

О.Ф. Паладченко, І.В. Молчанова

ТЕХНОЛОГІЧНІ ТРЕНДИ ЗА НАПРЯМОМ «ВІЙСЬКОВЕ СУДНОБУДУВАННЯ»



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації»

О.Ф. Паладченко, І.В. Молчанова

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ТРЕНДИ
ЗА НАПРЯМОМ «ВІЙСЬКОВЕ СУДНОБУДУВАННЯ»**

Монографія

Київ – 2023

УДК 3.35; 3.359; 623.8; 623.8/9; 629.5

ISBN 978-966-479-139-4

П14

Автори: Паладченко Олена Федорівна, зав. сектору УкрІНТЕІ

Молчанова Ірина Василівна, с. н. с. УкрІНТЕІ

Рекомендовано до друку Вченою радою Українського інституту науково-технічної експертизи та інформації МОН України (протокол № 10 від 29.11.2023)

Рецензенти:

Кожем'якіна Світлана Миколаївна, д. е. н., професорка кафедри управління Київського столичного університету імені Бориса Грінченка

Мусіна Людмила Абдрахманівна, канд. ек. н, провідний науковий співробітник відділу технологічного прогнозування науково-технічної діяльності, ДНУ “Український інститут науково-технічної експертизи та інформації”.

П14 Паладченко О.Ф. Технологічні тренди за напрямом «Військове суднобудування» : монографія / О.Ф. Паладченко, І.В. Молчанова. – К.: УкрІНТЕІ, 2023. – 202 с.

Монографія присвячена визначенню технологічних трендів за напрямом «Військове суднобудування» на основі наукометричного аналізу з використанням даних міжнародної бази наукових публікацій Web of Science та патентного аналізу з використанням даних бази Derwent Innovation. Дослідження здійснено з метою можливого врахування отриманих результатів при розробленні та прийнятті відповідних рішень щодо реформування оборонно-промислового комплексу України за напрямом «Військове суднобудування».

Розраховано на представників органів державної влади, експертів, наукових працівників, викладачів закладів вищої освіти тощо.

ISBN 978-966-479-139-4

© МОН України, 2023

© УкрІНТЕІ, 2023

© О.Ф. Паладченко, 2023

І.В. Молчанова, 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6	
І СВІТОВІ ТРЕНДИ СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ СФЕРИ «ВІЙСЬКОВО-МОРСЬКІ СИЛИ» НА БАЗІ ПУБЛІКАЦІЙ ТА НОРМАТИВНО-ПРАВОВИХ ДОКУМЕНТІВ ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН ЩОДО ВІЙСЬКОВОГО СУДНОБУДУВАННЯ.....		10
1.1 Перспективні технології для безпеки в наступному десятилітті.....	10	
1.2 Перспективні напрями розвитку ВМС США.....	14	
1.3 Перспективні напрями Королівського ВМФ Австралії.....	15	
1.4 Європейський Союз.....	16	
1.4.1 Розширена Стратегія Морської Безпеки ЄС	16	
1.4.2 Програми переозброєння та перспективи ВМС Європейського Союзу.....	24	
1.5 Організація Північноатлантичного договору (НАТО)	28	
1.5.1 Перспективні технології НАТО для захисту критичної морської інфраструктури.....	28	
1.5.2 Ключові технології для захисту критично морської інфраструктури.....	30	
1.5.3 Країни НАТО та їх перспективні можливості для захисту критично морської інфраструктури	32	
ІІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРЕНДІВ У СФЕРІ «ВІЙСЬКОВЕ СУДНОБУДУВАННЯ» ЗА НАПРЯМОМ «ВІЙСЬКОВІ КОРАБЛІ» НА ОСНОВІ МІЖНАРОДНОЇ БАЗИ ПУБЛІКАЦІЙ WEB OF SCIENCE		34
2.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за напрямом «Військові кораблі»	34	
Висновки до розділу	41	
ІІІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРЕНДІВ У СФЕРІ «ВІЙСЬКОВЕ СУДНОБУДУВАННЯ» ЗА НАПРЯМОМ «КОРАБЛІ		

СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ДОПОМІЖНІ» НА БАЗІ ДАНИХ МІЖНАРОДНОЇ БАЗИ НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ WEB OF SCIENCE.....	43
3.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні».....	43
Висновки до розділу	51
IV ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРЕНДІВ ЗА НАПРЯМОМ «ЗАСОБИ БЕЗПЕКИ КОРАБЛІВ» З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ МІЖНАРОДНОЇ БАЗИ НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ WEB OF SCIENCE.....	52
4.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за напрямом «Засоби безпеки кораблів».....	52
Висновки до розділу	60
V ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРЕНДІВ У СФЕРІ «ВІЙСЬКОВЕ СУДНОБУДУВАННЯ» ЗА НАПРЯМОМ «ВІЙСЬКОВІ КОРАБЛІ» З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ МІЖНАРОДНОЇ БАЗИ ПАТЕНТІВ DERWENT INNOVATION.....	62
5.1 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Авіаносці»	63
5.2 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Крейсери»	70
5.3 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Есмінці»	77
5.4 Результати аналізу патентної активності за піднапрямом «Підводні човни».....	83
5.5 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Фрегати і корвети»	90
5.6 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Катери»	96
5.7 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Протичовнові кораблі»	103
5.8 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Десантні кораблі»	111
5.9 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Мінні загороджувачі і тральщики»	117

VI ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРЕНДІВ У СФЕРІ «ВІЙСЬКОВЕ СУДНОБУДУВАННЯ» ЗА НАПРЯМОМ «КОРАБЛІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ДОПОМІЖНІ».....	124
6.1 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Судна транспортні»	124
6.2 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Судна та танкери вантажні».....	131
6.3 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Кораблі спеціального призначення»	139
6.4 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Баржі та ліхтери (вантажні, спеціального призначення)».....	146
6.5 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Судна малі»	154
6.6 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Понтони та плавучі доки»	162
6.7 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Судна землечерпальні»	169
VII ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРЕНДІВ ЗА НАПРЯМОМ «ЗАСОБИ БЕЗПЕКИ КОРАБЛІВ».....	175
7.1 Результати патентного аналізу за напрямом «Засоби безпеки кораблів»	175
ВИСНОВКИ	183
СПИСОК ПОСИЛАНЬ.....	187
Додаток 1	192
Активність публікацій і цитувань за видами суден за напрямом «Військові кораблі» у 2018-2022 рр.	192
Додаток 2	195
Активність публікацій і цитувань за видами суден за напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» у 2018-2022 рр.	195
Додаток 3	199
Активність публікацій і цитувань за напрямом «Засоби безпеки кораблів» у 2018-2022 рр.....	199

ВСТУП

Провідні держави світу здійснюють активні заходи щодо переозброєння своїх військ. Зміни способів ведення збройної боротьби формують нові потреби у розробленні озброєнь на основі нових досягнень із використанням інноваційних технологій.

Для системного захисту України від загроз національній безпеці необхідним є розвиток сектору безпеки і оборони [1]. Сектор безпеки і оборони України складається з чотирьох взаємопов'язаних складових, однією з яких є оборонно-промисловий комплекс [2].

Створення високотехнологічного вітчизняного оборонно-промислового комплексу, здатного задовольнити існуючі та перспективні потреби Збройних Сил України та інших військових формувань в озброєнні, військовій та спеціальній техніці, є ціллю державної військово-промислової політики.

Науково-технічний та виробничо-технологічний розвиток, технічне переоснащення та модернізація підприємств оборонно-промислового комплексу здійснюватимуться шляхом проведення підприємствами модернізації, впровадження новітніх технологій, оновлення виробничих фондів, створення потужностей та підготовки виробництва для виконання завдань і заходів, визначених державними цільовими оборонними програмами, зокрема, у сфері *військового суднобудування*, що є одним із пріоритетних напрямів розвитку оборонно-промислового комплексу.

Заходи з реформування оборонно-промислового комплексу для активізації інноваційної діяльності мають базуватися на результатах наукових досліджень з аналізу та прогнозування із врахуванням світового досвіду щодо інтеграції науки і виробництва в оборонному секторі економіки [3].

Важливим та необхідним завданням для забезпечення науково-технічного та виробничо-технологічного розвитку сектору оборони є наукове дослідження технологічних трендів у сфері «Військове суднобудування» з використанням наукометричного та патентного аналізів для можливого врахування його результатів при прийнятті відповідних рішень щодо реформування оборонно-промислового комплексу в Україні.

Розробленість питання. Наукометричний аналіз набув популярності і застосовується у дослідженнях зарубіжних та вітчизняних науковців, серед яких: Patil S. B. [4], J. Liang [5], XM. Zhang, GG. Zhou [6], S. Gururaj [7], A. Correia [8], B. Zhongab, H. Wuab [9], Корецький А. І. [10], Ланде Д.В. [11],

Мазур В.А., Мазур К.В., Панцирева Г.В. [12], Томченко М.А. [13], Швед В.В. [14], Квітка С. А., Старушенко Г. А. [15], Писаренко Т.В. із співавторами [16].

У дослідженнях зазначених вчених наукометричний аналіз використано для виявлення нових напрямів і перспектив досліджень у відповідних галузях, оцінювання якості наукових досліджень, реалізації пріоритетних напрямів.

Патентний аналіз є одним із найбільш поширених і важливих видів досліджень, та є унікальним засобом ідентифікації інновацій і технологічних змін Патентний аналіз дозволяє виявляти нові напрями розвитку як окремих технологій, так і галузей, який у поєднанні з іншими методами є важливим та актуальним методом при здійсненні прогнозних досліджень [17].

Патентний аналіз, як і наукометричний, набуває популярності серед вітчизняних науковців. Важливе місце займають роботи Андрощука Г. О. та його співавторів, в яких досліджується патентна діяльність у світі, її особливості в Україні. Досліджено різноманітні можливості використання патентних ландшафтів, зокрема при формуванні напрямів державної інноваційної політики; технологічних трендів у сфері озброєння та військової техніки, суднобудування. Патентний ландшафт дозволяє прискорити процес прийняття рішень та підвищити якість управління [18, 19].

Взаємопов'язаний аналіз наукових та патентних публікацій для виявлення перспективних напрямів технологічного розвитку пропонує Clarivate Analytix, що є власником патентної бази Derwent Innovation, але публікацій на цю тему в міжнародній базі Web of Science не виявлено.

У вітчизняних виданнях опубліковано результати досліджень з використанням синтезу наукометричного та патентного аналізу щодо перспективних напрямів у сферах води, енергетики, транспорту, поводження з відходами та збереження морських ресурсів, що є складовими циклу досліджень технологічного прогнозування.

Більш детальний аналіз літератури щодо наукометричного та патентного аналізу в світі та в Україні науковцями УкрІНТЕІ здійснено та наведено у дослідженнях щодо перспективних наукових і технологічних трендів у розрізі Цілей сталого розвитку №№ 6, 7, 9, 12 та 14 на основі аналізу наукових публікацій міжнародної бази Web of Science та патентного аналізу на основі бази Derwent Innovation [20, 21, 22, 23, 24].

Широкий спектр актуальних та важливих досліджень науковцями УкрІНТЕІ також здійснено щодо визначення наукових і технологічних трендів

та їх методів у військовій, морській сфері, у сфері озброєння та військової техніки, військових технологій, забезпечення національної безпеки [25, 26, 27, 28, 29, 30].

Для визначення технологічних трендів у сфері «Військове суднобудування» і з метою можливого використання отриманих результатів для розроблення відповідних заходів з реформування в Україні оборонно-промислового комплексу Українським інститутом науково-технічної експертизи та інформації проведено наукове дослідження щодо перспективності наукових і технологічних напрямів у сфері «Військове суднобудування» на основі публікацій у міжнародній базі Web of Science та патентів у міжнародній базі Derwent Innovation з використанням синтезу наукометричного та патентного методів аналізу за оновленою методологією.

Дослідження технологічних трендів у сфері «Військове суднобудування» здійснено за напрямками «Військові кораблі», «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» і «Засоби безпеки кораблів».

Мета дослідження – визначення технологічних трендів у сфері «Військове суднобудування» для можливого врахування отриманих результатів при розробленні та прийнятті відповідних рішень щодо реформування оборонно-промислового комплексу в Україні.

Для визначення технологічних трендів використано методи наукометричного та патентного аналізів, які є одними із сучасних інструментів досліджень, спрямованих на ідентифікацію технологічних тенденцій. Дослідження здійснено з використанням даних міжнародної бази публікацій Web of Science та міжнародної бази патентів Derwent Innovation.

Використано розроблену науковцями УкрІНТЕІ методологію визначення перспективних напрямів технологічного розвитку, яка складається з чотирьох етапів:

I а) Відбір із бази Web of Science публікацій за тематикою сфери «Військове суднобудування».

б) Аналіз відібраних публікацій, за результатами якого обираються найбільш перспективні наукові напрями.

II а) Відбір із бази Derwent Innovation заявок і публікацій патентів, які за тематикою відповідають тематиці сфери «Військове суднобудування».

б) Патентний аналіз відібраного масиву, відбір перспективних технологічних напрямів, порівняння отриманих результатів із результатами

наукометричного аналізу, після чого до потенційно перспективних / передових світових технологічних напрямів (за динамікою публікаційної активності і цитування наукових публікацій, динамікою патентування та насиченістю патентами ландшафтною карти) відносяться ті з них, які є перспективними за наукометричним та патентним аналізами.

III. Аналіз патентної активності за кодами МСП найбільших світових патентних володільців, визначення напрямів, за якими відбувається найвища патентна активність цих патентоволодільців.

IV. Порівняння відібраних на II етапі дослідження перспективних напрямів із напрямками, темпи росту патентування, або придбання патентів яких найбільшими патентоволодільцями є найвищими. Пропонується до потенційно проривних напрямів віднести ті, що одночасно є найбільш перспективними за наукометричним і патентним аналізами та користуються найбільшою увагою світових патентоволодільців. До потенційно перспективних напрямів віднести напрями, які є одночасно перспективними з точки зору наукометричного та патентного аналізу та світових найбільших патентоволодільців у сфері військового суднобудування [24].

І СВІТОВІ ТРЕНДИ СУЧАСНОГО РОЗВИТКУ СФЕРИ «ВІЙСЬКОВО-МОРСЬКІ СИЛИ» НА БАЗІ ПУБЛІКАЦІЙ ТА НОРМАТИВНО-ПРАВОВИХ ДОКУМЕНТІВ ЗАРУБІЖНИХ КРАЇН ЩОДО ВІЙСЬКОВОГО СУДНОБУДУВАННЯ.

1.1 Перспективні технології для безпеки в наступному десятилітті.

Основне завдання наступного десятиліття полягатиме в підтримці миру. В основі конкуренції за економічну владу, здоров'я населення, вплив на потенційних союзників, роботу розвідки, гібридний конфлікт і навіть військову силу лежить боротьба за технологічний прогрес. Країна, яка демонструє технологічну перевагу на цих фронтах, має перевагу в глобальному впливі та перевагу в усьому спектрі конфлікту з відповідним стримуючим ефектом.

Центром стратегічних і міжнародних досліджень (CSIS) визначено сім технологічних напрямів, які, швидше за все, суттєво вплинуть на успіх США та їх союзників у всьому спектрі конфліктів протягом наступного десятиліття. Проект має на меті провести межу від можливостей, які знадобляться у цю епоху конкуренції, до технологій, необхідних для забезпечення цих можливостей, і, нарешті, до чіткого шляху придбання, адаптації та впровадження цих технологій у національний апарат безпеки.

Проект визначає критичні технологічні напрями, у більшості з яких ідеального обладнання ще не винайдено; цей проект заохочує уряди визначити пріоритетність цих семи сфер для сприяння інноваціям і, таким чином, створити правильну конкретну технологію. Надзвичайно важливою для успіху в цих починаннях буде співпраця уряду з промисловістю, а не вимоги до неї.

Перелік технологій складається із семи пріоритетів, які будуть мати вирішальне значення для успіху розвідки США, військових операцій та інших оборонних підприємств у конфліктах:

1. безпечний і резервний зв'язок
2. квантова технологія
3. біоінженерія,
4. космічні технології
5. високоефективні акумулятори
6. AI/ML
7. робототехніка

Перші три пріоритети – це проривні технології (безпечний і резервний зв'язок, квантова технологія, біоінженерія), щодо яких уряд має прийняти прогресивні та термінові заходи.

Решта чотири – це перспективні технології (космічні технології, високоефективні батареї, AI/ML робототехніка), де уряд може заохочувати та формувати зусилля приватного сектора.

Ці технології будуть вирішальними для успіху у всьому спектрі конфліктів.

1. Безпечний і резервний зв'язок

Завтрашній бойові дії дуже залежатимуть від комунікацій. Об'єднання сил, операції з союзниками і навіть тактична координація між розосередженими підрозділами залежать від захищених і постійних комунікацій. Бойові дії на великій відстані зроблять зв'язок ще більш критичним, починаючи від попередження про вогонь, що відкривається, і закінчуючи координацією з віддаленими елементами. Високоякісні набори датчиків і дані націлювання в реальному часі настільки ж ефективні, наскільки ефективні комунікаційні мережі, які використовуються для передачі інформації від датчика до стрільця.

2. Квантова технологія

Квантові технології революціонізують обчислювальну потужність, шифрування та зондування. Сучасне шифрування створено настільки складним, що сучасному комп'ютеру знадобляться тисячі років, щоб зламати його силою. Квантові комп'ютери зможуть зламати асиметричне шифрування за лічені хвилини. Тим часом квантові датчики використовують переваги чутливості крихітних частинок для вимірювання тонких змін у середовищі, включаючи обертання, електромагнітні сигнали будь-якої частоти та температуру. Квантові датчики можуть увімкнути навігаційну систему, яка може працювати навіть у середовищах, де заборонено GPS.

3. Біоінженерія

Біоінженерія застосовує інженерні принципи проектування та аналізу біологічних систем і біомедичних технологій та включає:

синтетичну біотехнологію, яка є підгалуззю, зосередженою на створенні біологічних процесів або біологічних сполук, яких немає в природі;

генну інженерію - модифікацію організмів у спосіб, який створює іншу поведінку або результат, і покращену біологію людини.

Застосування біоінженерії: дуже різноманітні: від перетворення бактерій на підприємствах з виробництва палива до створення генетично модифікованих патогенів для націлювання на певну популяцію.

