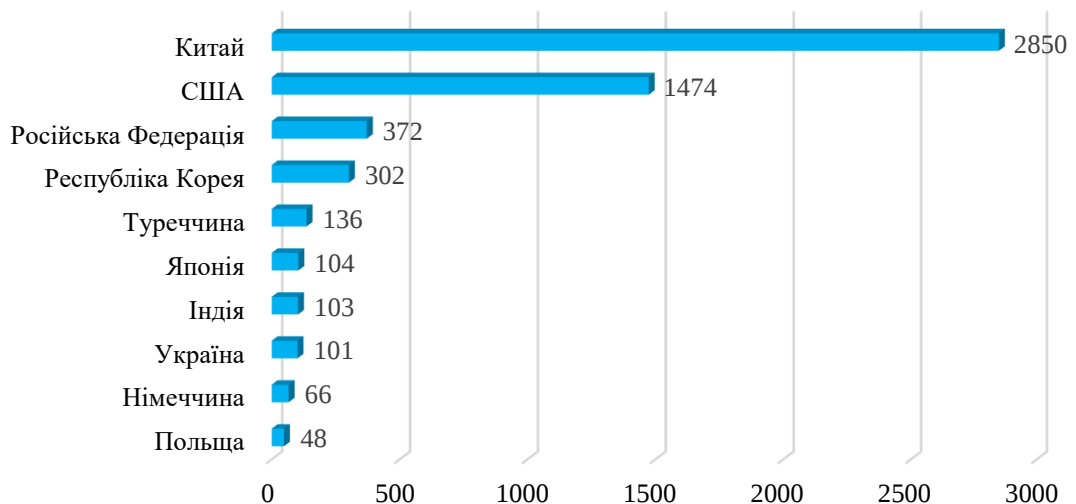
6.2 Результати патентного аналізу за видом «Реактивні системи залпового вогню» на базі Derwent Innovation у світі

За видом «Реактивні системи залпового вогню» в системі Derwent Innovation знайдено 6250 патентів за 2019-2023 рр. Динаміка патентної активності демонструє зростання за цей період на міжнародному рівні. Темп зростання патентів у 2023 р. порівняно з 2019 р. становив 130,2% (рис. 6.7).



**Рис. 6.7 Динаміка кількості патентів за видом
«Реактивні системи залпового вогню» у 2019-2023 рр., од.**

Переважає кількість патентів мають Китай (45,6% – лідер) і США (23,6%). Україна займає 8 позицію з кількістю патентів 101 од. або 1,6% (рис. 6.8).



**Рис. 6.8 Топ 10 країн-патентоволоділць за видом
«Реактивні системи залпового вогню», од.**

За результатами аналізу встановлені провідні у світі компанії-патентоволоділці: LIG NEX1 CO LTD (Республіка Корея); Агентство оборонного розвитку (Республіка Корея); RAYTHEON CO (США); POLARIS INC (США); BAE SYS INF & ELECT SYS INTEG (Велика Британія); Шанхайський інститут машинобудування і електротехніки (Китай); BAE SYSTEMS PLC (Велика Британія); MBDA DEUTSCHLAND GMBH (Німеччина); HANWHA SYSTEMS CO LTD (Республіка Корея); Пекінський технологічний інститут (Китай) (рис. 6.9).

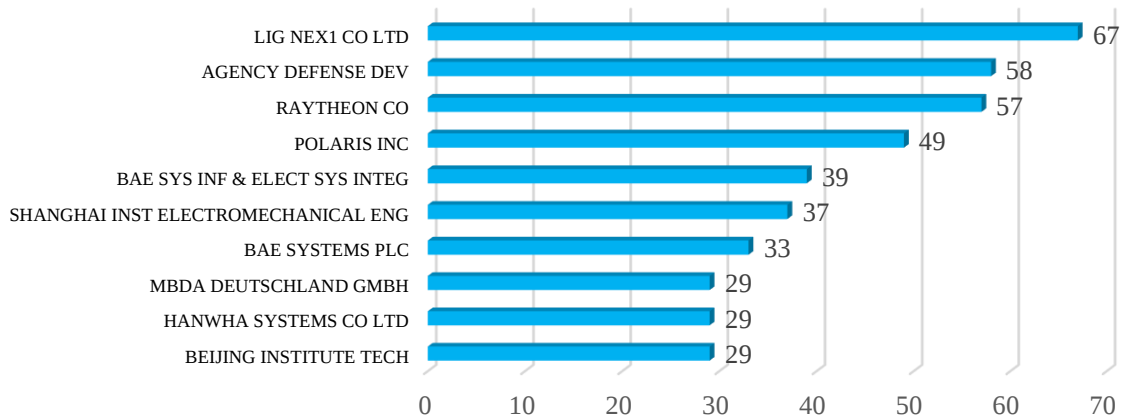


Рис. 6.9 Топ-10 компаній–патентоволодільців за видом «Реактивні системи залпового вогню», од.

Патентний аналіз ключових слів за видом «Реактивні системи залпового вогню» виявив напрями з найвищими та високими темпами патентування:

- найвищі темпи (інтервал $\geq 200,0\%$): реактивна пускова установка залпового вогню;
- високі темпи (інтервал $150,0\%-199,9\%$): високомобільна артилерійська реактивна система M142 HIMARS; реактивна система залпового вогню «Смерч»; реактивна авіаційна система залпового вогню; термобарична система залпового вогню (рис. 6.10).