4. Космічні технології

Величезний прогрес в орбітальних можливостях створить остаточну перевагу в космічній сфері, включаючи дозаправку на орбіті, обробку даних на орбіті та стійку космічну архітектуру. Гіперспектральні та все більш чутливі датчики, встановлені на кластерах невеликих супутників і бортових процесорах, оснащених алгоритмами AI/ML (штучний інтелект/машинне навчання), можуть вибирати дані, які, швидше за все, будуть важливими, і швидко з'єднувати їх із наземною мережею.

5. Високоєфективні акумулятори

Сучасні військові мають величезний попит на паливо та енергію, починаючи від транспортних засобів і закінчуючи комунікаційним обладнанням та ноутбуками, на яких працюють рюкзакові дрони та інші засоби тактичного спостереження. Потужність також має вирішальне значення для інтелекту - мініатюрні батареї можуть жити комунікаційні або колекційні пристрої, заховані в незвичайних предметах. Крім того, поштовх до безпілотних систем із тривалим часом роботи вимагатиме довготривалих акумуляторних систем.

6. AI/ML (штучний інтелект/машинне навчання)

Завдяки належній інтеграції в операції Міністерства оборони системи AI/ML прискорять і ускладняють більшість основних функцій мережі національної безпеки США. Здатність обробляти величезні набори даних і зосереджуватися на сигналі через шум допоможе офіцерам розвідки ефективніше надавати індикацію та попереджати, допоможе політикам зрозуміти складні тенденції та допоможе бійцям керувати багаторівневим полем бою, включаючи автономні транспортні засоби та війну в усіх сферах.

7. Робототехніка

Удосконалення робототехніки в поєднанні з автономними або напіваавтономними можливостями дозволять мінімізувати ризик для життя людини в небезпечних ситуаціях, на полі бою та поза ним, а також виконувати завдання, які є неможливими або небезпечними для людей.

За *напрямами використання* зазначені сім критичних технологій розподілено на три категорії:

1. Основні (базові) технології - істотно посилять функції національної безпеки, серед інших частин економіки чи суспільства, і підтримають прогрес у багатьох секторах. До основних технологій віднесено AI/ML, квантові технології та біоінженерія.

2. Стратегічні технології - дадуть можливість більш ефективно приймати рішення, уникнути стратегічної несподіванки або створити стратегічну перевагу над конкурентом. Технології, які класифікуються як стратегічні, включають AI/ML, космічні датчики та безпечний і резервний зв'язок.

3. Тактичні технології - створять тактичну різницю на фізичному полі бою, віртуальному полі бою або під час збору та аналізу розвідданих у всьому спектрі конфлікту. Технології, класифіковані як тактичні, включають AI/ML, робототехніку, біоінженерію та високопродуктивні батареї.

До усіх трьох категорій входять технології AI/ML. Ці технології пришвидшать виконання більшості основних функцій апарату національної безпеки. Для категорії базових технологій здатність обробляти величезні набори даних і зосереджуватися на сигналі через шум AI/ML допоможе офіцерам розвідки ефективніше надавати індикацію та попереджати, допоможе політикам зрозуміти складні тенденції та підтримає бійців в управлінні полем бою в усіх сферах.

AI/ML стане каталізатором для кількох критичних технологій:

- Досягнення *робототехніки* в поєднанні з AI/ML дозволять створити автономні машини, які зможуть виконувати набагато складніші завдання, наприклад, обдумуючи свій шлях через поле бою або набір цілей для збору.

- AI/ML можна застосувати для кібератаки і захисту. Під час нападу алгоритми можуть вивчати мережу та визначати найкращий шлях через захист. У захисті алгоритми можуть швидко виявити проникнення та відповісти протягом секунд, не чекаючи відповіді людини, і потенційно закрити доступ, не дозволяючи опоненту встановити стійкість у мережі.

- Поєднання здатності систем AI/ML аналізувати величезні обсяги даних із концепціями *біоінженерії* швидко прискорить прогрес у цій галузі. AI/ML може працювати через тисячі комбінацій молекул, визначаючи, які з них можуть створювати життєздатні продукти, і потенційно створювати нові

сполуки. Використання *квантової обчислювальної потужності* для запуску алгоритмів AI/ML може прискорити всі ці досягнення.

Запропоновані сім критичних технологій буде створено шляхом партнерства між промисловістю та урядом. Спільна група промисловості, інвесторів капіталу, уряду та вчених зможе створити та забезпечити надійне майбутнє для США та союзників [31].

Ці критичні технології лежать в основі перспективних технологічних напрямів у всіх сферах безпеки, зокрема, у сфері «Військово-морські сили».

1.2 Перспективні напрями розвитку ВМС США

Військово-морські сили США планують продовжувати програму фрегатів класу Constellation в досяжному майбутньому, а також прогнозують перехід від сьогоднішніх ударних підводних човнів типу «Вірджинія» до майбутніх SSN(X) у середині 2030-х років та оновлення флоту кораблями наступного покоління DDG(X) з 2032 фінансового року.

За другим сценарієм ВМС придбає кілька підводних човнів Virginia і кілька човнів SSN(X) наступного десятиліття замість повного переходу на новішу і, ймовірно, дорожчу платформу. Це відкладає перехід від есмінців Arleigh Burke до DDG(X) і обмежує витрати на обидві платформи есмінців, що дозволяє ВМС купувати більше підводних човнів, більше кораблів матеріально-технічного забезпечення та більше великих безпілотних надводних кораблів.

Третій сценарій передбачає збільшення флоту і не відображає жодних обмежень щодо бюджету чи промислової бази. Він пришвидшує закупівлю авіаносців із чотирирічним інтервалом замість п'ятирічних, а також купуватиме підводні човни наступного покоління SSN(X) і есмінці DDG(X) принаймні дві на рік, щоб сприяти збільшенню їх кількості.

Протягом останніх кількох років військово-морський флот США зробив значні інвестиції в суднобудування та промислову базу підводних човнів.

Тобто, у наступні десять років перспективними для розвитку військово-морського флоту США будуть:

- фрегати класу Constellation

- підводні човни наступного покоління SSN(X)

- есмінці DDG(X) [32].

1.3 Перспективні напрями Королівського ВМФ Австралії.

У квітні 2023 року в Австралії оприлюднено стратегічний звіт, який закликає до фундаментальних змін у структурі австралійських сил оборони для протидії сучасним і новим загрозам, але пропонує це за рахунок придбання можливостей і проектів базової інфраструктури, водночас деякі заходи будуть відкладені або переглянуті, інші повністю скасовані.

Оборонний стратегічний огляд закликає до триетапної стратегії, починаючи з дворічного періоду від 2023 до 2025 року для вирішення питань, які мають бути пріоритетними та вирішеними терміново. Другий період буде між 2026 і 2030 роками, а третій - після 2031 року.

Поточна структура Австралійських сил оборони (Australian Defence Force (ADF)) базується на моделі «збалансованих сил», яка відображає минулу епоху, що не відповідає належним чином новому стратегічному середовищу. Стратегія закликає до зміни доктрини військової оборони Австралії, якої дотримувалися протягом останніх 50 років, на таку, яка передбачатиме більш інтегровані сили, здатні реагувати на ризики, що швидко змінюються.

Для цього ADF потребує застосування критичних технологій, серед яких:

- морські дрони, які можуть виконувати розвідку, спостереження та розвідку на поверхні та під водою;

- розширена інтегрована можливість націлювання;

- удосконалена високоточна ударна зброя великої дальності для всіх сфер ведення війни;

- загальновійськовий сухопутний комплекс, здатний транспортувати амфібію;

- морські можливості для всіх доменів з операцій закриття моря;

- посилена комплексна система протиповітряної та протиракетної оборони.

Для Королівського військово-морського флоту Австралії Оборонна стратегія передбачає придбання *ударного атомного підводного човна* в рамках програми AUKUS між Австралією, Сполученим Королівством і Сполученими Штатами, що має на меті покращити обмін інформацією та технологіями між союзниками.

Атомні підводні човни є ключовим напрямом, що дасть можливості ВМС для реалізації Стратегії оборони.

Також пропонується швидко прискорити та розширити програми армійських кораблів для прибережного маневру (середні та важкі десантні кораблі Desant Craft) і програми дальнього вогню (удари з моря наземного базування) та розширити сферу їх застосування.

Уряд Австралії загалом погодився з усіма запропонованими рекомендаціями щодо реформування Австралійських сил оборони [33].

1.4 Європейський Союз

1.4.1 Розширена Стратегія Морської Безпеки ЄС

Європейською Комісією направлено до Парламенту та Ради Спільне повідомлення щодо розширеної стратегії морської безпеки ЄС (JOIN (2023) - 8 final) та оновлений План дій (JOIN-2023-8-annex), через який буде реалізовуватися Стратегія, для забезпечення мирного використання морів і захисту морської території від нових загроз.

Загрози та виклики безпеці зросли після ухвалення Стратегії морської безпеки ЄС у 2014 році, що вимагає нових і посилених дій. Тривала незаконна діяльність, така як піратство, збройне пограбування на морі, контрабанда мігрантів і торгівля людьми, зброєю та наркотиками, а також тероризм залишаються критичними проблемами. Нові загрози - посилення геополітичної конкуренції, зміна клімату та погіршення стану морського середовища, а також гібридні та кібератаки.

Нещодавні геополітичні події, такі як військова агресія Росії проти України, атаки 2022 р. на трубопроводи Nord Stream у Балтійському морі, присутність несанкціонованих безпілотних транспортних засобів навколо морських об'єктів у Північному морі та повторювані гібридні та кібератаки, спрямовані на морську інфраструктуру, вимагають від ЄС посилити свої дії та ефективно захистити критичну інфраструктуру, зокрема *шляхом розробки інноваційних технологій*.

Військова агресія Росії проти України спричинила не лише руйнівні людські та економічні наслідки, а й значну втрату біорізноманіття. Тому важливо вирішувати взаємозв'язок між зміною клімату, погіршенням стану

навколишнього середовища прибережних і морських районів і безпекою на морі, в тому числі шляхом поточних і нових цільових досліджень.

Оновлена Європейська стратегія морської безпеки (EUMSS) та пов'язаний з нею План дій визначають інтегровані заходи, які відповідатимуть інтересам ЄС [34].

Для цього ЄС активізує свої дії за шістьма стратегічними цілями:

1 Активізація морської діяльності, яка включає організацію військово-морських навчань на рівні ЄС, розвиток подальших операцій берегової охорони в європейських морських басейнах, визначення нових морських районів інтересів для реалізації концепції координованої морської присутності (інструмент для покращення координації військово-морських і повітряних засобів держав-членів, присутніх у конкретних регіонах, морські райони) та посилення перевірок безпеки в портах ЄС [34].

Планом дій оновленої Стратегії безпеки ЄС для досягнення зазначеної цілі серед заходів визначено такі технологічні напрями:

- Забезпечити достатнє супутникове спостереження за новими маршрутами в Арктичному морі, в тому числі за допомогою можливостей Copernicus (включаючи його морську службу – CMEMS3), для підвищення обізнаності про ситуацію.
- Розробляти та розширювати технології боротьби з нерозірваними боєприпасами, також залучаючи цивільні організації та сприяючи зв'язкам із промисловістю. (Балтійське море).
- Розпочати регулярну кампанію, спрямовану на очищення регіону Балтійського моря від захоронених боєприпасів, захист морського середовища, забезпечення безпеки морських шляхів і сприяння розвитку морської економічної діяльності.
- Підвищити спроможність для скоординованого реагування на забруднення моря, пов'язане зі збройними конфліктами, у тому числі шляхом розробки нових навчальних програм для боротьби із забрудненням із різних джерел, зокрема, UXO, міни, витоки нафти, затонулі судна, шумове забруднення тощо, що також може вплинути на біорізноманіття та екосистеми, також використовуючи Загальну морську програму (CMA) для Чорного моря та Чорноморську програму стратегічних досліджень та інновацій (SRIA).
- Розвивати існуючий потенціал SatCen та інших служб ЄС і збільшувати поточні можливості для виявлення морських мін, у тому числі

тих, що розгортаються в контексті російської агресії проти України, що становить ризик для судноплавства та навігації (Чорне море).

- Розширити можливості середземноморських країн-партнерів-однодумців Середземного моря та обмінюватися інформацією, де це доцільно, для посилення їх здатності здійснювати прикордонний контроль з метою виявлення та запобігання несанкціонованому перетину кордону та транскордонній злочинній діяльності.

- Покращити координацію та синергію між операцією IRINI, EUBAM LIBYA та відповідними європейськими агентствами (Середземне море).

- Провести комплексне картографування басейну Північного моря з метою проведення оцінки ризику та визначення найкращих способів видалення звичайних і хімічних боєприпасів [35].

2 Співпраця з партнерами включає поглиблення співпраці між ЄС і НАТО та активізацію співпраці з усіма відповідними міжнародними партнерами для підтримки порядку на морі, що базуються на усталених правилах, зокрема Конвенції ООН з морського права.

Планом дій оновленої Стратегії безпеки ЄС для досягнення зазначеної цілі серед заходів визначено такі технології:

- Розміщення офіцерів зв'язку ЄС у регіональних центрах злиття морської інформації в морських районах, що представляють інтерес, для сприяння обміну інформацією та співпраці між ЄС та його партнерами та, у відповідних випадках, для оцінки можливості прямого з'єднання цих центрів з'єднання з відповідними системами морського спостереження ЄС.

- Сприяти використанню платформ IORIS/YARIS військово-морськими засобами MS, розгорнутими в CMP, для зовнішнього зв'язку та під час навчань з прибережними державами та партнерами [35].

3 Забезпечення лідерства у сфері обізнаності про морську область передбачає посилення спостереження за прибережними та морськими патрульними суднами та зміцнення спільного середовища обміну інформацією (CISE). Згідно зі Стратегічним компасом, який закликає ЄС посилити свою ситуаційну обізнаність і можливості на основі розвідувальних даних, ЄС повинен повною мірою використовувати всі можливості для морського спостереження, наприклад, *дрони, патрульні літаки та космічні технології, а також інтеграція космічних технологій, систем дистанційно пілотованих літальних апаратів і радіолокаційних станцій, морських патрульних літаків*

та пілотованих і безпілотних морських засобів за допомогою інноваційних, кіберстійких інструментів для підвищення обізнаності про морську ситуацію. Посилення спостереження за прибережними та морськими патрульними кораблями буде здійснюватися з використанням цифрових мережесих високоякісних військово-морських платформ, включаючи морські безпілотні платформи.

Космічна програма ЄС через такі компоненти, як Copernicus, Galileo та IRIS, може безпосередньо сприяти збільшенню обізнаності. Це робиться для того, щоб залучені національні органи та органи ЄС могли безпечно обмінюватися інформацією [34].

Планом дій оновленої Стратегії безпеки ЄС для досягнення зазначеної цілі серед заходів визначено такі технології:

- Використання CISE для обміну інформацією морського спостереження, підвищення стійкості та захисту критичної морської інфраструктури (наприклад, підводних кабелів, трубопроводів і морських об'єктів відновлюваної енергетики).
- Покращення морського спостереження та обміну інформацією, використовуючи можливості космічного базування, RPAS та інші новітні технології, у тому числі для захисту зовнішніх кордонів ЄС.
- Використовувати повністю існуючі та майбутні можливості та послуги космічних програм ЄС, включаючи компонент спостереження за Землею (Copernicus, включаючи його морську службу - CMEMS), Galileo (і його систему реагування на загрози) та EGNOS, а також IRIS, у тому числі для цілей морського спостереження, моніторингу морського середовища та зміни клімату.
- Сприяти дослідницьким та космічним дослідженням для застосувань морського спостереження, в тому числі за допомогою участі ключових гравців та промисловості разом із Супутниковим центром ЄС та Програмою стратегічних досліджень у сфері безпеки Copernicus.
- Поліпшити інтеграцію космічної техніки з дистанційно керованими літальними системами, а також радіолокаційними станціями, морськими патрульними літаками та морськими (пілотованими та безпілотними) засобами за допомогою інноваційних інструментів, стійких до кібернетичного впливу.
- Посилити спостереження за допомогою прибережних і морських патрульних суден і доповнити це високоякісними військово-морськими платформами цифрової мережі, включаючи безпілотні платформи.

- Держави-члени повинні систематично використовувати інноваційні рішення (технології та знання), отримані в результаті науково-дослідницької роботи в галузі цивільної безпеки ЄС щодо морської безпеки, що фінансується в рамках конкурсів «Горизонт 2020» на тему «Прикордонна та зовнішня безпека», а також відповідних конкурсів у рамках «Горизонту Європи».

- Розглянути можливість розміщення стаціонарних радарів, оптичних супутників і гіперспектральних пристроїв у стратегічних місцях, щоб допомогти державам-членам краще виявляти та ідентифікувати загрози морській безпеці.⁵

4 Управління ризиками та загрозами визначає проведення регулярних живих морських навчань за участю цивільних і військових, моніторинг і захист критично важливої морської інфраструктури та суден (включаючи пасажирські) від фізичних і кібернетичних загроз, а також боротьба з боєприпасами та мінами, що не вибухнули в морі.

Ключовими діями ЄС за цією ціллю є розроблення узгодженої структури для протидії загрозам, які становлять нерозірвані боєприпаси, активна та хімічна зброя на морі, моніторинг та усунення їх за допомогою *інноваційних технологій* і з мінімальним впливом на навколишнє середовище; складання нових і посилення існуючих оцінок ризиків, планів дій у надзвичайних ситуаціях і планів аварійного відновлення (на рівні ЄС і на національному рівні) для портів, прибережної інфраструктури, а також безпеки пасажирських суден і транспортних/постачальних ланцюгів; оцінка можливості розгортання у морських районах офшорних проєктів з відновлюваної енергетики та інших видів сталого використання зарезервованих або використовуваних для військової діяльності [34].

Планом дій оновленої Стратегії безпеки ЄС для досягнення зазначеної цілі серед заходів визначено такі технології:

- Скласти оцінку ризику та плани дій у надзвичайних ситуаціях/плани аварійного відновлення (рівень ЄС/національний рівень) для критичної морської інфраструктури без шкоди для Директиви щодо стійкості критичних об'єктів (наприклад, щодо оцінки ризиків критичних об'єктів у транспорті) сектор і підгалузь водного транспорту

- Проведення стрес-тестів для морської інфраструктури на основі рекомендації Ради 15623/22, використовуючи, де це можливо, стандарти

методології стрес-тестів для критичної інфраструктури (CI), розроблені в рамках проекту INFRASTRESS.

- Проводити регулярні, повномасштабні, живі морські навчання на рівні ЄС, зосереджені, зокрема, на захисті гавані, боротьбі з кіберзагрозами та гібридними загрозами, також із залученням Механізму цивільного захисту Союзу, де це необхідно.

- Активізувати співпрацю між державами-членами за підтримки відповідних агенцій ЄС для розробки регіонального плану постійного спостереження за підводною та морською інфраструктурою, спрямованого на стримування терористичних дій проти такої інфраструктури. Активізувати співпрацю з оцінки інцидентів; співробітництво між цивільними та військовими органами влади, а також щодо спільного використання активів та обміну інформацією для захисту підводної та морської інфраструктури.

- Розробка/розгортання спеціалізованих суден та інших засобів (RPAS, супутникові зображення) для патрулювання та захисту критичної морської інфраструктури, включаючи багатоцільові оглядові судна.

- Проводити дослідження щодо захисту критичної морської інфраструктури, а також для підтримки відповідних рекомендацій CARD [34].

5 Розширення можливостей передбачає розроблення спільних вимог до оборонних технологій у морській сфері, активізація роботи над такими проєктами, як Європейський *патрульний корвет* (новий клас військових кораблів) та *бортові системи, покращення операційної ефективності окремих платформ* і вдосконалення протичовнових можливостей. Європейське оборонне агентство (EDA) досліджуватиме також *ключові технології, необхідні для керування морськими безпілотними дронами та захисту критичної інфраструктури морського дна.*

Щоб просувати свої інтереси ЄС повинен прискорити розвиток як цивільних, так і військових можливостей. Поточні та майбутні дослідження та розробки (DiP) у рамках програми ЄС «Горизонт Європи» (кластер «Цивільна безпека для суспільства») включають розвиток потенціалу на рівні ЄС, у т.ч. захист критичної морської інфраструктури, управління підводними загрозами, готовність і реагування на антропогенні та природні лиха, безпеку морського пасажирського транспорту та управління невибухаючими боєприпасами.

Ключовими діями ЄС для реалізації цієї цілі будуть:

розроблення загальних вимог і технологій оборони, в тому числі для інформування про морську область, як на поверхні, так і під водою;

створення сумісних безпілотних систем для моніторингу критичної морської інфраструктури, протидії ворожим роям безпілотників тощо;
підвищення сучасних протимінних можливостей;
підтримка розвитку спільної посиленої морської патрульної авіації;
розвиток майбутніх найсучасніших морських можливостей [34].

Планом дій оновленої Стратегії безпеки ЄС для досягнення зазначеної цілі серед заходів визначено такі технологічні напрями:

- Впровадити CARD Focus Area Європейські патрульні надводні кораблі.
- Розробити оперативні сценарії для захисту і спільних вимог до захисту європейських військово-морських сил.
- Розпочати заходи щодо підвищення ефективності силових установок, виробництва енергії, систем зберігання та управління, а також логістики шляхом впровадження нових технологій.
- Підтримувати морську військову мобільність шляхом затвердження технічної домовленості щодо дозволів на транскордонне переміщення у морській зоні.
- Розробити загальні вимоги та специфікації для майбутніх безпілотних систем, забезпечуючи сумісність систем.
- Надавати підтримку за запитом держав-членів щодо проектів PESCO, включаючи Європейський патрульний корвет.
- Сприяти фактичному розвитку можливостей і отриманню корабля першого класу європейського патрульного корвета.
- Сприяти фактичному розвитку можливостей напівавтономного надводного судна середнього розміру з модульним корисним навантаженням.
- Сприяти розвитку майбутніх військово-морських можливостей, тобто функціональної інтелектуальної системи для систем майбутніх морських платформ.
- Сприяти фактичному розвитку можливостей військово-морського спільного залучення на основі морського спільного спостереження.
- Розробити концепцію операцій ЄС щодо протимінних заходів для підтримки процесу прийняття рішень щодо безпечної навігації та експлуатації морських суден і безпілотних систем, включаючи використання можливостей розробки та дослідницької діяльності Європейського фонду оборони.
- Продовжувати розробляти цільові проекти PESCO (DIVERACK, EUUNDDC і MAS MCM) і використовувати підтримку спільних досліджень і

розробок Європейського фонду оборони та проектів у програмі-попереднику Європейської програми розвитку оборонної промисловості (EDIDP).

- Удосконалити протичовнову війну шляхом підвищення можливостей виявлення підводних човнів з точки зору як технологій, так і процедур.

- Сприяти розвитку технологій, пов'язаних із підводним об'єднанням пілотованих і безпілотних груп і підводним спостереженням, виявленням, пошуком і зв'язком.

- Сприяти технологічним розробкам і рішенням для першого етапу концепції протимінних заходів.

- Сприяти розвитку можливостей для забезпечення безпеки критичної інфраструктури морського дна, а також можливостей для боротьби з підводними зграями, що складаються з різномірних безпілотних підводних апаратів.

- Сприяти фактичному розвитку можливостей важкого багатоцільового безпілотника для розмінування.

- Сприяти дослідженню інноваційних рішень щодо виробництва, зберігання, управління та розподілу електроенергії для задоволення високих енергетичних потреб, необхідних для нових систем.

- Підвищити автономну координацію пілотованих і безпілотних команд, включаючи ройові технології.

- Забезпечити спостереження та захист високошвидкісних, стійких і надійних підводних комунікаційних мереж із залученням промисловості та третіх країн, де це необхідно.

- Дослідження та інтеграція проривних технологій, включаючи штучний інтелект, технології великих даних і квантові технології.

- Дослідження та розробка загальної цифрової архітектури та інфраструктури судна.

- Підвищення автоматизації суден шляхом розгортання стійких автоматизованих платформ і систем із скороченим складом екіпажу та систем підтримки прийняття рішень. Визначати та спільно вирішувати критичні залежності, що впливають на європейську оборонну технологічну та промислову базу.

- Сприяти співпраці між державами-членами шляхом розробки проектів, що фінансуються Європейським оборонним фондом, і сприяти спільним закупівлям військово-морських можливостей, у тому числі через

EDIRPA. Привести діяльність військово-морського флоту та берегової охорони до цілей Зеленої угоди ЄС.

- Стимулювати співіснування між морськими проектами відновлюваної енергетики та оборонною діяльністю шляхом впровадження відповідних рішень у морських районах, зарезервованих або використовуваних для військової діяльності, де було продемонстровано придатність для розгортання морських проектів відновлюваної енергетики або інших видів сталого використання.

- Розвивати відновлювані технології (відновлюване паливо, модернізація двигунів, електрифікація тощо), придатні для військового використання у морській сфері [35].

6 Виховання і навчання - підвищувати кваліфікацію з гібридної та кібербезпеки, зокрема з боку цивільних, впроваджувати навчальні програми, відкриті для партнерів, які не входять до ЄС.

Планом дій оновленої Стратегії безпеки ЄС для досягнення зазначеної цілі серед заходів визначено такі технології:

- Проводити спільні навчання з партнерами за межами ЄС для підвищення оперативної сумісності.

- Використати знання та підготовку на основі Посібника НСоЕ Helsinki, включно з напрямком роботи з безпеки на морі, а також морських гібридних загроз.

- Покращувати навички кібер-, гібридної та космічної безпеки, підтримуючи цільові навчальні курси з кібер- та цифрових навичок для морської сфери.

- Підвищувати навички кібер- та гібридної безпеки за допомогою цільових навчальних програм, які будуть розроблені відповідними установами та/або органами держав-членів [35].

Оновлена Стратегія та план дій до неї сприятимуть реалізації стратегічного напрямку ЄС у сфері безпеки та оборони.

1.4.2 Програми переозброєння та перспективи ВМС Європейського Союзу.

Зміцнення трансатлантичного співробітництва після українського конфлікту механічно передбачає необхідність переставити морські виклики в центр військової співпраці, зокрема у форматі ЄС-НАТО. Після закінчення холодної війни НАТО, як правило, зосереджувався на операціях планування на

відстані з дуже сильним наземним компонентом, водночас мінімізуючи морські проблеми, особливо на північному фланзі (Північна Атлантика – Арктика – Балтія). Повернення сильної стратегічної діалектики між НАТО та Росією знову позиціонує цей регіон як одну з головних сфер уваги для всіх 31 членів НАТО.

У цьому відношенні важливість співпраці між ЄС і НАТО, яка продовжує розвиватися після саміту в Уельсі в 2014 році, включає новий військово-морський вимір для європейських союзників після створення місії контролю за повітрям і розгортання багатонаціональних батальйонів у Польщі та трьох балтійських держав. Співпраця в протичовновій боротьбі, а також в інформуванні про морську обстановку в режимі реального часу стає обов'язковим напрямом для європейських членів Альянсу з огляду на виклик, який диктує мінливий геополітичний контекст.

Морський напрям Спільної політики безпеки та оборони (Common Security and Defence Policy (CSDP)) залишається значною частиною зовнішніх дій ЄС, з низкою місій у безпосередніх сусідах ЄС, а також і за його межами, зокрема з Атлантаю. Однак європейське оперативне співробітництво відбувається не лише в рамках CSDP, а також охоплює різноманітні аспекти.

Місія EMASoH Agenor є, з цієї точки зору, важливим успіхом, компенсуючи відхід значної частини американських сил з Арабо-Перської затоки.. Agenor, до складу якого входять дев'ять країн на чолі з Францією для забезпечення безпеки морських шляхів і свободи судноплавства, стає флагманською місією для військово-морських сил європейських країн в цілому.

Останні події європейського промислового співробітництва пов'язані з Постійним структурованим співробітництвом (PESCO), а також з проектами, очолюваними Європейським оборонним агентством щодо структурних пріоритетів військово-морської галузі для європейців, а саме морського спостереження та протимінної боротьби.

Ці дві сфери особливо підходять для європейської співпраці у сфері оборони, оскільки вони представляють невеликий ризик політичної блокади, з одного боку, і вимагають значних економічних і технологічних інвестицій, з іншого, щоб мати найефективніше обладнання. Таким чином, питання оцифровки датчиків або безпілотних носіїв, зокрема для мінної війни, є центральними для програм, які підтримує Європейський Союз. Однак

Європейський Союз також інвестує у більш значне обладнання з огляду на геополітичні та операційні виклики.

У Франції Європейський патрульний корвет (ЕРС) є важливою сферою уваги, оскільки майбутні ЕРС мають замінити нинішні розвідувальні фрегати на заморських територіях, покоління яких досягає своєї межі з точки зору можливостей. Враховуючи зростаюче значення Індो-Тихоокеанського регіону як стратегічного регіону для Європи, збільшення цих можливостей є більш ніж необхідним. Залежно від придбаного варіанту, ЕРС зможуть нести вертольоти або безпілотні літальні апарати (БПЛА), що також є ознакою кращої інтеграції нового обладнання.

До програми ЕРС, яка включає Італію, Францію, Грецію та Іспанію як початкових партнерів, приєдналися Норвегія та Данія, а також Португалія та Хорватія як спостерігачі. Масштаб програми з точки зору країн-учасниць робить її де-факто великою європейською програмою співпраці, що також відображається в обсязі виділених на неї ресурсів, зокрема через Європейський оборонний фонд (EDF). Розглядаються кілька варіантів цих патрульних корветів, залежно від місій, покладених на них військово-морськими силами (забезпечення суверенітету вдалині, захист європейських сусідів, надводна війна тощо), вони будуть побудовані на загальній основі, що дає багато переваг з точки зору сумісності для країн учасниць програми ЕРС.

Військово-промислове співробітництво, в останні роки, очолюване зокрема, франко-італійським партнерством, привели до низки важливих досягнень., серед яких *фрегати у рамках програми FREMM* – ці фрегати є основними можливостями ВМС обох країн, зокрема в протичовновій війні, а також *кораблі матеріально-технічного забезпечення* – програма LSS під керівництвом OCCAR.

Програма танкерів LSS особливо важлива в контексті далекого розгортання європейських сил, особливо в Індо-Тихоокеанському регіоні, і має допомогти Франції, зокрема, підтримати розгортання авіаносної ударної групи. Програма LSS, яка, як очікується, включатиме загалом від 5 до 7 кораблів, є головним елементом у спроможності розгорнути європейські військово-морські сили на тривалий час, як у воротах до Європи, у тому числі в рамках HADR (гуманітарна допомога, надання допомоги при стихійних лихах) і в операціях на великій відстані.

Це франко-італійське співробітництво є однією з рушійних сил переозброєння військово-морських сил на європейському рівні, в тому числі з

метою мати класи високопродуктивних кораблів за відносно прийнятні витрати. Програма FREMM, незважаючи на відмінності між італійською та французькою версіями, знизил вартість одиниці кожного корабля через його розмір - 18 одиниць для двох ВМС, не враховуючи експорт. Програма також є справжнім промисловим і оперативним успіхом, оскільки Сполучені Штати обрали FREMM як основу для програми фрегатів класу Constellation.

Крім цих великих корабельних програм, двостороння співпраця, яка все ще перебуває під егідою OCCAR, дозволила відновити європейський потенціал мінної війни за допомогою *франко-британської програми MMCM*, що також розширює межі європейської співпраці. Програма MMCM – це результат Ланкастерського договору 2010 року, яка співпрацює з MAS MCM, під управлінням PESCO, об'єднуючи 9 країн, включаючи Францію, в рамках бельгійської ініціативи. Програми дуже схожі за своїми очікуваннями – високий рівень роботизації системи, об'єднання людей і машин тощо, але відрізняються вибраними промисловими операторами та можуть бути більш доповнюваними.

Однак, хоча такі програми, як EPC, FREMM або LSS, як правило, зміцнюють європейську сумісність, розбіжності в системах протимінної боротьби можуть обмежити цю тенденцію. Тим не менш, важливо відзначити, що масштабні реінвестиції через PESCO або франко-британську двосторонню співпрацю в цій сфері є особливо позитивним моментом, враховуючи дуже глибокі інтереси, пов'язані з цими сферами знань, особливо з точки зору війни на морському дні.

Постійні геополітичні виклики захисту морських воріт Європи в поєднанні з проблемами, які виникають внаслідок війни в Україні та бажання Європейського Союзу вийти на індо-тихоокеанську територію, призводять до зміцнення європейського військово-морського оперативного співробітництва та, як наслідок, до збільшення дво- та багатосторонніх промислових проєктів.

Враховуючи ці проєкти та оновлення, до 2030 року Європа матиме більш ніж значний військово-морський потенціал із семи авіаносцями, понад сорока військовими кораблями першого рангу та близько тридцяти океанських підводних човнів; значний потенціал, але більш ніж корисний у ці часи невизначеності [36].

1.5 Організація Північноатлантичного договору (НАТО)

1.5.1 Перспективні технології НАТО для захисту критичної морської інфраструктури

Критично важлива морська підводна інфраструктура має життєво важливе значення для стійкості та безпеки НАТО, зокрема у військовій та цивільній сфері. НАТО відіграє життєво важливу роль у захисті морської інфраструктури, оскільки багато членів Альянсу значною мірою покладаються на Альянс щодо моніторингу та захисту, особливо в таких районах, як Балтійське море, яке є центром критичної морської інфраструктури в ключовому геостратегічному регіоні.

Європейський Союз визначає критичну інфраструктуру як «актив або систему, яка є важливою для підтримки життєво важливих суспільних функцій» (Європейська Комісія (а)). Морська інфраструктура, яка широко визнана «критичною», включає підводні кабелі для телекомунікацій та передачі енергії. Це обладнання забезпечує 99% трансокеанських цифрових комунікацій, включаючи телефонні дзвінки, Інтернет, передачу даних і трильйони міжнародних фінансових операцій щодня. Трубопроводи природного газу, такі як ті, які атакували у вересні 2022 року, є важливою частиною морської інфраструктури. Балтійське море слугує ключовим вузлом для такої інфраструктури, включно з розміщенням Nord Stream 1 і 2. Крім того, Північне море стає дедалі важливішим трубопровідним каналом, а новий Baltic Pipe почав повністю працювати в грудні 2022 року.

Ці мережі також мають вирішальне значення для зберігання даних, енергетичних мереж і поставок, а також інших основних послуг. Крім того, важлива інфраструктура морського дна та підводних вод безпосередньо пов'язана з ширшою мережею, від якої залежать суспільства для розподілу енергії, електроенергії та води. Системи інфраструктури, які складають цю «мережу», швидко стають складнішими та більш залежними від мереж взаємопов'язаних пристроїв. Отже, вразливі місця в морському обладнанні можуть мати катастрофічні наслідки і для наземних систем. Взаємопов'язаність цих мереж ускладнює завдання забезпечення їхньої фізичної безпеки та надання необхідної правової бази для захисту їх використання у разі експлуатації, зокрема в кібердомені.

Окрім значних комерційних наслідків, критична морська інфраструктура також відіграє життєво важливу роль у трансатлантичній безпеці. Морське дно швидко стає гарячою точкою стратегічної конкуренції. Зберігаються значні

слабкі місця в комунікаційній та енергетичній інфраструктурі, у той час як розробляються все більш складні можливості для діяльності з експлуатації морської території

Міжурядовий та міждержавний трафік зв'язку через Атлантику є величезним. Щоденний зв'язок між посольствами, військовими та іншими офісами залежить від цих мереж. Також часто кабелі, які з'єднують військові бази, оснащені супутниковими приймальними станціями, розташовані під морським дном.

Зберігання даних, що стає дедалі важливішим питанням для держав та їхніх громадян, також залежить від підводних систем. Це особливо важливо для європейських союзників, оскільки більшість даних Європи зберігається в центрах США. Крім того, очікується, що поточна залежність від підводних кабелів з часом зросте, оскільки попит на зберігання даних і пропускну здатність продовжує швидко зростати.

У разі нападу чи диверсії члени Альянсу можуть зазнати значних наслідків. Морські експерти вважають передові підводні можливості «не лише технічною, але й стратегічною проблемою».

Морські експерти стверджують, що проблеми безпеки морського дна вже становлять значну загрозу, яка вимагає негайних оборонних дій. Тому життєво важливо, щоб члени Альянсу посилили розвідку, спостереження та розвідку (ISR) у морській зоні. Ці заходи матимуть вирішальне значення для забезпечення відстеження транспортних засобів, виявлення загроз зв'язку та ширшого стратегічного планування і підвищення обізнаності.