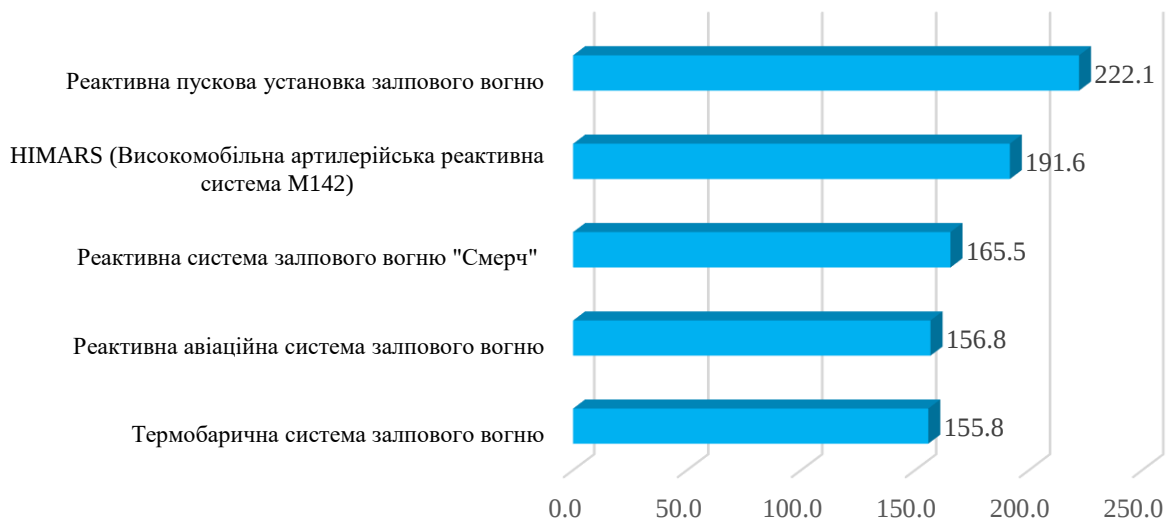
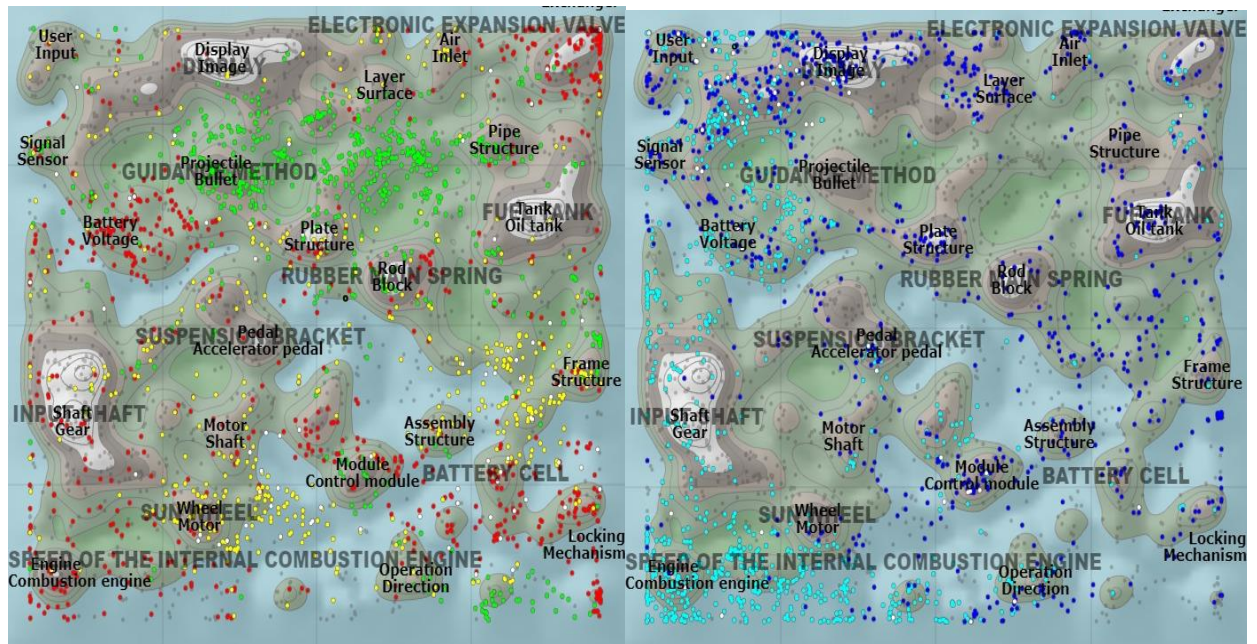


Рис. 6.10 Технологічні напрями за темпом зростання патентів за видом «Реактивні системи залпового вогню» у 2019-2023 рр., %

На ландшафтній карті відзначено пріоритетні та перспективні технологічні напрями за видом «Реактивні системи залпового вогню» (рис. 6.11).



Примітка:

- реактивна пускова установка залпового вогню
- високомобільна артилерійська реактивна система M142 HIMARS
- реактивна система залпового вогню «Смерч»
- реактивна авіаційна система залпового вогню
- термобарична система залпового вогню

Рис. 6.11 Ландшафтна карта пріоритетних і перспективних технологічних напрямів за видом «Реактивні системи залпового вогню»

За результатами проведеного аналізу всі зведені дані за напрямками виду «Реактивні системи залпового вогню» наведено у табл. 6.3.

Таблиця 6.3 - Ідентифікація технологічних напрямів за видом «Реактивні системи залпового вогню»

Ідентифікація напрямів	Інтервал індексу патентної активності	Положення на ландшафтній карті	Кількість провідних патентоволоділців, які мають відповідні патенти
Реактивна пускова установка залпового вогню (++)	222,1%	≥75%	9
Високомобільна артилерійська реактивна система M142 HIMARS (+)	191,6%	≥75%	9
Реактивна система залпового вогню «Смерч» (+)	165,5%	≥75%	9
Реактивна авіаційна система залпового вогню (+)	156,8%	≥75%	9
Термобарична система залпового вогню (+)	155,8%	≥75%	9

Результати порівняння наукометричного та патентного аналізів за видом «Реактивні системи залпового вогню» наведені у таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 - Ідентифікація пріоритетних і перспективних науково-технологічних напрямів за видом «Реактивні системи залпового вогню»

Узагальнена ідентифікація	Ідентифікація за Web of Science	Ідентифікація за Derwent Innovation
Пріоритетні (++)		
Реактивна пускова установка залпового вогню	+	++
Реактивна система залпового вогню «Смерч»	++	+
Високомобільна артилерійська реактивна система M142 HIMARS	++	+
Відсутні у WoS, але є перспективними у Derwent Innovation		
Реактивна авіаційна система залпового вогню	-	+
Термобарична система залпового вогню	-	+

Реактивна авіаційна система залпового вогню та термобарична система залпового вогню є перспективними напрямками з точки зору патентного аналізу, але вони відсутні у публікаціях бази WoS. Таке можливо, якщо спочатку патентують винаходи і лише потім дозволяють публікувати результати досліджень для уникнення витоку інформації.

У підсумку порівняння результатів наукометричного та патентного аналізів визначені *пріоритетні* науково-технологічні напрями (реактивна пускова установка залпового вогню, реактивна система залпового вогню «Смерч», високомобільна артилерійська реактивна система M142 HIMARS).

7 Стволи артилерійських систем

7.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за видом «Стволи артилерійських систем»

За результатами пошуку в міжнародній базі наукових публікацій Web of Science за видом «Стволи артилерійських систем» за 2019-2023 роки отримано 5161 публікацію.