Робота Консультативної ради з інновацій морських безпілотних систем НАТО та новий Координаційний осередок критичної підводної інфраструктури в штаб-квартирі НАТО, оголошений у лютому 2023 року, є прикладами нещодавнього прогресу в цій сфері.

Критична морська інфраструктура має не лише фізичну вразливість, а й цифрову, оскільки супротивник може завдати настільки ж значної шкоди за допомогою наступальних кібероперацій. Наприклад, мережами даних і комунікації можна маніпулювати, порушувати або навіть частково знищувати в кібердоміні. Крім того, стрімко зростає кількість інцидентів кібербезпеки, спрямованих на енергетичну та сировинну інфраструктуру [37].

1.5.2 Ключові технології для захисту критично морської інфраструктури

1) Датчики

Датчики належать до найважливіших технологій для захисту критичної морської інфраструктури, оскільки вони забезпечують основний метод ідентифікації, моніторингу та перехоплення існуючих і потенційних загроз. Термін «сенсори» охоплює широкий діапазон пристроїв, як акустичних, так і неакустичних, причому деякі з найскладніших версій — це пристрої, які виявляють біологічні агенти або забезпечують системи всепогодних зображень. Сенсорні технології постійно розвиваються. Відповідно до ВАН Systems поточні та потенційні застосування цієї технології включають:

- потужні, широкосмстові, ефективні низькочастотні акустичні перетворювачі;
- застосування новітніх підводних технологій для нових місій ВМС;
- невеликі розміри, вага та потужність безпілотного підводного транспортного засобу з відкритою архітектурою;
- системи підводного позиціонування;
- підводні акустичні комунікації;
- алгоритми виявлення, класифікації, локалізації та супроводу підводних цілей;
- високочастотні апаратні технології та обробка.

Щодо використання датчиків, які є життєво важливими для підтримки ситуаційної обізнаності під водою, очікується, що у морській сфері будуть використовуватися квантові датчики та магнітне і гравітаційне зондування. Квантові датчики більш чутливі, ніж системи, що використовуються зараз, і потенційно більш стійкі до перешкод з боку супротивників. Магнітне та гравітаційне зондування може використовуватися повітряними патрульними літаками для визначення точного розташування, наприклад, підводних човнів або підземних споруд. Ці технології особливо корисні в поєднанні з БПЛА, оскільки поточні сенсорні системи страждають від обмежень розміру, ваги та потужності.

Можливості гідролокатора також розвиваються. Наприклад, Thales Group нещодавно продемонструвала, що передові гідролокаційні системи можна застосувати на кораблі всього за 48 годин. Ця технологія вже

застосована на британських, французьких та іспанських кораблях, і США планують застосувати подібні системи. Технологія сонара також використовується разом із розширеними сенсорними можливостями, наприклад, у новій системі виявлення порушників або «пасивного прослуховування», анонсованій британською компанією Forcys у січні 2023 року.[31].

2) Автономні системи

Автономні системи являють собою ще один життєво важливий аспект використання технології для захисту критичної морської інфраструктури. Ці системи включають безпілотні надводні апарати (USV) і автономні надводні апарати (ASV), які зазвичай оснащені радаром, камерами та іншим обладнанням, що використовується для моніторингу підводної діяльності. Зараз ці системи є звичайним і життєво важливим аспектом широкого спектру морської діяльності, особливо ведення спостереження та підтримки ситуаційної обізнаності.

За даними Thales Group, використання безпілотних морських систем включають такі додаткові технологічні напрями:

- мінна боротьба;
- морське спостереження;
- протичовнова боротьба;
- комунікаційні вузли;
- раннє попередження;
- швидке реагування;
- пошук і порятунок.⁷

3) Додаткові технології

На додаток до технологій, згаданих вище, включаючи додаткові застосування штучного інтелекту в морській сфері (наприклад, для аналізу великих обсягів даних, зібраних із пристроїв спостереження), все більш важливими для захисту критичної морської інфраструктури стануть наступні сфери: передові матеріали, великі дані, робототехніка, розумні двигуни кораблів і 3D-друк. Члени Альянсу прагнуть інтегрувати нові технології у свої морські сили, тому Науково-технічна організація (STO) НАТО, ймовірно, відіграватиме більшу роль у майбутніх зусиллях НАТО із застосування інноваційних, науково-технічних рішень для вирішення морських

можливостей. STO матиме ключове значення для координації майбутньої діяльності з дослідження та розробки революційних технологій, необхідних для вдосконалення можливостей членів Альянсу в цій сфері.

У штаб-квартирі НАТО в лютому 2023 року було оголошено про створення нового Координаційного осередку критичної підводної інфраструктури, який сприяє взаємодії з промисловістю та об'єднує ключових військових і цивільних зацікавлених сторін, а також обмінюватиметься передовим досвідом, використовуватиме інноваційні технології та підвищуватиме безпеку підводної інфраструктури Альянсу. Ці нові зусилля відображають зростаюче розуміння важливості критичної морської інфраструктури та наявних вразливих місць всередині Альянсу [37].

1.5.3 Країни НАТО та їх перспективні можливості для захисту критично морської інфраструктури

Країни-члени НАТО ініціювали нові можливості захисту критично морської інфраструктури.

1. ВМС Франції у лютому 2022 року опублікували нову стратегічну доктрину бойових дій на морському дні. У доктрині стверджується, що згідно з новою стратегією морського дна основою амбіцій Франції щодо подальшого дослідження та експлуатації глибоководних вод є *автономні та дистанційно керовані дрони*. Мета нової стратегії полягає в тому, щоб оснастити французьку армію здатністю досягати глибини 6000 метрів або майже 20 000 футів. Військові повинні розробити один *автономний* та один *дистанційно керований дрон*, які будуть служити початковими засобами спостереження та використовуватимуться для тестування та оцінки. Очікується, що більш масштабна програма буде запущена до 2025 року. Протягом останніх років уряд Франції також інвестував у контракти на розробку додаткових безпілотних літальних систем, таких як Airbus VSR700, а до 2030 року ВМС Франції планує мати 1200 безпілотних систем [37].

2. Міністерство оборони Великої Британії у листопаді 2022 року визначило пріоритетом закупівлю двох багатоцільових кораблів для спостереження за океаном, з яких перший вже увійшов до складу Королівського флоту в січні 2023 року. Його включення до Королівського флоту має на меті посилити безпеку Великобританії шляхом моніторингу та захисту кабелів зв'язку на морському дні та енергетичних трубопроводів, і очікується, що кораблі перевозитимуть для цієї мети автономні підводні судна (AUV). У грудні 2022 року Королівський військово-морський флот розмістив

замовлення на свій перший підводний човен без екіпажу, який буде відстежувати загрози критичній інфраструктурі, зокрема глибоководним кабелям і трубопроводам. Великобританія також планує найближчим часом придбати глибоководний дистанційний апарат [37].

3. У США Агентство передових оборонних дослідницьких проєктів (DARPA) розробляє систему глибоководної навігації Positioning System for Deep Ocean Navigation. Ця система вирішує проблему неефективності GPS, використовуючи комбінацію далекосяжних акустичних сигналів для навігації та спостереження, а також для ідентифікації мін і підводних човнів. США також останнім часом досягли успіхів у розвитку своїх морських можливостей, включаючи безпілотники для повітряних, надводних і підповерхневих операцій [37].

4. Європейський Союз продемонстрував рішучу прихильність захисту критично важливої морської інфраструктури ще у червні 2022 року, опублікувавши звіт під назвою «Загрози безпеці підводних кабелів зв'язку та наслідки інфраструктури для ЄС», у якому зазначається важливість технологій для захисту підводних мереж, а також те, що деякі необхідні технології вже існують, але відсутність координації та повноважень ускладнює подальший захист і спостереження за кабелями. У березні 2023 року Європейська Комісія оновила Стратегію морської безпеки ЄС, яка підкреслює життєво важливу необхідність впровадження інноваційних технологій у відповідь ЄС на підводні загрози [37].

II ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРЕНДІВ У СФЕРІ «ВІЙСЬКОВЕ СУДНОБУДУВАННЯ» ЗА НАПРЯМОМ «ВІЙСЬКОВІ КОРАБЛІ» НА ОСНОВІ МІЖНАРОДНОЇ БАЗИ ПУБЛІКАЦІЙ WEB OF SCIENCE

2.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за напрямом «Військові кораблі»

За результатами пошуку у міжнародній базі наукових публікацій Web of Science за тематикою напрямку «Військові кораблі» за 2018-2022 роки загалом отримано 25437 публікацій. При цьому публікації за тематикою цього напрямку розміщено за різними напрямками досліджень, оскільки у базі Web of Science тематичний напрям «Військові кораблі» не має окремого підрозділу.

Загалом кількість публікацій та цитувань у зазначеному періоді є зростаючою. Серед Топ-10 найбільш активно кількість публікацій зростала за підрозділами «Комунікації» (перша позиція), «Інструменти, прилади» (друга позиція), «Робототехніка» (третя позиція). Швидке зростання темпів цитування відбулося за підрозділами досліджень «Комунікації» (перша позиція), «Енергетичне паливо» (друга позиція), «Телекомунікації» (третя позиція).

Отже, найбільш популярним був напрям «Комунікації», який займає першу позицію як за темпом зростання публікацій, так і за темпами зростання цитувань (табл. 1).

Таблиця 1

Показники публікаційної активності та цитування Топ-10 напрямів досліджень Web of Science за тематикою «Військові кораблі» за 2018-2022 рр.

Напрями досліджень Web of Science	Кількість публікацій	Частка публікацій, %	Темп зростання публікацій, 2018/2022, %	Темп зростання цитування, 2018/2022, %
Інженерія	7490	29,4	152,1	3683,2
Океанографія	3456	13,6	168,7	3061,7
Комп'ютерні науки	2973	11,7	155,1	3362,3

Автоматизовані системи управління	2532	10,0	173,5	3591,9
Робототехніка	1947	7,7	186,8	3524,0
Інструменти, прилади	1084	4,3	215,1	4030,1
Телекомунікації	1063	4,2	167,6	4663,0
Комунікації	1031	4,1	227,3	9927,3
Енергетичне паливо	973	3,8	154,3	5629,8
Механіка	640	2,5	177,6	3300,0

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

Динаміка публікаційної активності за тематичним напрямом «Військові кораблі» загалом має характер зростання за 2018-2022 роки. Темп зростання публікацій у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 143,8% (рис. 1), що демонструє зростання активності публікацій зазначеної тематики за цей період на міжнародному рівні.

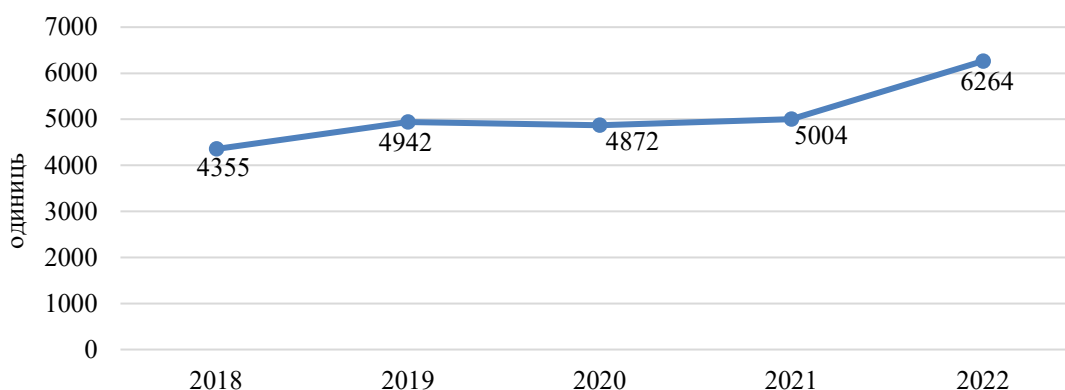


Рис. 1 Динаміка кількості публікацій

за тематичним напрямом «Військові кораблі» за 2018-2022 рр.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

Серед Топ-10 країн світу (які мають 14352 або 56,4% публікацій у загальній кількості) із суттєвим відривом *лідирує Китай*, який має 8415 або 58,6% та 33,1% публікацій у їх загальній кількості, що у 4,5 разу більше порівняно із США (1888 або 7,4% публікацій у загальній кількості – 2 позиція), у 12,7 разу порівняно з Англією (664 або 2,6% публікацій у загальній кількості – третя позиція). Решта 7 країн мають від 598 або 2,4% публікацій (Італія – четверта позиція) до 397 або 1,6% (Іспанія – 10 позиція), що у кілька разів менше порівняно з Китаєм та США (рис. 2). Україна займає 58 позицію, маючи за досліджуваним напрямом 26 або 0,1% публікацій.

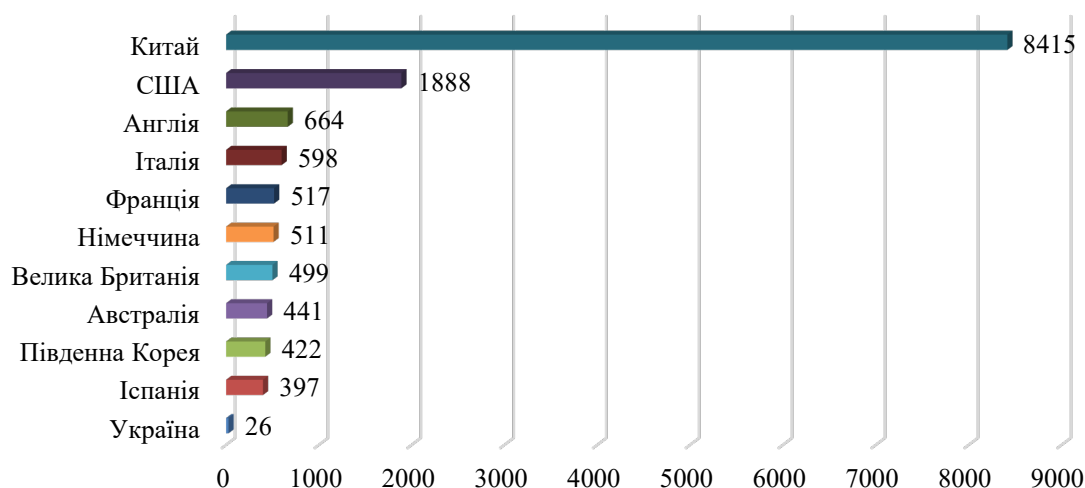


Рис. 2 Топ-10 країн світу за кількістю публікацій та Україна за тематичним напрямом «Військові кораблі» за 2018-2022 рр.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

До Топ-10 організацій світу за кількістю публікацій входять:

- сім організацій Китаю, з яких шість ЗВО: Харбінський інженерний університет (1-а позиція), Далянський морський університет (4-а позиція), Китайський університет океану (5-а позиція), Шанхайський університет Цзяотун (Шанхайський університет транспорту) (6-а позиція), Університет Китайської академії наук (8-а позиція), Чжецзянський університет (9-а позиція) та одна наукова установа – Китайська академія наук (2-а позиція);
- дві наукові установи Франції: Національний центр наукових досліджень (3-я позиція) та Асоціація дослідницьких університетів Франції (UDICE) (7-а позиція);
- Російська академія наук (10-а позиція) (рис. 3).

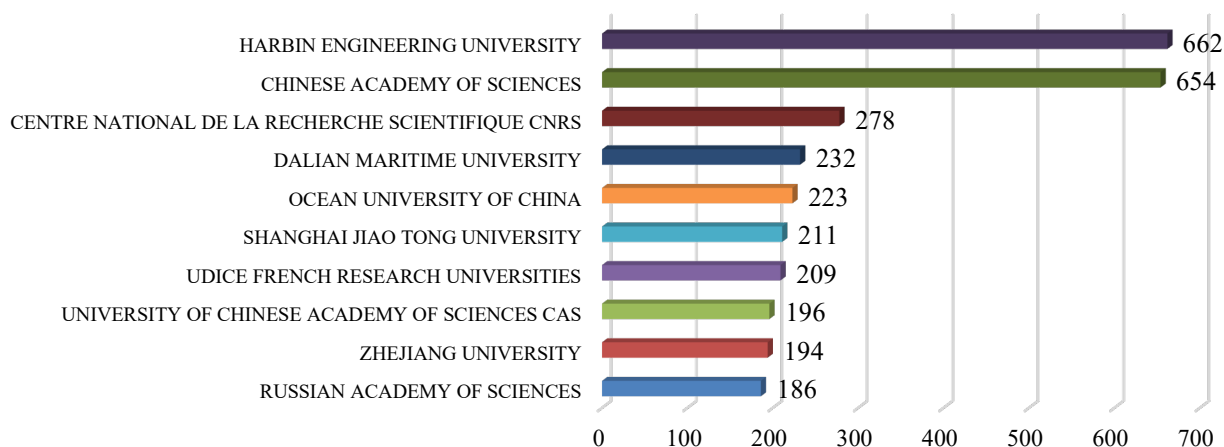


Рис. 3 Топ-10 організацій світу за кількістю публікацій за тематичним напрямом «Військові кораблі» у 2018-2022 рр.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

Кількість цитувань публікацій за тематичним напрямом «Військові кораблі» за 2018-2022 рр. становить 69620 од. та демонструє позитивну динаміку щорічного стрімкого зростання. У 2022 р. темп зростання цитувань порівняно з 2018 р. становив 2897,7%, а частка цитувань досягла 41,6% у загальній кількості цитувань за 2018-2022 рр. (рис. 4).