Динаміка публікаційної активності за видом «Стволи артилерійських систем» за 2019-2023 рр. демонструє зростання 201,5% у 2019-2022 рр. та зниження на 23,1% у 2023 р. порівняно з 2022 роком. Темп зростання публікацій у 2023 р. порівняно з 2019 р. становив 154,9% (рис. 8.1). Найбільша частка публікацій у загальній їх кількості за цим видом становила 25,3% у 2022 році.

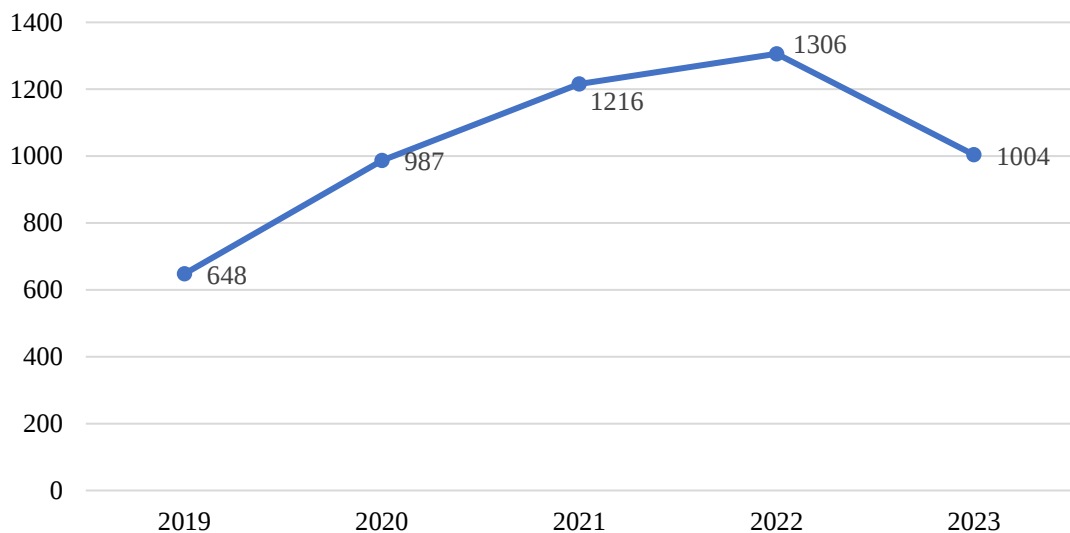


Рис. 7.1 Динаміка кількості публікацій за видом «Стволи артилерійських систем» за 2019-2023 рр., од.

Серед топ-10 країн світу *лідирує* Китай, який має 193 або 3,7% публікацій у загальній кількості публікацій за видом «Стволи артилерійських систем», що в 11,4 разу більше порівняно з Індією (17 або 0,3% публікацій у загальній кількості — друга позиція), у 16,1 разу порівняно із США (12 або 0,23% публікацій у загальній кількості — третя позиція). Решта 7 країн мають від 9 або 0,2 % публікацій (Туреччина) до 3 або 0,1% (Австралія — Франція) (рис. 7.2).

Україна займає 20 позицію, маючи за досліджуваним видом 2 або 0,04 % публікацій.

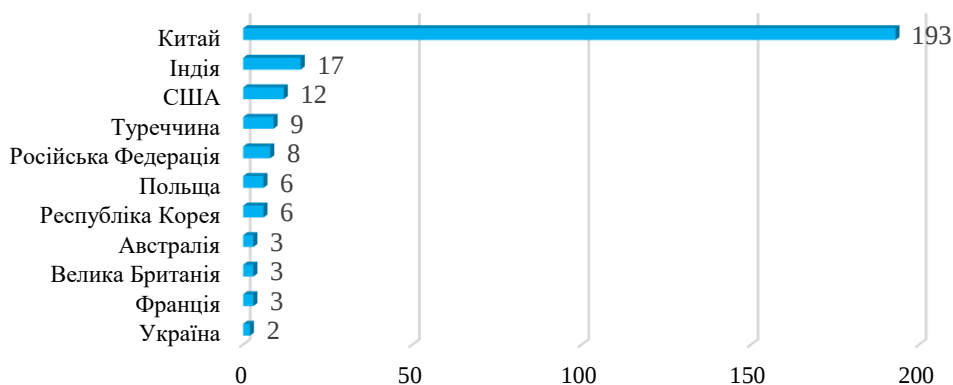


Рис. 7.2 Топ-10 країн світу та Україна за кількістю публікацій за видом «Стволи артилерійських систем» за 2019-2023 рр., од.

До топ-10 організацій світу за кількістю публікацій входять: Нанкінський університет науки і технологій (Китай) – 1 позиція; Школа машинобудування Нанкінського університету науки і технологій (Китай); Пекінський університет науки і технологій (Китай); Науково-дослідний інститут Китайської збройної промисловості № 208; Північний університет Китаю; Університет армійської інженерії народно-визвольної армії (Китай); Університет Фірат (Туреччина); Школа енергетики та електротехніки Нанкінського університету науки і технології (Китай); Школа матеріалознавства та інженерії Шанхайського університету (Китай); Уханський військово-морський інженерний університет (Китай) (рис. 7.3).

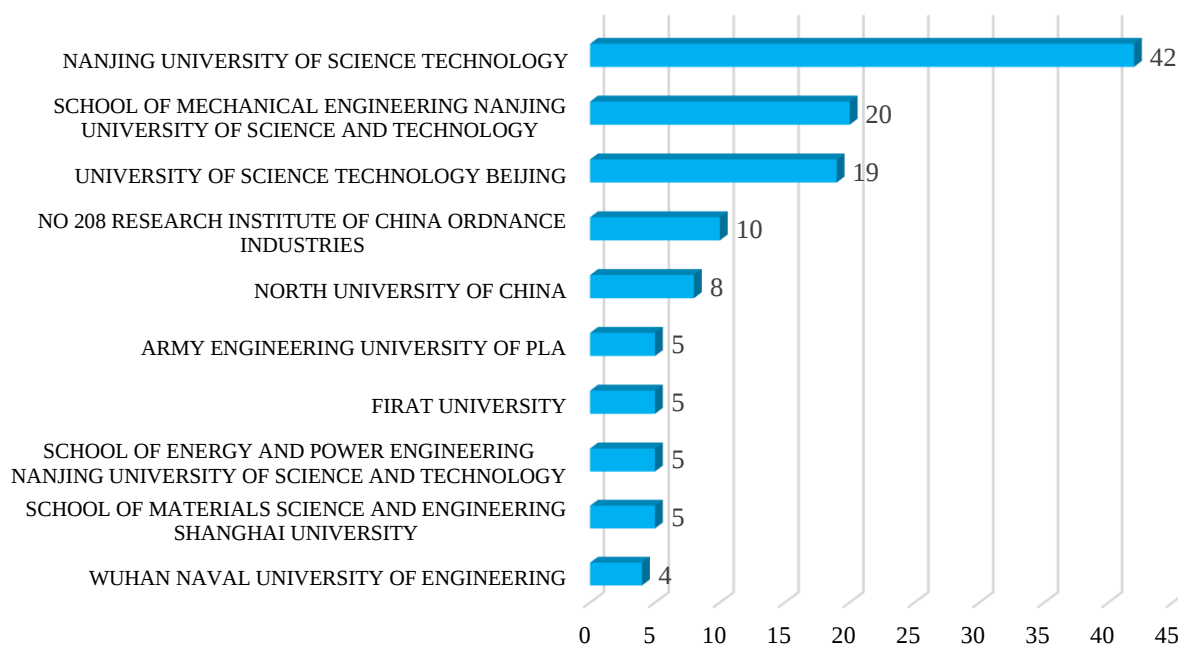


Рис. 7.3 Топ-10 організацій світу за кількістю публікацій за видом «Стволи артилерійських систем» у 2019-2023 рр., од.

Кількість цитувань публікацій за видом «Стволи артилерійських систем» за 2019-2023 рр. становить 931 од. та демонструє позитивну динаміку з темпом зростання 884,6% у 2023 р. порівняно з 2019 роком. Найвища частка цитувань була у 2023 р., яка досягла 37,1% у загальній кількості цитувань наукових публікацій за видом «Стволи артилерійських систем» за 2019-2023 рр. (рис. 7.4).

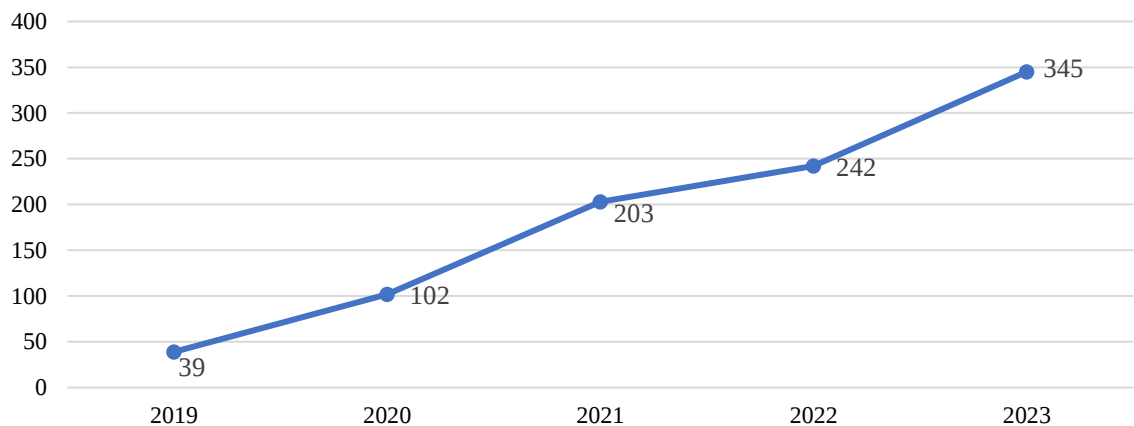


Рис. 7.4 Динаміка кількості цитувань наукових публікацій за видом «Стволи артилерійських систем» у 2019-2023 рр., од.

Високі темпи росту публікаційної активності (інтервал >200,0%) мають 16 напрямів: імітатори ствольної зброї; зносостійкість ствола; ствольна зброя; стволи самохідної артилерії; ствол гармати сталевий тощо.

Середні темпи росту публікаційної активності (інтервал 150,0-199%) мають напрями: лейнер; нарізний ствол (рис. 7.5).

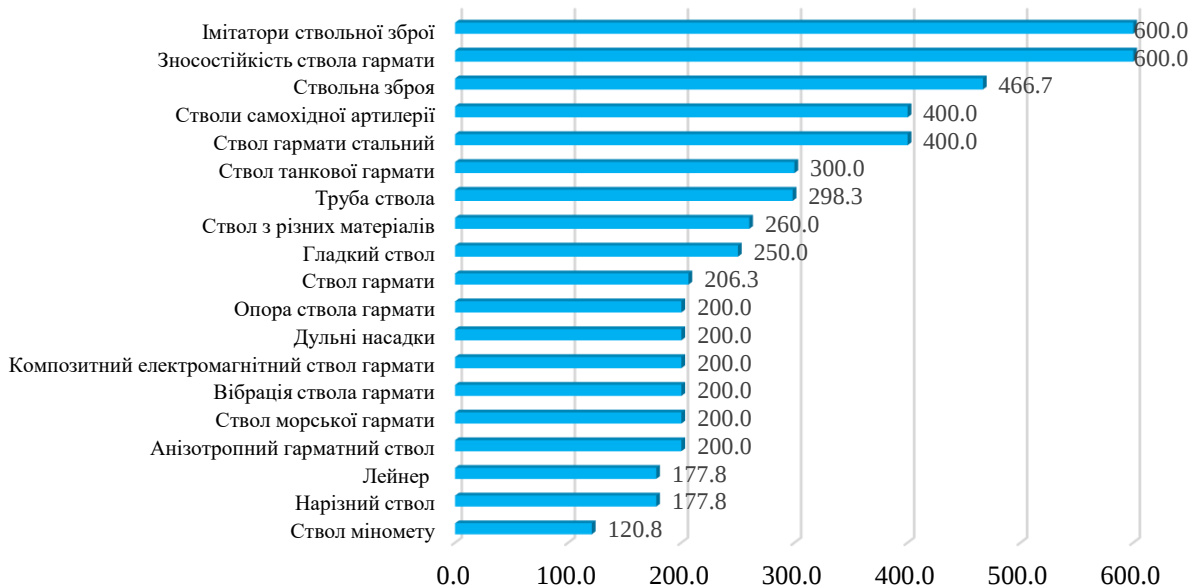


Рис. 7.5 Напрями за темпом публікаційної активності за видом «Стволи артилерійських систем» у 2019-2023 рр., %

Високі темпи росту цитування публікацій (інтервал $>500,0\%$) мають напрями: ствол гармати; гладкий ствол; ствол гармати сталевий; ствол з різних матеріалів; нарізний ствол; зносостійкість ствола гармати; ствольна зброя; лейнер (змінна частина ствола артилерійської гармати); анізотропний гарматний ствол; ствол морської гармати; труба ствола.