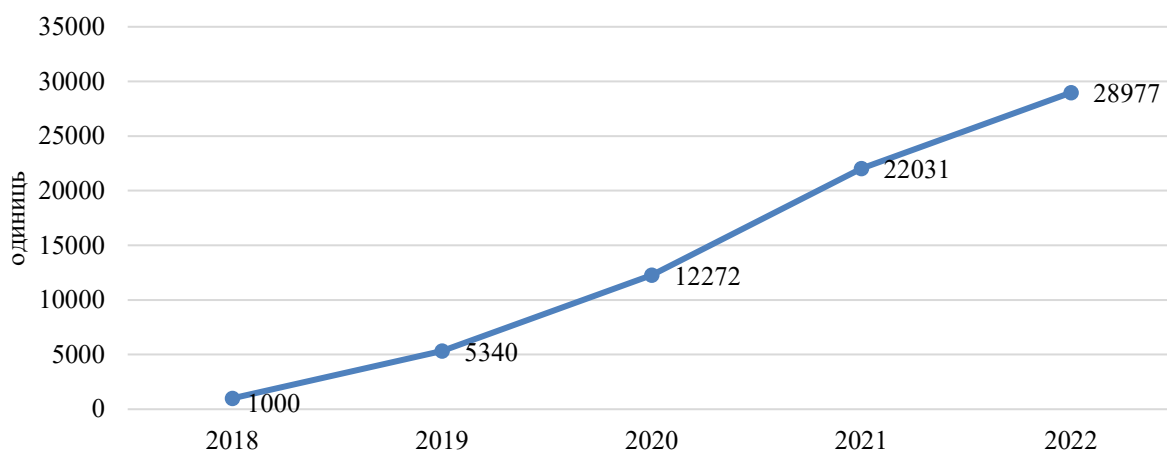


Рис. 4 Динаміка кількості цитувань наукових публікацій за напрямом «Військові кораблі» у 2018-2022 рр.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

За найвищими темпами зростання цитування публікацій (у діапазоні 13300,0% – 2670,0%) до Топ - 10 входять такі види військових кораблів:

- атомний багатоцільовий авіаносець (перша позиція);
- швидкохідний катер (друга позиція);
- мінний тральник (тральщик) (третя позиція);
- атомний авіаносець (четверта позиція);
- фрегат (п'ята позиція);
- крейсер (шоста позиція);
- надводний корабель (сьома позиція);
- авіаносець (восьма позиція);
- флагманський (адміральський) корабель (дев'ята позиція);
- десантний (штурмовий) корабель (десята позиція) (рис. 5).

Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів військових кораблів.

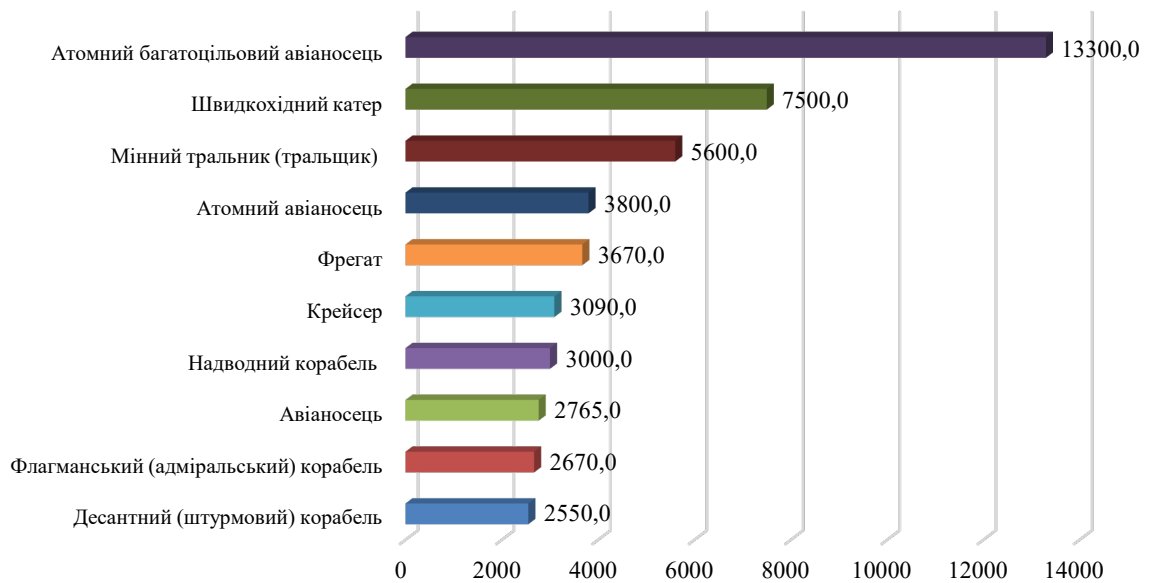


Рис. 5 Топ-10 видів суден за темпом зростання цитування за тематичним напрямом «Військові кораблі» у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

За Топ-3-ма *найбільш перспективними* і пріоритетними військовими кораблями публікації з найвищими темпами цитування здійснено за такою тематикою:

Атомний багатоцільовий авіаносець (темп цитування – **13300,0%**):

- радіолокаційні комплекси середньої та малої дальності;
- системи ядерного теплового двигуна;
- атомна морська рушійна установка;
- електромагнітна система запуску літаків;
- катапульти для запуску літаків із нерухомим крилом.

Швидкохідний катер (темп цитування – **7500,0%**):

- система візуального виявлення цілей;
- виявлення кораблів на основі зображення;
- супергідрофобне покриття з осадженням наночастинок для покращення гідродинамічних характеристик корпусу;
- датчики з низьким енергоспоживанням;
- гідравлічна та електрична система керування рушійною силовою установкою судна;
- система відеоспостереження;
- системи глобального супутникового позиціонування;
- система управління, навігації та зв'язку;

- фізичне моделювання хвилі для розпізнавання активності морських транспортних засобів на основі імітованого радіолокатора із синтетичною апертурою;
- пристрій вентиляції кабіни на основі природного вітру;
- пристрій дистанційного керування швидкохідним катером.

Мінний тральник (тральщик) (темп цитування – **5600,0%**):

- система керування нагріванням тральщика;
- система розмітки шляху для тральщика;
- радіолокаційна програма для оцінки рівня шуму та розрізнення цілей;
- метод мінімізації пошкоджень на військових плавзасобах;
- спеціалізоване обладнання для пошуку і знищення мін за курсом корабля;
- гідроакустична станція «Thales Sonar»;
- система управління Thales M-CUBE.

У діапазоні темпів зростання цитування 2490,0% – 1000,0% виявлено такі види військових кораблів:

- корабель на підводних крилах (темп цитування – 2490,3%);
- дистанційно кероване надводне судно (темп цитування – 2483,3%);
- підводний човен (темп цитування – 2418,1%);
- ескадрений міноносець (есмінець, винищувач) (темп цитування – 2115,0%);
- корвет (сторожовий корабель) (темп цитування – 1300,0%);
- багатоцільовий корабель (темп цитування – 1300,0%);
- судно на повітряній подушці (темп цитування – 1191,7%);
- атомний підводний човен (темп цитування – 1166,7%);
- універсальний десантний корабель - вертолітоносець (темп цитування – 1000,0%).

Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених військових кораблів та можливе їх врахування при проведенні прогностичних досліджень.

За Топ-3-ма *високо перспективними* військовими кораблями публікації з найвищими темпами цитування здійснено за такою тематикою:

Корабель на підводних крилах (темп цитування – 2490,3%):

- моделювання нестационарної кавітації,

- моделювання вихрового шуму;
- моделювання великих вихорів;
- моделювання турбулентності;
- перетворювачі хвильової енергії;
- кавітаційні і некавітаційні морські турбіни;
- згорткові нейронні мережі;
- вихровий генератор;
- взаємодія рідини та структури мембранних гідрокрил, що збирають енергію;
- безпілотний надводний апарат, який може безпосередньо перетворювати хвильову енергію в рух вперед і здійснювати довгостроковий морський моніторинг.

Дистанційно кероване надводне судно (темп цитування – 2483,3%):

- безперебійна система планування шляху без зіткнень, яка полегшує експлуатаційні характеристики кількох безпілотних надводних суден під час відбору проб океану;
- автономна навігація безпілотних надводних апаратів;
- фізико-інформаційна нейронна мережа для прогнозування безпілотного надводного апарату;
- бортовий LiDAR;
- планування руху безпілотного надводного апарату на основі комірок регуляризації траєкторії;
- електронні навігаційні карти для візуалізації, моделювання та автономного керування судном.
- безпілотні надводні апарати для системного збору морських даних і зондування навколишнього середовища в мережі дистанційного моніторингу океану;
- навігаційні системи для автономних безпілотних надводних суден;
- система спостереження та розвідки для автономних безпілотних надводних суден;
- акустичний підводний зв'язок для безпілотних підводних апаратів і безпілотних надводних апаратів.

Підводний човен (темп цитування – 2418,1%):

- керування рухом сферичних і біоміметичних підводних роботів;
- підводна безпілотна амфібія для виявлення та збирання глибоководних мінералів для досліджень;

- оптичний бездротовий зв'язок для підводних систем;
- гібридний підводний літальний апарат, який поєднує найкращі безпілотні літальні апарати і безпілотний підводний апарат, що дозволяє працювати як у повітрі, так і на воді;
- підводна бездротова сенсорна мережа з великою кількістю датчиків і підводних апаратів для збору та обробки даних;
- водневі енергетичні системи для підводного застосування;
- підводний гідравлічний маніпулятор для різних підводних операцій;
- планування шляху автономного підводного апарату;
- системи підводних апаратів-маніпуляторів;
- наведення та контроль автономних надводних і підводних апаратів для супроводу цілей.

Більш низькі темпи зростання кількості цитувань (500,0% - 300,0%) спостерігаються за видами військових суден «Ударний (багатоцільовий) підводний човен», «Торпедний катер», «Канонерський човен» та «Дредноут», що свідчить про їх перспективність та актуальність для подальших досліджень.

Показники активності публікацій і цитувань у 2018-2022 рр. за видами суден за тематичним напрямом «Військові кораблі», які мають найвищі та високі темпи зростання, наведено у Додатку 1.

Висновки до розділу

Результати дослідження публікаційної активності за тематичним напрямом «Військові кораблі», проведеного з використанням даних міжнародної бази публікацій Web of Science, дали можливість зробити такі висновки:

1. Динаміка кількості публікацій за досліджуваним напрямом за 2018-2022 рр. у світі загалом демонструє зростання в 1,4 разу. Лідером публікаційної активності є Китай (33,1% публікацій у загальній їх кількості), сім організацій якого входять до Топ-10 організацій світу. Другу позицію займає США (7,4%), третю – Англія (2,6%).

2. Динаміка цитувань публікацій у світі за тематичним напрямом має щорічне стрімке зростання, що свідчить про його високу публікаційну активність та перспективність.

3. Найбільш перспективними та пріоритетними у світі можна вважати такі види військових кораблів:

- 1) атомний багатоцільовий авіаносець;
- 2) швидкохідний катер;
- 3) мінний тральник (тральщик);
- 4) атомний авіаносець;
- 5) фрегат;
- 6) крейсер;
- 7) надводний корабель;
- 8) авіаносець;
- 9) флагманський (адміральський) корабель;
- 10) десантний (штурмовий) корабель.

4. Отримані результати дослідження за напрямом «Військові кораблі» можуть бути враховані при проведенні прогнозних досліджень у сфері «Військове суднобудування».

ІІІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРЕНДІВ У СФЕРІ «ВІЙСЬКОВЕ СУДНОБУДУВАННЯ» ЗА НАПРЯМОМ «КОРАБЛІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ДОПОМІЖНІ» НА БАЗІ ДАНИХ МІЖНАРОДНОЇ БАЗИ НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ WEB OF SCIENCE.

3.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні».

За тематичним напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» за результатами пошуку у міжнародній базі публікацій Web of Science загалом отримано 18633 публікації.

У базі Web of Science напрям «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» не виділено окремою сферою досліджень, а публікації, які стосуються цього напрямку, розміщено за різними напрямками досліджень.

Загалом кількість публікацій та цитувань у зазначеному періоді є зростаючою. Серед Топ-10 найбільш активно кількість публікацій зростала за напрямками досліджень «Океанографія» (перша позиція), «Комп'ютерні науки» (друга позиція), «Енергетичне паливо» (третя позиція). Швидке зростання темпів цитування відбулося за напрямками досліджень «Автоматизовані системи управління» (перша позиція), «Полімерні науки» (друга позиція), «Комп'ютерні науки» (третя позиція) (табл. 2).

Отже, напрям «Комп'ютерні науки» загалом був найбільш популярним, демонструючи другу позицію за темпом зростання публікацій та третю – за темпом зростання цитувань.

Таблиця 2

Показники публікаційної активності та цитування Топ-10 сфер досліджень Web of Science за напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» у 2018-2022 рр.

Сфера досліджень Web of Science	Кількість публікацій	Частка публікацій у загальній кількості, %	Темп зростання публікацій, 2018/2022, %	Темп зростання цитування, 2018/2022, %
Інженерія	4533	24,3	166,9	4293,9
Інструменти, прилади	2392	12,8	172,9	4545,8
Транспорт	1924	10,3	155,8	4324,0

Комп'ютерні науки	1882	10,1	201,2	4765,5
Телекомунікації	1523	8,2	168,7	4055,2
Автоматизовані системи управління	1343	7,2	188,3	8006,8
Енергетичне паливо	992	5,3	196,2	3563,0
Океанографія	989	5,3	221,2	3590,5
Матеріалознавство	866	4,6	140,6	2203,3
Полімерні науки	854	4,6	128,2	5400,0

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

Динаміка публікаційної активності за тематичним напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» за 2018-2022 рр. має характер рівномірного зростання. Темп зростання публікацій у 2022 р. порівняно з 2018р. становив 144,9% (рис. 6) та демонструє зростання активності публікацій зазначеної тематики за цей період на міжнародному рівні.

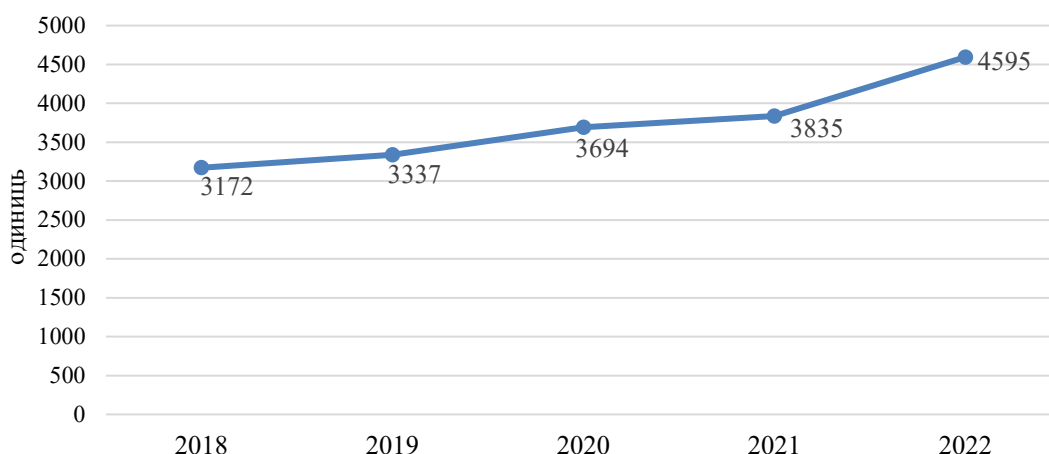


Рис. 6 Динаміка кількості публікацій за тематичним напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» у 2018-2022 рр.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

Серед Топ-10 країн світу, які мають 7639 публікації або 41,0% публікацій у загальній кількості, із суттєвим відривом лідирує Китай, який має 3455 або 18,5% публікацій у загальній кількості, що у 2,4 рази більше порівняно із США (1448 або 7,8% публікацій – 2 позиція), у 8,1 разу порівняно з Англією (428 або 2,3% публікацій (третя позиція). Решта 7 країн мають від 419 або 2,2% публікацій (Південна Корея – четверта позиція) до 272 або 1,5% (Австралія – 10 позиція), що у кілька разів менше порівняно з Китаєм та США. Серед країн світу Україна займає 51-у позицію, маючи за досліджуваним напрямом 19 або 0,1% публікацій (рис. 7).

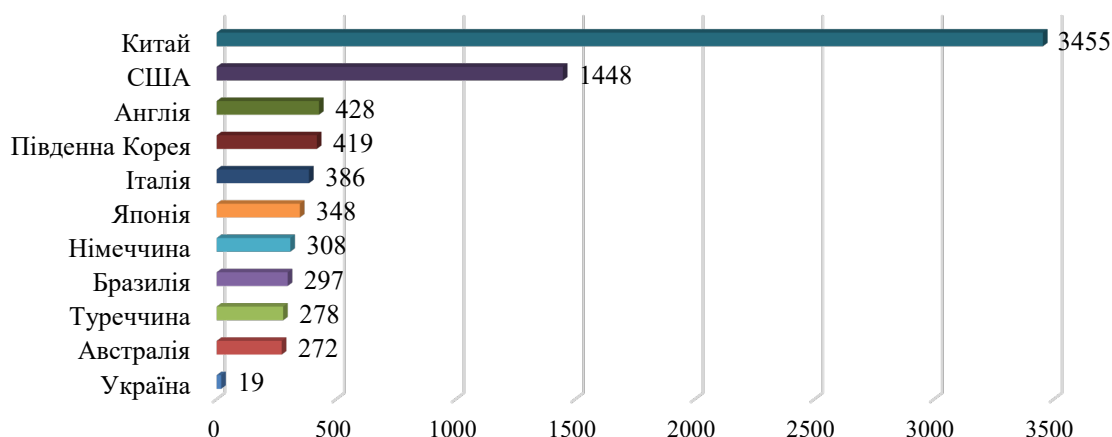


Рис. 7 Топ-10 країн та Україна за кількістю публікацій за тематичним напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» у 2018-2022 рр.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

До Топ-10 організацій світу за кількістю публікацій входять:

- сім організацій Китаю, з яких шість закладів вищої освіти: Далянський морський університет (1-а позиція), Харбінський інженерний університет (2-а позиція), Уханський технологічний університет (3-я позиція), Шанхайський університет транспорту (Шанхайський університет Цзяотун) (4-а позиція), Північно-Західний політехнічний університет (8-а позиція), Тяньцзиньський університет (10-а позиція) та Китайська академія наук (6-а позиція);
- заклад науковий та вищої освіти США – Каліфорнійський університет (5-а позиція);
- заклад вищої освіти Норвегії – Норвезький університет природничих та технічних наук (7-а позиція);
- заклад вищої освіти Великої Британії – Лондонський університет (9-а позиція) (рис. 8).

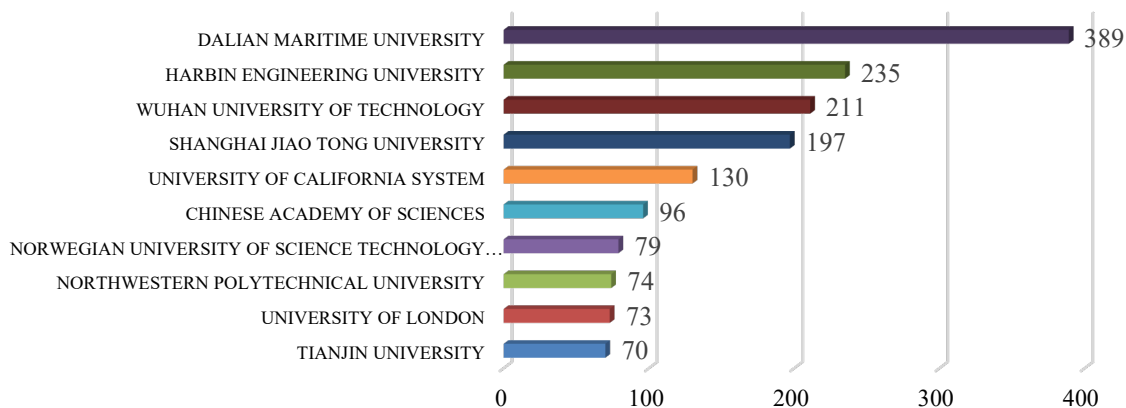


Рис. 8 Топ-10 організацій світу за кількістю публікацій за тематичним напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» у 2018-2022 рр.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science

Кількість цитувань публікацій за напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» у 2018-2022 рр. становить 44109 та демонструє позитивну динаміку щорічного стрімкого зростання. Темп зростання цитувань у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 3536,1%, а частка цитувань досягла 42,9% у загальній кількості цитувань за 2018-2022 рр. (рис. 9).

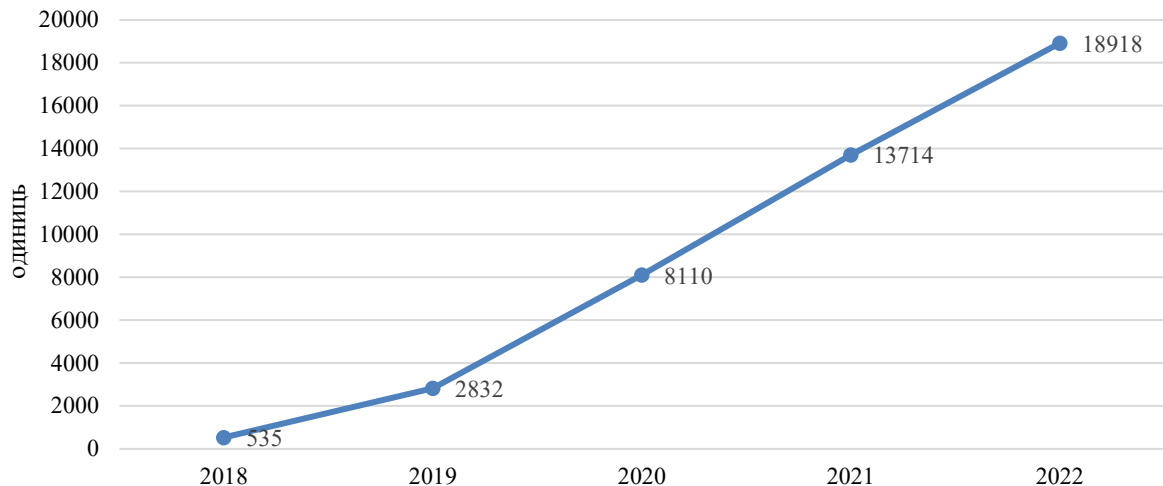


Рис. 9 Динаміка кількості цитувань наукових публікацій за напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» у 2018-2022 рр.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science

За найвищими темпами зростання цитування публікацій (у діапазоні 10650% – 2647,2%) до Топ - 10 входять такі види кораблів:

- великий корабель;
- розумний корабель;
- корабель-мішень (для навчальної стрільби);
- корабель підтримки;
- каботажне судно;
- патрульний (корабель, катер, судно);
- судно вантажне;
- транспортер для перевезення вантажів);
- черговий корабель (корабель охорони;
- надводний апарат (рис. 10).

Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів кораблів спеціального призначення та допоміжних.

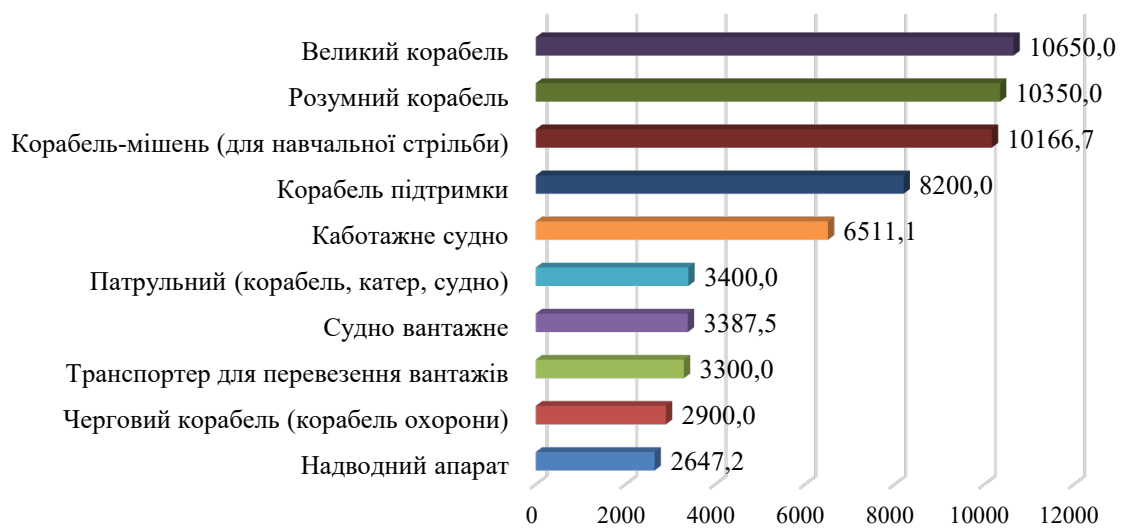


Рис. 10 Топ-10 видів кораблів за темпом цитування публікацій за напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

За Топ-3-ма *найбільш перспективними* і пріоритетними кораблями спеціального призначення та допоміжними публікації з найвищими темпами цитування здійснено за такою тематикою:

Великий корабель (темп цитування – 10650,0%):

- корабельний радар із синтезованою апертурою широкого діапазону для виявлення прибережних і морських цілей;
- розумна судноплавна мережа;
- цифровізація проектування та експлуатації великих кораблів;
- пристрої для очищення корпусів;
- контроль курсу великого корабля;
- системи управління енергією судна;
- моделі для виявлення об'єктів для безпеки судна;
- електромагнітне розсіювання ближнього поля та зображення корабля на основі високочастотних методів;
- запобіжний клапан від вибуху картера для запобігання нещасним випадкам, спричиненим вибухами всередині картера судових двигунів;
- Байєсовська просторово-часова модель для оцінки ризику зіткнення з урахуванням взаємного впливу простору та часу.

Розумний корабель (темп цитування – 10350,0%):

- датчик бачення розумного корабля;
- береговий радіолокаційний моніторинг;

- моделювання інтелектуальної метеорологічної інформації маршруту судна;
- контроль напрямку навігації судна;
- автоматичне виявлення зовнішніх цілей розумного корабля під час автономної навігації;
- система обробки інформації про несправності розумного корабля;
- піксельна ідентифікація кораблів на відеозаписах морського спостереження;
- система зондування судна для визначення ситуації морського руху та інтелектуальної візуальної навігації;
- проектування та будівництво розумних кораблів;
- розпізнавання типу судна за допомогою нейронної мережі.

Корабель-мішень (для навчальної стрільби) (темп цитування – 10166,7%):

- візуальне відстеження суден;
- розпізнавання ризику зіткнення корабля-мішені за допомогою навігатора або автоматичної навігаційної системи;
- виявлення корабля-мішені за допомогою радара із синтетичною апертурою;
- автономна навігаційна система для виявлення місцезнаходження, швидкості, напрямку та уникнення зіткнення корабля-мішені;
- штучна нейронна мережа для розроблення моделі прогнозування енергоефективності корабля-мішені в реальному часі;
- контроль локалізації та стеження за допомогою гібридного акустико-оптичного зв'язку автономного підводного корабля-мішені;
- датчики для визначення положення корабля-мішені;
- нові системи керування навігацією та засоби підтримки прийняття рішень для уникнення зіткнень;
- інфрачервоне зображення для розпізнавання корабля-мішені;
- підводне акустичне розпізнавання цілей за допомогою глибокої нейронної мережі.

Наступні види кораблів спеціального призначення та допоміжних визначено у діапазоні темпів зростання цитування 2600,0% – 1684,1%:

- балкер (судно для перевезення вантажів насипом та навалом);
- рятувальне судно;
- підводний планер;
- баржа;

- нафтоналивне судно (танкер-заправник);
- госпітальне судно;
- танкер для перевезення хімікатів;
- судна малі;
- криголам;
- автономний підводний апарат (рис. 11).

Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених видів кораблів спеціального призначення та допоміжних і можливе їх врахування при проведенні прогностичних досліджень.

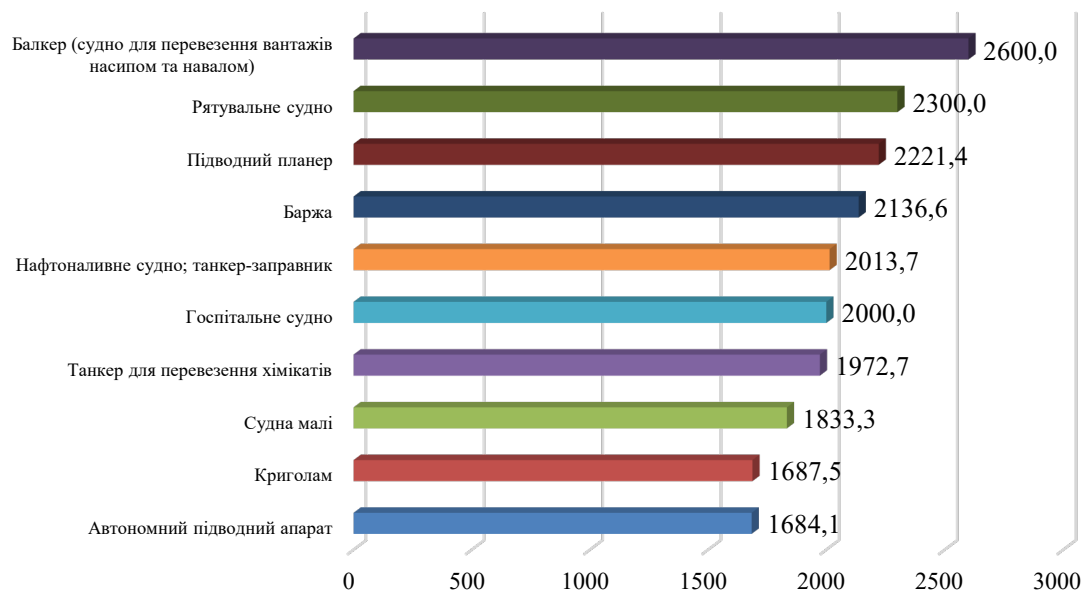


Рис. 11 Топ-10 високopersпективних видів кораблів за темпом зростання цитування за тематичним напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

За Топ-3-ма високopersпективними і актуальними кораблями спеціального призначення та допоміжними, які можна враховувати при проведенні прогностичних досліджень, публікації з найвищими темпами цитування здійснено за такою тематикою:

Балкер (судно для перевезення вантажів насипом та навалом) (темп цитування – 2600,0%):

- альтернативні види палива для досягнення значного скорочення викидів парникових газів у судноплавстві;
- вітрові технології для зменшення витрат на паливо;
- система подачі палива для балкерів.

Рятувальне судно (темп цитування – 2300,0%):

- скануючі гідролокатори для створення акустичних зображень поверхні морського дна;
- географічна інформаційна система і лінійне програмування для визначення оптимальних шляхів рятувальних суден під час патрулювання;
- метод оцінки прогресу морських місій з використанням даних автоматичної системи ідентифікації;
- модель оцінки ризику для морського пошуку та рятування;
- рятувальний корабель з протиударною підйомною платформою;
- рятувальна система для водних операцій;
- пристрій проти зіткнення для рятувальних кораблів;
- безпілотний корабель із захистом від зіткнення для використання у відборі проб води та рятувальних операціях;
- невелике десантне річкове судно для очищення сміття;
- рятувальний корабель для збору та утилізації водних рослин.

Підводний планер (темп цитування – 2221,4%):

- планування шляху повного покриття підводного планера;
- контроль відстеження м'якої посадки підводного планера на морське дно;
- метод оптимізації параметрів керування підводними планерами з урахуванням енергоспоживання та точності руху;
- оптимізована конструкція корпусу з нейтральною плавучістю для підводних планерів;
- багатопрофільна оптимізація дизайну підводного планера для підвищення витривалості;
- виявлення джерел низькочастотного шуму та оцінка напрямку їх надходження за допомогою акустичного векторного датчика, розміщеного на планері;
- акустичний підводний планер для морської розвідки, спостереження, а також для визначення характеристик океанічного середовища;
- гібрид підводного планера в біоміметичному дизайні у формі акули (риба-робот);
- акустичний телеметричний приймач для роботизованої риби;
- дослідження біогеохімії океану за допомогою аналізатора фосфатів на підводному планері.

Більш повільні темпи зростання кількості цитувань (у межах 1000-500%) спостерігаються за такими видами суден: безпілотний підводний апарат, ремонтне судно (плавуча майстерня), транспортна баржа, корабель постачання, безпалубне судно, аварійно-рятувальне судно, пожежне судно.

Це свідчить про перспективність і збереження актуальності зазначених тематичних напрямів.

Показники активності публікацій і цитувань у 2018-2022 рр. за видами суден за напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні», які мають найвищі та високі темпи зростання, наведено у Додатку 2.

Висновки до розділу

Результати дослідження публікаційної активності за тематичним напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні», проведеного з використанням даних міжнародної бази публікацій Web of Science, дали можливість зробити такі висновки:

1. Динаміка кількості публікацій за досліджуваним напрямом за 2018-2022рр. у світі є позитивною із зростанням в 1,4 разу. Лідером публікаційної активності є Китай (18,5% публікацій у загальній їх кількості), сім організацій якого входять до Топ-10 організацій світу. Другу позицію займає США (7,8%), третю – Англія (2,3%).

2. Динаміка цитувань публікацій у світі за досліджуваним тематичним напрямом демонструє стрімке зростання, що свідчить про його високу публікаційну активність та перспективність.

3. Найбільш перспективними та пріоритетними у світі технологічними трендами можна вважати такі види кораблів спеціального призначення та допоміжні:

1. великий корабель;
2. розумний корабель;
3. корабель-мішень (для навчальної стрільби);
4. корабель підтримки;
5. каботажне судно;
6. патрульний (корабель, катер, судно);
7. судно вантажне;
8. транспортер для перевезення вантажів);
9. черговий корабель (корабель охорони;
10. надводний апарат.

4. Отримані результати дослідження технологічних трендів за напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» можуть бути враховані при проведенні прогностичних досліджень у сфері «Військове суднобудування».

IV ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРЕНДІВ ЗА НАПРЯМОМ «ЗАСОБИ БЕЗПЕКИ КОРАБЛІВ» З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ МІЖНАРОДНОЇ БАЗИ НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ WEB OF SCIENCE.

4.1 Результати наукометричного аналізу даних міжнародної бази публікацій Web of Science за напрямом «Засоби безпеки кораблів».

За тематичним напрямом «Засоби безпеки кораблів» за результатами пошуку у міжнародній базі публікацій Web of Science отримано 28393 публікацій за 2018-2022 роки.

Публікації за тематикою цього напрямку розміщено за різними напрямами досліджень, оскільки у базі Web of Science тематичний напрям «Засоби безпеки кораблів» не має окремого підрозділу.

Кількість публікацій та цитувань у зазначеному періоді загалом є зростаючою. Серед Топ-10 найбільш активно кількість публікацій зростала за напрямами досліджень «Транспорт» (перша позиція), «Океанографія» (друга позиція), «Інструменти, прилади» (третя позиція).

Швидке зростання темпів цитування відбулося за напрямами досліджень «Робототехніка» (перша позиція), «Автоматизовані системи управління» (друга позиція), «Комп'ютерні науки» (третя позиція) (табл. 3).

Таблиця 3

Показники публікаційної активності та цитування Топ-10 сфер досліджень бази Web of Science за напрямом «Засоби безпеки кораблів» у 2018-2022 рр.

Сфера досліджень Web of Science	Кількість публікацій	Частка публікацій у загальній кількості, %	Темп зростання публікацій, 2018/2022, %	Темп зростання цитування, 2018/2022, %
Інженерія	5837	20,6	267,0	4393,2
Телекомунікації	4605	16,2	247,9	5199,6
Комп'ютерні науки	3848	13,6	230,8	5855,1
Інструменти, прилади	3394	12,0	284,8	4528,9
Комунікація	2978	10,5	245,3	5479,3

Автоматизовані системи управління	2607	9,2	274,9	6785,5
Транспорт	1730	6,1	470,6	4508,3
Океанографія	1229	4,3	336,4	2586,3
Наука зображень. Фототехнології	989	3,5	192,2	5734,2
Робототехніка	950	3,3	254,1	7873,7

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження з використанням даних бази Web of Science.

Динаміка кількості публікацій за тематичним напрямом «Засоби безпеки кораблів» за 2018-2022 рр. є позитивною та демонструє щорічне зростання.

Темп зростання публікацій у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 308,8% (рис. 12). Це свідчить про активізацію за цей період публікаційної діяльності з питань зазначеної тематики на міжнародному рівні.