Середні темпи росту цитування публікацій (інтервал $200,0-499,0\%$) мають напрями: імітатори ствольної зброї; стволи самохідної артилерії; ствол танкової гармати; композитний електромагнітний ствол гармати; ствол міномету; вібрація ствола гармати; дульні насадки; опора ствола гармати (рис. 7.6).



Рис. 7.6 Напрями за темпом цитування публікацій за видом «Стволи артилерійських систем» у 2019-2023 рр., %

У табл. 7.1 наведені зведені індекси публікаційної активності та цитованості за напрямками виду «Стволи артилерійських систем».

Таблиця 7.1 – Зведені дані напрямів за видом «Стволи артилерійських систем»

Назва напрямів	Індекс публікаційної активності	Індекс цитованості
Імітатори ствольної зброї	600,0% (++)	300,0% (+-)
Зносостійкість ствола гармати	600,0% (++)	1300,0% (++)
Ствольна зброя	466,7% (++)	950,0% (+)
Стволи самохідної артилерії	400,0% (++)	300,0% (+-)
Ствол гармати сталевий	400,0% (++)	2900,0% (++)
Ствол танкової гармати	300,0% (++)	300,0% (+-)
Труба ствола	298,3% (+)	600,0% (+)
Ствол з різних матеріалів	260,0% (+)	1900,0% (++)
Гладкий ствол	250,0% (+)	5000,0% (++)
Ствол гармати	206,3% (+)	16850,0% (++)
Опора ствола гармати	200,0% (+)	200,0% (+-)
Дульні насадки	200,0% (+)	200,0% (+-)
Композитний електромагнітний ствол гармати	200,0% (+)	300,0% (+-)

Назва напрямів	Індекс публікаційної активності	Індекс цитованості
Вібрація ствола гармати	200,0% (+)	200,0% (+/-)
Ствол морської гармати	200,0% (+)	700,0% (+)
Анізотропний гарматний ствол	200,0% (+)	900,0% (+)
Лейнер (змінна частина ствола артилерійської гармати)	177,8% (+/-)	900,0% (+)
Нарізний ствол	177,8% (+/-)	1900,0% (++)
Ствол міномету	120,8% (-)	200,0% (+/-)

Шляхом порівняльного аналізу індексів публікаційної активності та цитованості масивів публікацій розроблено перелік пріоритетних і перспективних напрямів наукових досліджень за видом «Стволи артилерійських систем» (табл. 7.2).

Таблиця 7.2 – Перелік пріоритетних і перспективних напрямів наукових досліджень за видом «Стволи артилерійських систем»

Класифікація напрямів	Класифікація за індексом публікаційної активності	Класифікація за індексом цитованості
Пріоритетні (++)		
Зносостійкість ствола гармати	++	++
Ствол гармати сталевий	++	++
Ствол з різних матеріалів	+	++
Ствольна зброя	++	+
Перспективні (+)		
Стволи самохідної артилерії	++	+/-
Імітатори ствольної зброї	++	+/-
Гладкий ствол	+/-	++
Ствол гармати	+/-	++
Нарізний ствол	+/-	++
Середньоперспективні (+/-)		
Ствол танкової гармати	+	+/-
Труба ствола	+/-	+
Ствол морської гармати	+/-	+
Анізотропний гарматний ствол	+/-	+
Лейнер (змінна частина ствола артилерійської гармати)	+/-	+
Опора ствола гармати	+/-	+/-
Дульні насадки	+/-	+/-
Композитний електромагнітний ствол гармати	+/-	+/-
Вібрація ствола гармати	+/-	+/-
Мало- і неперспективні (-)		
Ствол міномету	-	+/-

Пріоритетними є напрями наукових досліджень «зносостійкість ствола гармати», «ствол гармати сталевий», «ствол з різних матеріалів» і «ствольна зброя», а *перспективними* напрямками – «стволи самохідної артилерії», «імітатори ствольної зброї», «гладкий ствол», «ствол гармати» та «нарізний ствол».

7.2 Результати патентного аналізу за видом «Стволи артилерійських систем» на базі Derwent Innovation у світі

За видом «Стволи артилерійських систем» у системі Derwent Innovation за 2019-2023 рр. виявлено 1558 патентів. Динаміка патентної активності демонструє зростання за цей період на міжнародному рівні. Темп зростання патентів у 2023 р. порівняно з 2019 р. становив 168,7% з часткою патентів 24,9% у 2023 році (рис. 7.7).

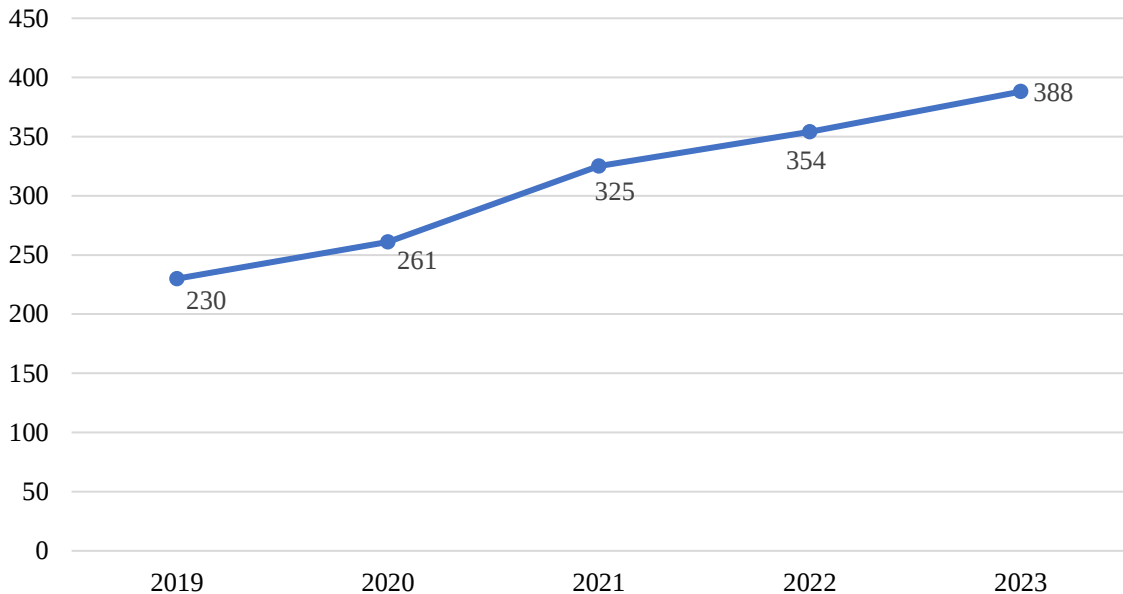


Рис. 7.7 Динаміка кількості патентів за видом «Стволи артилерійських систем» у 2019-2023 рр., од.