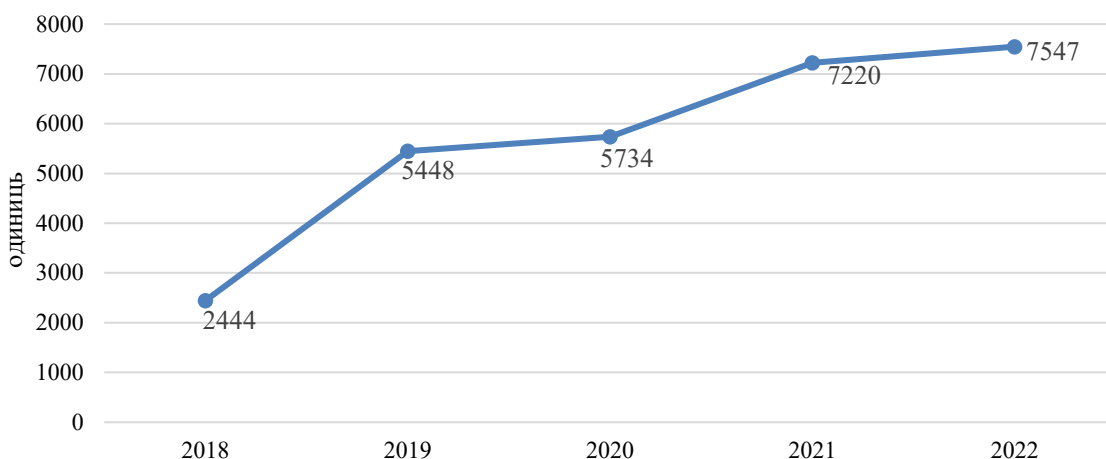


Рис. 12 Динаміка кількості публікацій за тематичним напрямом «Засоби безпеки кораблів» у 2018-2022 рр.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

Серед Топ-10 країн світу (мають 23397 публікацій або 82,4% публікацій у загальній кількості) із суттєвим відривом лідирує Китай, який має 13884 або 48,9% публікацій у загальній кількості, що у 4,4 рази більше порівняно із США (3153 або 11,1% публікацій – друга позиція), у 13,4 рази порівняно з Німеччиною (1032 або 3,6% публікацій – третя позиція). Решта 7 країн мають від 922 або 3,2% публікацій (Індія – четверта позиція) до 644 або 2,3% (Японія – десята позиція), що у кілька разів менше порівняно з Китаєм та США (рис. 13). Україна займає 53-ю позицію, маючи за досліджуваним напрямом 46 або 0,2% публікацій.

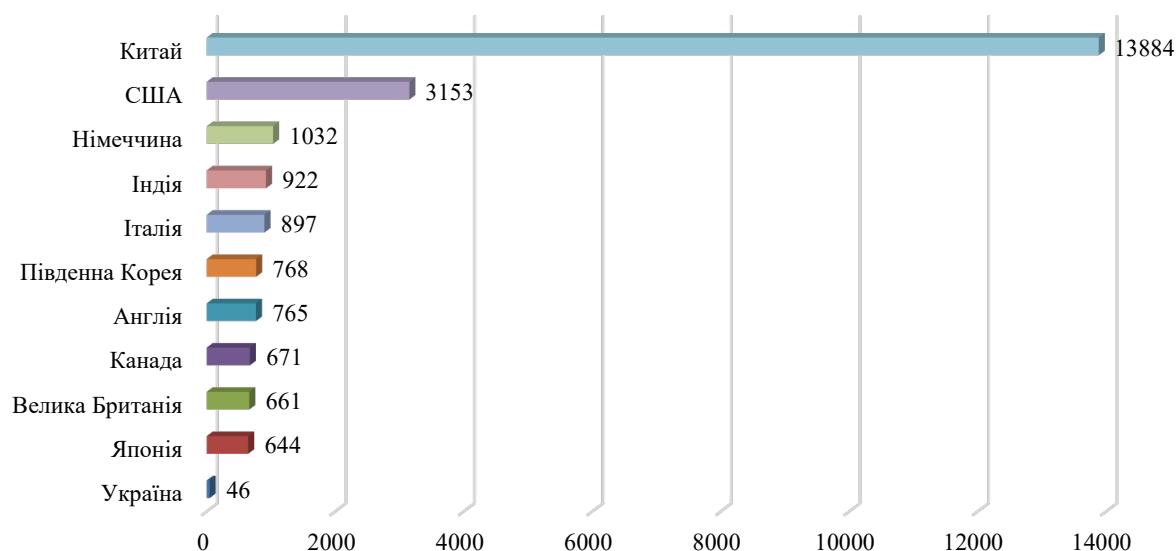


Рис. 13 Топ-10 країн та Україна за кількістю публікацій за тематичним напрямом «Засоби безпеки кораблів» у 2018-2022 рр.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

До Топ-10 організацій світу за кількістю публікацій входять:

- 6 організацій Китаю, з яких:
 - Китайська академія наук (1-а позиція);
 - п'ять закладів вищої освіти Китаю: Уханський технологічний університет (2-а позиція), Університет Китайської академії наук (3-я позиція), Харбінський інженерний університет (6-а позиція), Бейханський університет (7-а позиція), Оборонний науково-технічний університет Народно-визвольної армії Китаю (9-а позиція);
- 1 організація Німеччини: Об'єднання німецьких науково-дослідних центрів імені Гельмгольца (4-а позиція);
- 1 організація Франції: Національний центр наукових досліджень (5-а позиція);
- Російська академія наук (8-а позиція);
- 1 заклад вищої освіти США – Каліфорнійський університет (10-а позиція) (рис. 14).

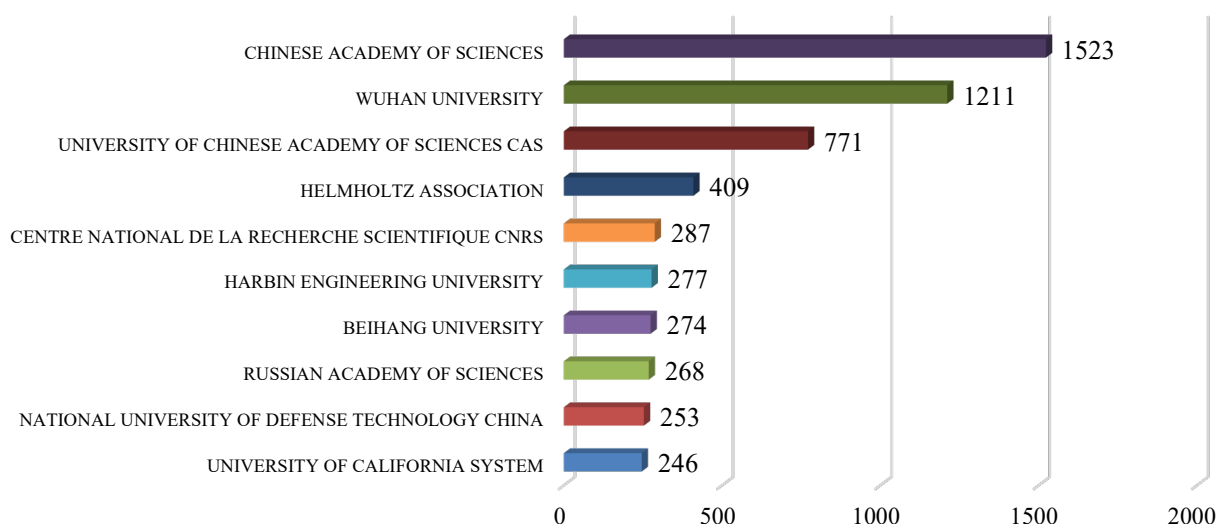


Рис. 14 Топ-10 організацій світу за кількістю публікацій за тематичним напрямом «Засоби безпеки кораблів» у 2018-2022 рр.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science

Кількість цитувань публікацій за напрямом «Засоби безпеки кораблів» у 2018-2022 рр. становить 119342 та демонструє позитивну динаміку щорічного стрімкого зростання. Темп зростання цитувань у 2022р. порівняно з 2018 р. становив 3787,8%, а частка цитувань досягла 41,0% у загальній кількості цитувань за 2018-2022 рр. (рис. 15).

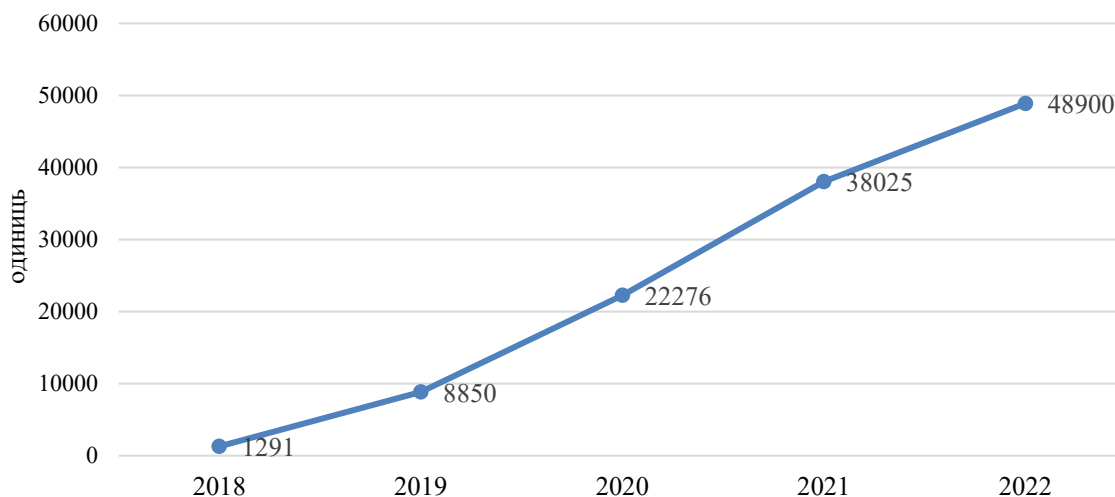


Рис. 15 Динаміка кількості цитувань наукових публікацій за напрямом «Засоби безпеки кораблів» у 2018-2022 рр.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science

За найвищими темпами зростання цитування публікацій (у діапазоні 24500,0% – 3660,0%) до Топ - 10 входять такі засоби безпеки кораблів:

- навігаційна безпека;
- підводний оптичний бездротовий зв'язок;
- морська навігація;

- звукова навігація;
- згорткові нейронні мережі;
- морська електроніка;
- гідроакустичний комплекс;
- однопromеневий гідролокатор;
- перископ;
- підводна робототехніка (рис. 16).

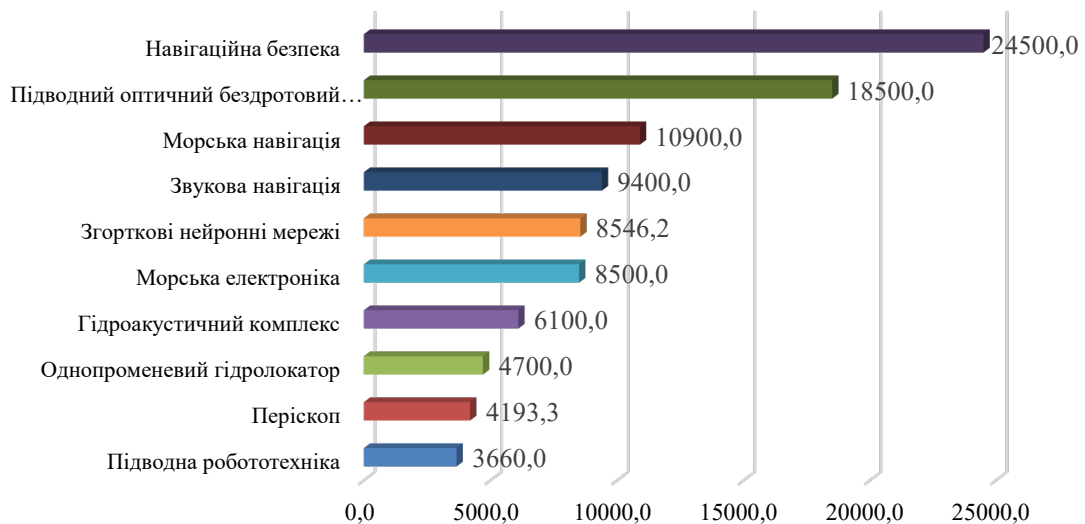


Рис. 16 Топ-10 видів засобів безпеки з найвищим темпом цитування публікацій за напрямом «Засоби безпеки кораблів» у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених засобів безпеки кораблів.

За Топ-3-ма *найбільш перспективними* і пріоритетними засобами безпеки кораблів публікації з найвищими темпами цитування здійснено за такою тематикою:

Навігаційна безпека (темп цитування – 24500,0%):

- автоматична система ідентифікації для підтримки прийняття рішень;
- поліпшення ситуаційної обізнаності стоячого судна шляхом оцінки наміру судна поступитися дорогою;
- модель для оцінки ризиків зіткнення судна з турбіною шляхом включення байєсівських мереж з підходами доказової аргументації;
- кількісний алгоритм оцінки ризику зіткнення суден, який базується на технології опорних векторних машин;
- системи оповіщення / уникнення зіткнень;

- автономна навігація у відкритому морі з автоматичним уникненням зіткнень і плануванням маршруту;
- моделювання маневреності судна та керування курсом за різних умов висоти хвилі;
- використання безпілотного надводного апарату для розроблення навігаційних та батиметричних карт яхтових портів;
- маршрутизація суден і оптимізація для збору морського сміття з урахуванням викидів вуглецю за допомогою логістичної мережі;
- моделювання ймовірності зіткнення суден на основі візуальної аналітики для безпеки судноплавства.

Підводний оптичний бездротовий зв'язок (темп цитування – 18500,0%):

- нова технологія «Visible Light Communication», яка використовує модуляцію видимого світла;
- дуплексний підводний бездротовий оптичний зв'язок на основі матриці мікросвітлодіодів InGaN;
- інтегрована система оптичного зв'язку у вільному просторі;
- фотодетектор для повного спектру підводного оптичного зв'язку;
- підводний зв'язок у видимому світлі для підтримки нових додатків з високою швидкістю передачі даних, таких як передача зображень і відео в реальному часі;
- гібридна оптико-акустична мережева адаптація вузлів Інтернету підводних речей до складного підводного середовища;
- змішана радіочастотна / підводна система бездротового оптичного зв'язку;
- підводна оптична бездротова сенсорна мережа;
- адаптивні демодулятори на основі згорткових нейронних мереж;
- конвергентна система з чотирирівневою амплітудно-імпульсною модуляцією у вільному просторі – підводна бездротова лазерна передача.

Морська навігація (темп цитування – 10900,0%):

- навігаційний ризик для морських автономних надводних кораблів;
- система глобального позиціонування (GPS), локалізація в приміщенні на основі Wi-Fi, локалізація на основі стільникового телефону (включаючи поєднання GPS, локалізація на основі стільникової вежі та підрахунок мертвих точок);

- декарбонізація короткої морської навігації;
- побудова об'єднаної спостережної мережі «Прозорий океан»;
- аналіз маневрів судна та ідентифікації поведінки, яка вважається потенційно небезпечною на основі даних, отриманих у режимі он-лайн із системи автоматичної ідентифікації;
- термічна акумуляція прихованого тепла у військово-морському застосуванні;
- алгоритм двовимірної оптимальної планування шляху для автономного водіння підводного транспортного засобу в невідомих підводних каньйонах;
- модель прогнозування шляху, що поєднує генетичний алгоритм, алгоритм мурашиної колонії та нейронну мережу;
- визначення напрямку безпілотного оглядового судна за допомогою супутникових і феррозейтових компасів;
- розробка глибоководних великомасштабних повзучих роботів.

Наступні десять видів засобів безпеки кораблів визначено у діапазоні темпів зростання цитування 3160,0% – 1228,6%:

- гідролокатор дальнього огляду;
- радіонавігація;
- радар;
- гідролокатор зображення;
- радіомаяк;
- гідролокатор;
- підводна навігація;
- маяк;
- підводна бездротова сенсорна мережа;
- світлотехнічний маяк із вузьким променем, що миготить (рис.17).

Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених засобів безпеки кораблів та можливе їх врахування при проведенні прогнозних досліджень.

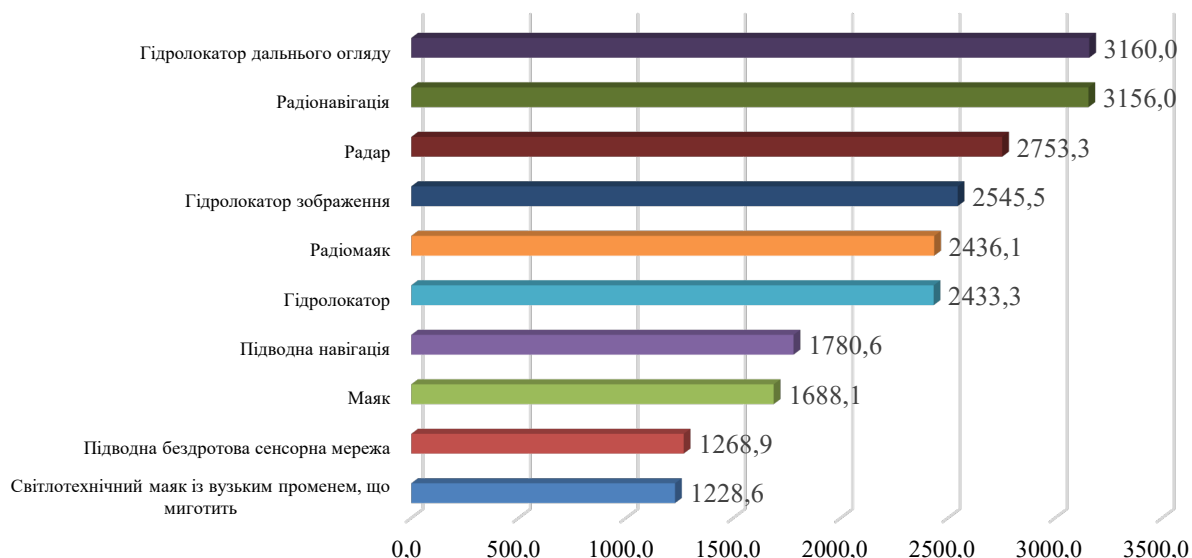


Рис. 17 Топ-10 високоперспективних видів засобів безпеки за темпом зростання цитування за тематичним напрямом «Засоби безпеки кораблів» у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

За Топ-3-ма високо перспективними і актуальними засобами безпеки кораблів публікації з найвищими темпами цитування здійснено за такою тематикою:

Гідролокатор дальнього огляду (темп цитування – 3160,0%):

- визначення технологічного шуму для супроводу підводних цілей за допомогою переднього ехолота;
- автоматичне розпізнавання цілей для протимінних завдань з використанням переднього ехолота;
- багатопроменевий фронтальний оптико-акустичний сонар для отримання сонарного зображення;
- семантична сегментація переднього ехолота зображення;
- модель виявлення цілі переднього зображення гідролокатора на основі мережі You Look Only Once Version 5 (YOLOv5);
- багатосприйнятлива мережа виявлення об'єктів (MRF-Net), яка використовується для розпізнавання та визначення місцезнаходження рибальських сіток за допомогою зображення переднього ехолота (для уникнення шкоди для автономних підводних апаратів спричиненою риболовними сітками).