Найбільшу кількість патентів мають Китай (57,7%), США (14,8%) і Республіка Корея (5,1%). Україна поділяє 8-10 позиції з Польщею та Німеччиною з кількістю патентів 12 од. або 0,8% (рис. 7.8).

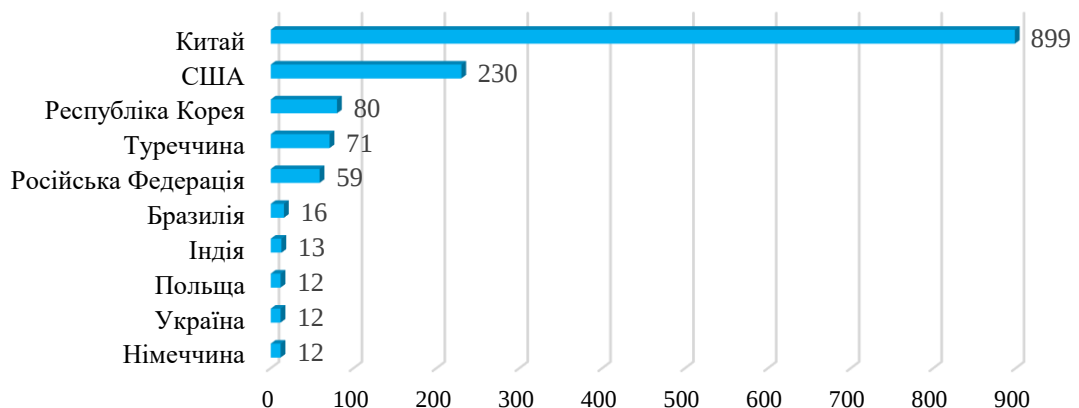


Рис. 7.8 Топ 10 країн – патентоволодільців за видом «Стволи артилерійських систем», од.

За результатами проведеного аналізу встановлені провідні у світі компанії-патентоволодільці, з яких 8 організацій Китаю, 1 – США та 1 – Німеччини: Нанкінський університет науки і технологій (Китай); NO 60 INST HEADQUARTERS GENERAL STAFF PLA (Китай); XIAN KUNLUN IND GROUP CO LTD (Китай); Інженерний університет народно-визвольної армії (Китай); JIANGSU HUARU DEFENSE TECH CO LTD (Китай); CHONGQING JIANSHE IND GROUP CO LTD (Китай); FUJIAN QUANCHENG SPECIAL EQUIP TECH CO LTD (Китай); Північно-Західний інститут машинобудування та електротехніки (Китай); HAPTECH INC (США); RHEINMETALL WAFFE MUNITION GMBH (Німеччина) (рис. 7.9):

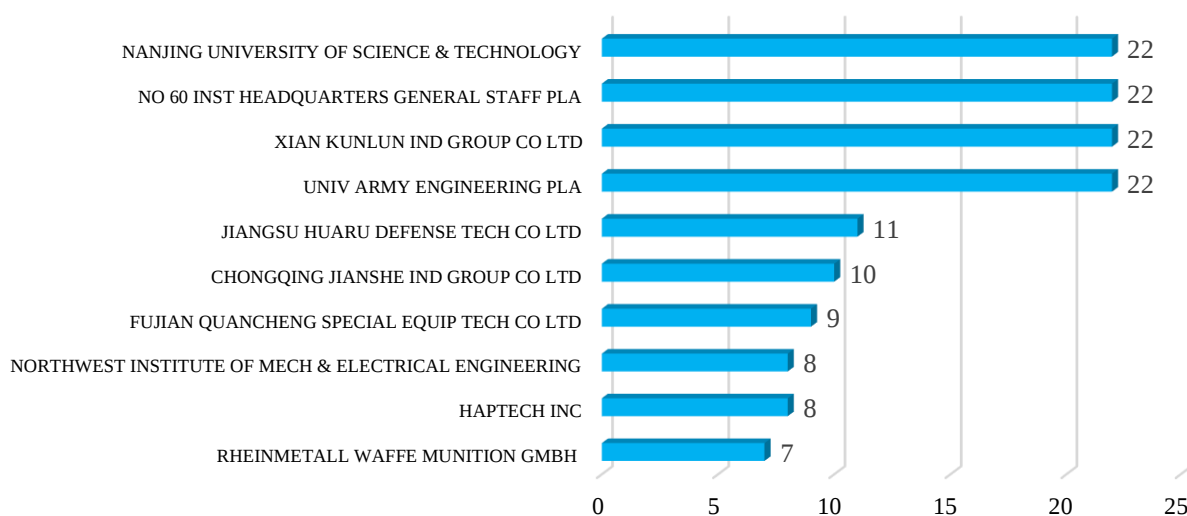


Рис. 7.9 Топ-10 компаній-патентоволодільців за видом «Стволи артилерійських систем», од.

Патентний аналіз ключових слів за видом «Стволи артилерійських систем» виявив напрями з найвищими, високими та середніми темпами патентування:

- найвищі темпи (інтервал $\geq 200,0\%$): труба ствола; ствол зенітної гармати;
- високі темпи (інтервал 150,0-199,9%): стволи танкової артилерії; ствол безвідкатної гармати; ствол гармати сталевий; стволи самохідної артилерії; ствол автоматичної гармати;
- середні темпи (інтервал 100-149%): змінний ствол для артилерійської гармати; ствол гармати-гаубиці; ствол морської гармати; зносостійкість ствола гармати; опора ствола гармати; нарізний ствол; стволи з різних матеріалів; гладкоствольний міномет; композитний електромагнітний ствол гармати; запасний ствол для артилерійської системи; вібрація ствола гармати; ствол гаубиці; ствольна зброя; гармата з конічним каналом ствола; ствол гармати;

анізотропний гарматний ствол; дульні насадки; ствол танкової гармати; протитанкова гармата з конічним стволом (рис. 7.10).

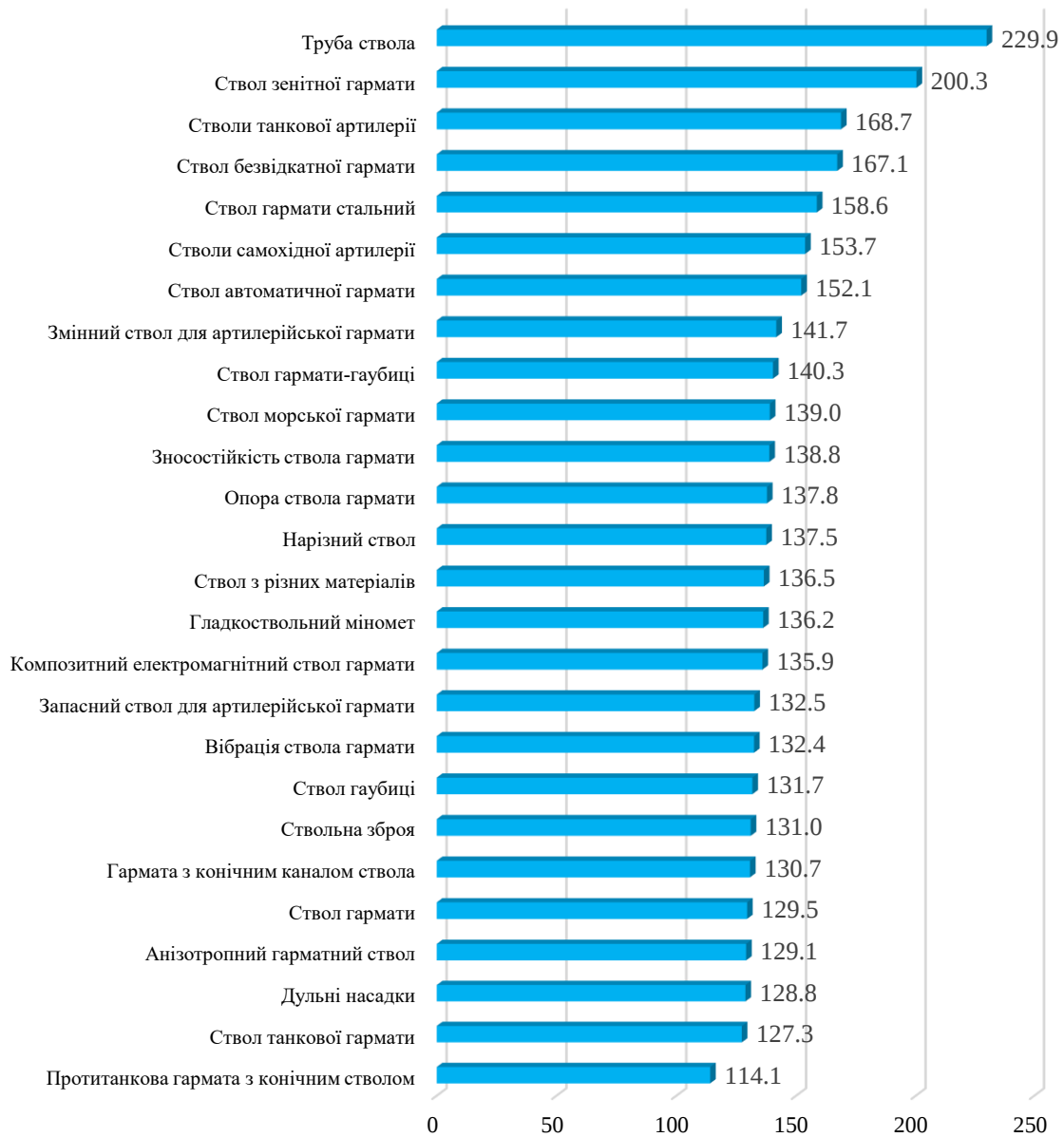
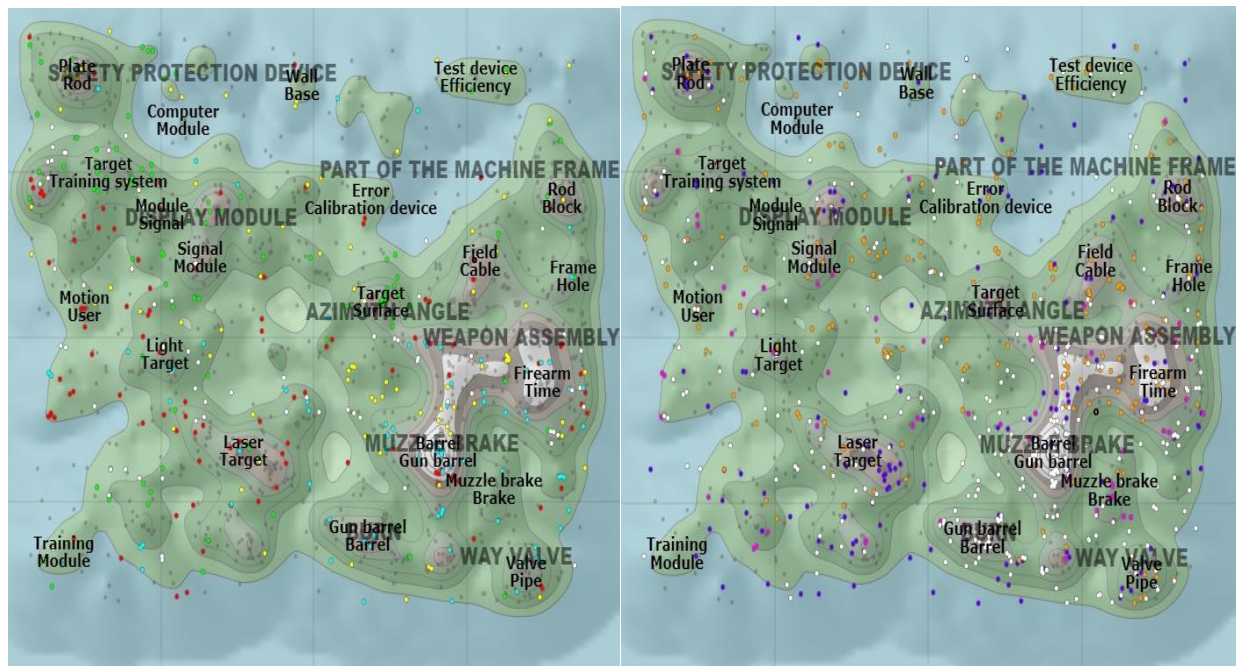


Рис. 7.10 Технологічні напрями за темпом зростання патентів за видом «Стволи артилерійських систем» у 2019-2023 рр., %

На ландшафтній карті відзначено пріоритетні і перспективні технологічні напрями за видом «Стволи артилерійських систем» (рис. 7.11).



Примітка:

- труба ствола
- ствол зенітної гармати
- стволи танкової артилерії
- ствол безвідкатної гармати
- ствол гармати сталений
- стволи самохідної артилерії
- ствол автоматичної гармати

Рис. 7.11 Ландшафтна карта пріоритетних і перспективних технологічних напрямів за видом «Стволи артилерійських систем»

За результатами проведеного аналізу зведені дані за напрямками виду «Стволи артилерійських систем» наведено у табл. 7.3.

Таблиця 7.3 - Ідентифікація технологічних напрямів за патентним аналізом виду «Стволи артилерійських систем»

Ідентифікація напрямів	Інтервал індексу патентної активності	Положення на ландшафтній карті	Кількість провідних патентоволодільців, які мають відповідні патенти
Труба ствола (++)	229,9%	≥75%	9
Ствол зенітної гармати (++)	200,3%	≥75%	8
Стволи танкової артилерії (+)	168,7%	≥75%	8
Ствол безвідкатної гармати (+)	167,1%	≥75%	10
Ствол гармати сталевий (+)	158,6%	≥75%	9
Стволи самохідної артилерії (+)	153,7%	≥75%	10
Ствол автоматичної гармати (+)	152,1%	≥75%	7
Змінний ствол для артилерійської гармати (+-)	141,7%	≥75%	9
Ствол гармати-гаубиці (+-)	140,3%	≥75%	10
Ствол морської гармати (+-)	139,0%	≥75%	8
Зносостійкість ствола гармати (+-)	138,8%	≥75%	9
Опора ствола гармати (+-)	137,8%	≥75%	9
Нарізний ствол (+-)	137,5%	≥75%	9
Ствол з різних матеріалів (+-)	136,5%	≥75%	7
Гладкоствольний міномет (+-)	136,2%	≥75%	10
Композитний електромагнітний ствол гармати (+-)	135,9%	≥75%	9

Ідентифікація напрямів	Інтервал індексу патентної активності	Положення на ландшафтній карті	Кількість провідних патентоволодільців, які мають відповідні патенти
Запасний ствол для артилерійської гармати (+-)	132,5%	≥75%	10
Вібрація ствола гармати (+-)	132,4%	≥75%	9
Ствол гаубиці (+-)	131,7%	≥75%	9
Ствольна зброя (+-)	131,0%	≥75%	9
Гармата з конічним каналом ствола (+-)	130,7%	≥75%	9
Ствол гармати (+-)	129,5%	≥75%	10
Анізотропний гарматний ствол (+-)	129,1%	≥75%	10
Дульні насадки (+-)	128,8%	≥75%	8
Ствол танкової гармати (+-)	127,3%	≥75%	8
Протитанкова гармата з конічним стволом (+-)	114,1%	≥75%	9

Результати порівняння наукометричного та патентного аналізів за видом «Стволи артилерійських систем» наведені у таблиці 7.4.

Таблиця 7.4 - Ідентифікація пріоритетних і перспективних науково-технологічних напрямів за видом «Стволи артилерійських систем»

Узагальнена ідентифікація	Ідентифікація за Web of Science	Ідентифікація за Derwent Innovation
Пріоритетні (++)		
Ствол гармати сталевий	++	+
Перспективні (+)		
Зносостійкість ствола гармати	++	+-
Ствольна зброя	++	+-
Стволи самохідної артилерії	+	+
Середньоперспективні (+-)		
Опора ствола гармати	+-	+-
Дульні насадки	+-	+-
Композитний електромагнітний ствол гармати	+-	+-
Вібрація ствола гармати	+-	+-
Ствол морської гармати	+-	+-
Анізотропний гарматний ствол	+-	+-
Ствол танкової гармати	+-	+-
Лейнер (змінна частина ствола артилерійської гармати)	+-	+-
Нарізний ствол	+	+-
Труба ствола	+-	+
Ствол гармати	+	+-
Ствол з різних матеріалів	+	+-
Гладкий ствол	+	+-
Імітатори ствольної зброї	+	+-
Відсутні у WoS, але є перспективними у Derwent Innovation		
Ствол зенітної гармати	-	+

Ствол зенітної гармати є перспективним напрямом з точки зору патентного аналізу, але він відсутній у публікаціях бази WoS. Таке можливо,

якщо спочатку патентують винаходи і лише потім дозволяють публікувати результати досліджень для уникнення витоку інформації.

У підсумку порівняння результатів наукометричного та патентного аналізів визначені *пріоритетний* (ствол гармати сталевий) та *перспективні* науково-технологічні напрями (зносостійкість ствола гармати, ствольна зброя та стволи самохідної артилерії).

ВИСНОВКИ

1. Проведений наукометричний аналіз публікацій, які не містять інформацію, що віднесена до державної таємниці, на основі даних міжнародної бази наукових публікацій Web of Science та патентний аналіз на основі даних бази Derwent Innovation дозволив визначити пріоритетні (найбільш перспективні) та перспективні світові технологічні напрями у сфері «Артилерійське озброєння» за видами «Гармати», «Самохідні установки», «Гаубиці», «Міномети», «Реактивні системи залпового вогню», «Стволи артилерійських систем».

2. За результатами дослідження визначено такі світові науково-технологічні пріоритетні та перспективні напрями:

1) за видом *«Гармати»*:

- пріоритетний:
 - артилерійська гармата;
- перспективні:
 - водяна гармата;
 - автоматична гармата.
 - зенітна гармата;
 - корабельна гармата;

2) за видом *«Самохідні установки»*:

- пріоритетний:
 - самохідна зенітна установка;
- перспективні:
 - самохідна багатоствольна протитанкова установка «Онтос»;
 - самохідна артилерійська установка;

3) за видом *«Гаубиці»*:

- пріоритетний:
 - самохідна гаубиця;
- перспективний:
 - буксована гаубиця;

4) за видом *«Міномети»*:

- пріоритетні:
 - мінометна артилерія;
 - удосконалена мінометна система;
 - високоточний мінометний боєприпас;

- перспективні:
 - нарізний міномет;
 - самохідний міномет;

5) за видом *«Реактивні системи залпового вогню»*:

- пріоритетні:
 - реактивна пускова установка залпового вогню;
 - реактивна система залпового вогню «Смерч»;
 - високомобільна артилерійська реактивна система M142 HIMARS;

6) за видом *«Стволи артилерійських систем»*:

- пріоритетний:
 - ствол гармати сталевий;
- перспективні:
 - зносостійкість ствола гармати;
 - ствольна зброя;
 - стволи самохідної артилерії.

3. Визначення технологічних трендів у сфері «Артилерійське озброєння» здійснено з метою можливого врахування отриманих результатів при розробленні та прийнятті відповідних рішень щодо наукових і технологічних напрямів досліджень в Україні, технічного переоснащення, модернізації та реформування оборонно-промислового комплексу України у сфері «Артилерійське озброєння».