Радіонавігація (темп цитування – 3156,0%):

- радіонавігаційні системи для визначення позиції;
- радіонавігаційний сигнал в системі супутникового позиціонування;
- апаратура для контролю сигналів радіонавігації;

- засоби обробки радіонавігаційного сигналу, що надходять із супутника;
- автономний моніторинг навігаційних даних супутника, що надходять від радіонавігаційної системи;
- планування шляху, орієнтованого на боротьбу зі стихійними лихами, на основі мобільного вузла прив'язки в бездротових сенсорних мережах;

Радар (темп цитування – 2753,3%):

- Gaofen-3 (GF-3) — повністю поляриметричний космічний радіолокатор із синтезованою апертурою С-діапазону, призначений головним чином для дистанційного зондування океану та моніторингу морських умов;
- прилад для дослідження та моніторингу поверхневих хвиль (радар з геометрією скануючого променя, що ближче до надира);
- автоматичне виявлення на поверхні моря розливів нафти з космічних радарів із синтезованою апертурою;
- кількісна оцінка поглинання CO₂ над океанами за допомогою лідара;
- згорткова нейронна мережа Patch-to-Pixel для виявлення невеликих суден із зображеннями радара з поляриметричною синтезованою апертурою.

Нижчі темпи зростання кількості цитувань (у межах 1166,7%–500,0%) спостерігаються за такими засобами безпеки кораблів: корабельна навігація з використанням сіток ізоліній, дальномір, гідроакустичний буй, підводна акустична мережа, ехолот.

Це свідчить про перспективність і актуальність зазначених тематичних напрямів та можливе їх врахування у подальших прогностичних дослідженнях.

Показники активності публікацій і цитувань у 2018-2022 рр. за видами суден за тематичним напрямом «Засоби безпеки кораблів», які мають найвищі та високі темпи зростання, наведено у Додатку 3.

Висновки до розділу

Результати дослідження публікаційної активності за тематичним напрямом «Засоби безпеки кораблів», проведеного з використанням даних міжнародної бази публікацій Web of Science з метою виявлення

технологічних трендів за напрямом «Засоби безпеки кораблів», дали можливість зробити такі висновки:

1. Динаміка кількості публікацій за досліджуваним напрямом за 2018-2022рр. у світі є позитивною і демонструє зростання 308,8%. Лідером публікаційної активності є Китай (48,9% публікацій у загальній їх кількості), шість організацій якого входять до Топ-10 організацій світу. Другу позицію займає США (11,1%), третю – Німеччина (3,6%).

2. Динаміка цитувань публікацій у світі за тематичним напрямом демонструє щорічне зростання, що свідчить про його високу публікаційну активність, актуальність та перспективність.

3. Найбільш перспективними та пріоритетними технологічними трендами можна вважати такі засоби безпеки кораблів:

1. навігаційна безпека;
2. підводний оптичний бездротовий зв'язок;
3. морська навігація;
4. звукова навігація;
5. згорткові нейронні мережі;
6. морська електроніка;
7. гідроакустичний комплекс;
8. однопromеневий гідролокатор;
9. перископ;
10. підводна робототехніка.

4. Отримані результати дослідження технологічних трендів за напрямом «Засоби безпеки кораблів» можуть бути враховані при проведенні прогнозних досліджень у сфері «Військове суднобудування».

V ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРЕНДІВ У СФЕРІ «ВІЙСЬКОВЕ СУДНОБУДУВАННЯ» ЗА НАПРЯМОМ «ВІЙСЬКОВІ КОРАБЛІ» З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ МІЖНАРОДНОЇ БАЗИ ПАТЕНТІВ DERWENT INNOVATION

Для виявлення перспективних напрямів здійснено патентний аналіз результатів дослідження високо зростаючих технологічних трендів у сфері «Військове суднобудування» з використанням даних міжнародної бази патентів Derwent Innovation.

Дослідження технологічних трендів кожної із складових цих напрямів проведено за таким методичним підходом:

1. Розподіл відповідного напрямку в сфері озброєння та техніки на піднапрями, наведеними у Єдиному класифікаторі предметів постачання.
2. Дослідження патентної активності технології (аналіз динаміки кількості опублікованих патентів). У разі спадної динаміки напрям не вважається перспективним і пріоритетним.
3. Аналіз опублікованих патентів у регіональному розрізі, визначення місця України за відповідною тематикою.
4. Визначення найбільш зростаючих технологій за МПК шляхом оцінки за роками (п'ять років - 2018-2022 рр.) 50–ти десяти значних кодів (напр. B64F000560).
5. Аналіз провідних світових патентоволодільців (п'ять найбільших).
6. Співставлення знайдених найбільш зростаючих кодів патентів із визначеними зростаючими кодами МПК у провідних патентоволодільців.
7. Виявлення перспективних технологій (що мають високі темпи росту і співпадають з кодами провідних патентоволодільців) (за десяти значними кодами МПК) на карті патентного ландшафту.
8. Формування висновку про пріоритетність та перспективність даного напрямку:
 - якщо коди знаходяться на зелених і голубих ділянках карти – висновок про пріоритетність даного напрямку
 - якщо коди знаходяться на коричневих ділянках карти – висновок про перспективність даного напрямку.

5.1 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Авіаносці»

За піднапрямом «Авіаносці» у базі Derwent Innovation за 2018-2022 рр. знайдено 19423 патентів. Динаміка патентної активності демонструє зростання за цей період на міжнародному рівні. Темп зростання патентів у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 510,8% (рис. 18).

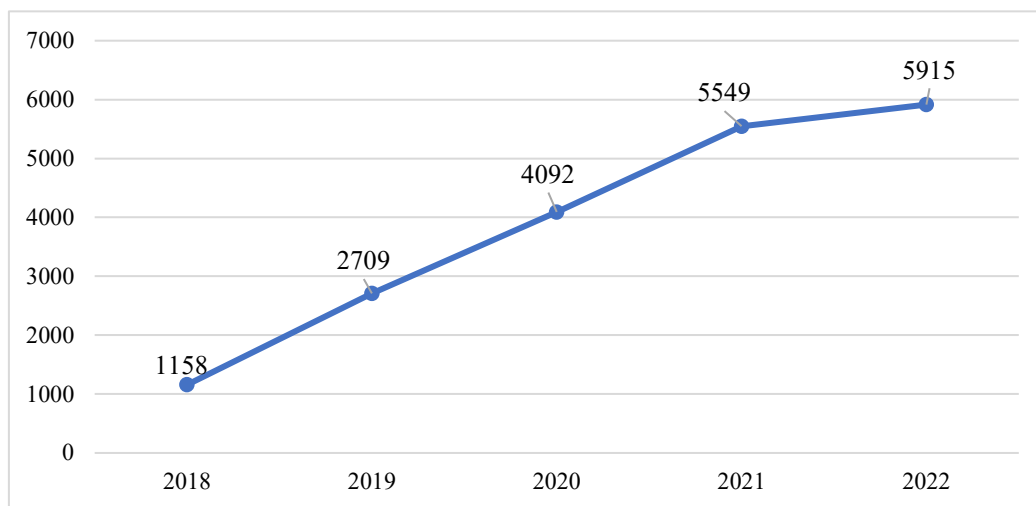
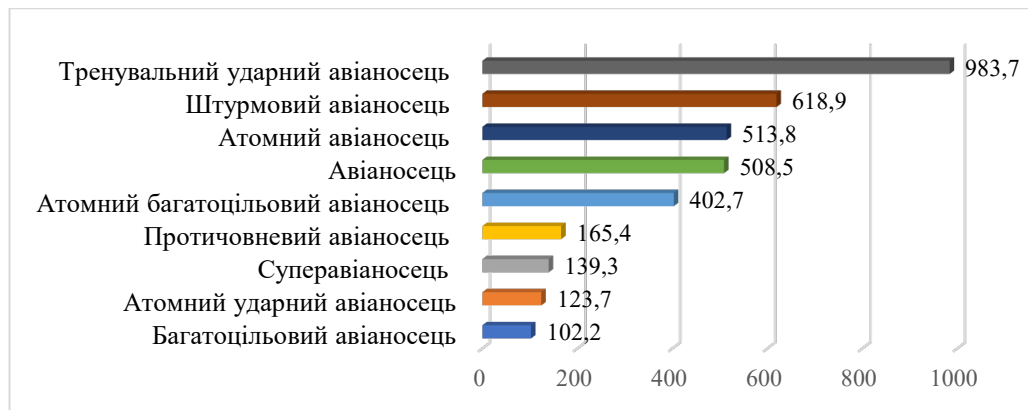


Рис. 18 Динаміка кількості патентів за піднапрямом «Авіаносці» у 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За найвищими темпами зростання патентів (983,7% – 402,7%) виявлено такі види авіаносців: тренувальний ударний авіаносець; штурмовий авіаносець; атомний авіаносець; авіаносець; атомний багатоцільовий авіаносець. Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів авіаносців.

У діапазоні темпів зростання патентів 165,4% – 102,2% виявлено такі види авіаносців: протичовневий авіаносець; атомний ударний авіаносець; багатоцільовий авіаносець. Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених авіаносців та можливе їх врахування при проведенні прогнозних досліджень (рис. 19).



**Рис. 19 Військові кораблі за піднапрямом «Авіаносці»
за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля «Тренувальний ударний авіаносець» (983,7%):

- 1) тренажерна система підготовки пілота до евакуації з парашутом;
- 2) система, метод та комп'ютерний програмний продукт для забезпечення адаптивного навчання;
- 3) тривимірна система віртуального моделювання оцінки пошкоджень під час підготовки пілотів суднового літака;
- 4) тренажер-імітатор системи управління вогнем літака;
- 5) універсальний віртуальний тренажер для навчання та тренування пілотів літаків;
- 6) інтегрована система для дистанційного навчання пілотування літаків, комплексних тестів та відеоконференцій;
- 7) система льотної підготовки;
- 8) пристрій для тренувального тренажера, що використовується для керування тренуванням літака;
- 9) корабельна симуляційна навчальна система для використання пілотом літака;
- 10) система моніторингу безпеки для навчального тренажера літака.

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля «Штурмовий авіаносець» (618,9%):

- 1) автоматична система керування кутом нахилу та обмеження кута атаки літака;

- 2) метод керування літальним апаратом під високими кутами атаки;
- 3) спосіб спільного ураження мішені авіаційної цілі в складних умовах бойових дій;
- 4) зонд вимірювання кута для визначення кута бокового ковзання або кута атаки літака;
- 5) датчик для вимірювання кута атаки літальних апаратів;
- 6) спосіб керування літальним апаратом під час польоту;
- 7) метод управління захистом від нападу літака;
- 8) метод проектування аеродинамічних характеристик керування літальним апаратом;
- 9) метод придушення потоку корми корабля палубного базування;
- 10) датчик відхилення повітря для видалення льоду.

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля «Атомний авіаносець» (**513,8%**):

- 1) стійкий до випромінювання датчик тиску на основі графена;
- 2) високоентропійний керамічний композиційний матеріал, а також спосіб його отримання та застосування;
- 3) атомний турбореактивний двигун;
- 4) корабельна і авіаційна ракетно-ударна система;
- 5) безпілотний літальний апарат з ядерним двигуном;
- 6) вогнестійкий, малодимний, безгалогенний матеріал оболонки кабелю атомного судна та спосіб його виготовлення;
- 7) пристрій ядерного енергетичного двигуна;
- 8) генерація електроенергії на літальному апараті;
- 9) система підтримки запуску турбінного двигуна із зовнішнім підігрівом;
- 10) пристрій нейтронного та подвійного нейтронного безбар'єрного ядерного синтезу та керованої водневої ядерної реакції.

Найбільшу кількість патентів мають Китай, США і Корея. Серед країн світу Україна займає 17 місце з кількістю патентів – 48 од. (рис. 20).

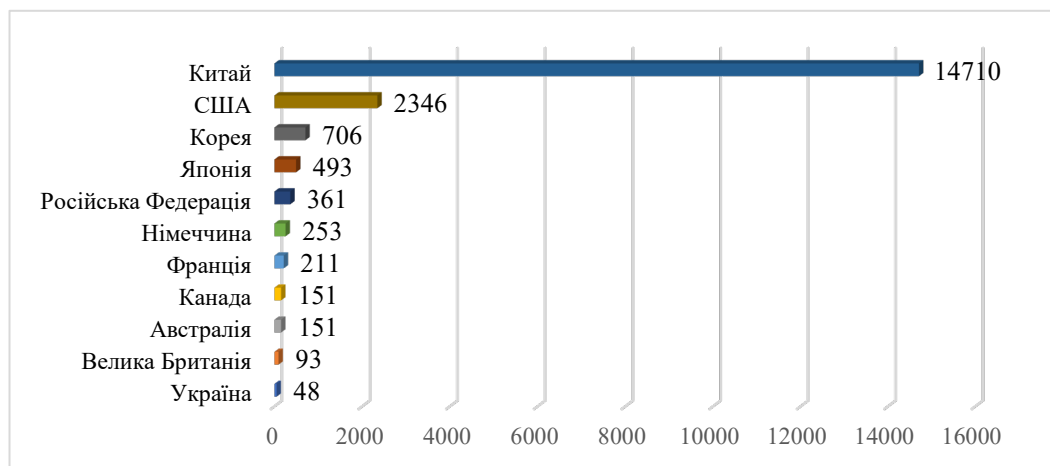


Рис. 20 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Авіаносці», од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапрямку визначено шляхом порівняльної оцінки за роками (рис. 21):

1) B63B004900 «Компонування навігаційних приладів або засобів» **(3050,0%)**;

2) G01S000700 «Елементи конструкції систем, охоплених групами *G01S001300* «Системи, які використовують відбивання або перевипромінювання радіохвиль, наприклад радарні системи; аналогічні системи, що використовують відбивання або перевипромінювання хвиль, в яких довжина хвиль або тип хвиль несуттєві або не вказані», *G01S001500* «Системи з використанням відбивання або перевипромінювання акустичних хвиль, наприклад гідроакустичні комплекси», *G01S001700* «Системи з використанням відбивання або перевипромінювання електромагнітних хвиль, інших, ніж радіохвилі, наприклад лідарні системи» **(1387,5%)**;

3) B64D002724 «Літальні апарати з паровими, електричними або пружинними двигунами» **(933,3%)**;

4) B60L005380 «Замінювання елементів зберігання енергії, наприклад змінні акумулятори» **(916,7%)**;

5) B64C002900 «Літальні апарати, здатні здійснювати вертикальну посадку або зліт, наприклад літальний апарат вертикального зльоту та посадки» **(914,3%)**;

6) B64F000112 «Закріплення наземного обладнання для літаків або обладнання злітних палуб авіаносців» **(792,9%)**;

7) B64D000500 «Транспортування літального апарата іншим літальним апаратом, наприклад для звільнення або переміщення в інше місце під час польоту» (780,0%);

8) G01S001300 «Системи, які використовують відбивання або перевипромінювання радіохвиль, наприклад радарні системи; аналогічні системи, що використовують відбивання або перевипромінювання хвиль, в яких довжина хвиль або тип хвиль несуттєві або не вказані» (758,3%);

9) B63H002117 «Використовування паросилових установок з електромотором» (744,4%);

10) G05D000102 «Керування положенням або курсом у двох вимірах» (714,6%).

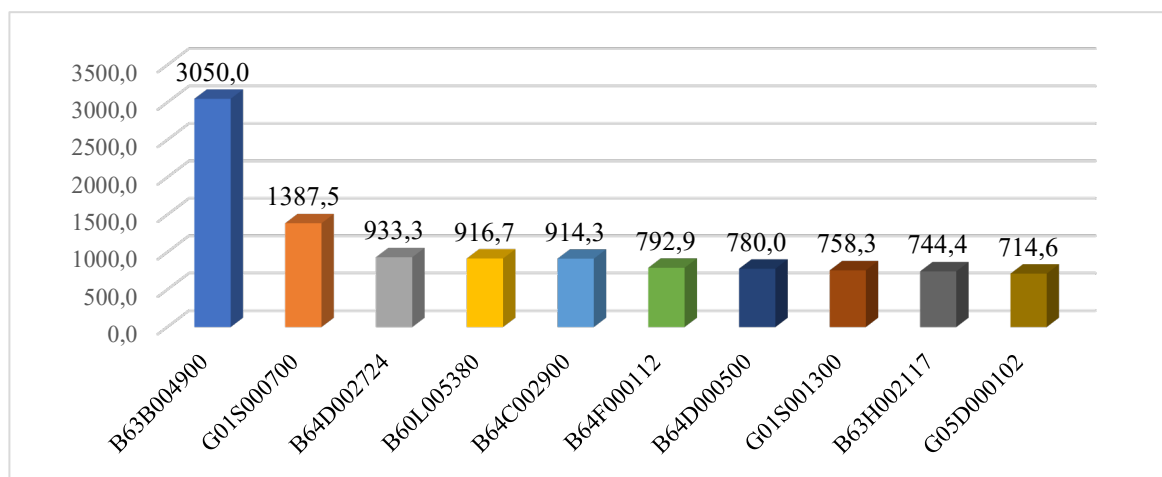


Рис. 21 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Авіаносці» за темпом зростання кількості патентів, %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

У результаті аналізу виявлені провідні світові компанії-патентоволоділці (рис. 22):

1. BOEING CO (США).
2. THALES SA (Франція)
3. SZ DJI TECHNOLOGY CO LTD (Китай)
4. UNIV NANJING AERONAUTICS & ASTRONAUTICS (Китай)
5. UNIV DALIAN MARITIME (Китай)
6. UNIV BEIHANG (Китай)
7. UNIV NORTHWESTERN POLYTECHNICAL (Китай)
8. UNIV HARBIN ENG (Китай)
9. UNIV SHANGHAI (Китай)
10. AIRBUS OPERATIONS GMBH (Німеччина)

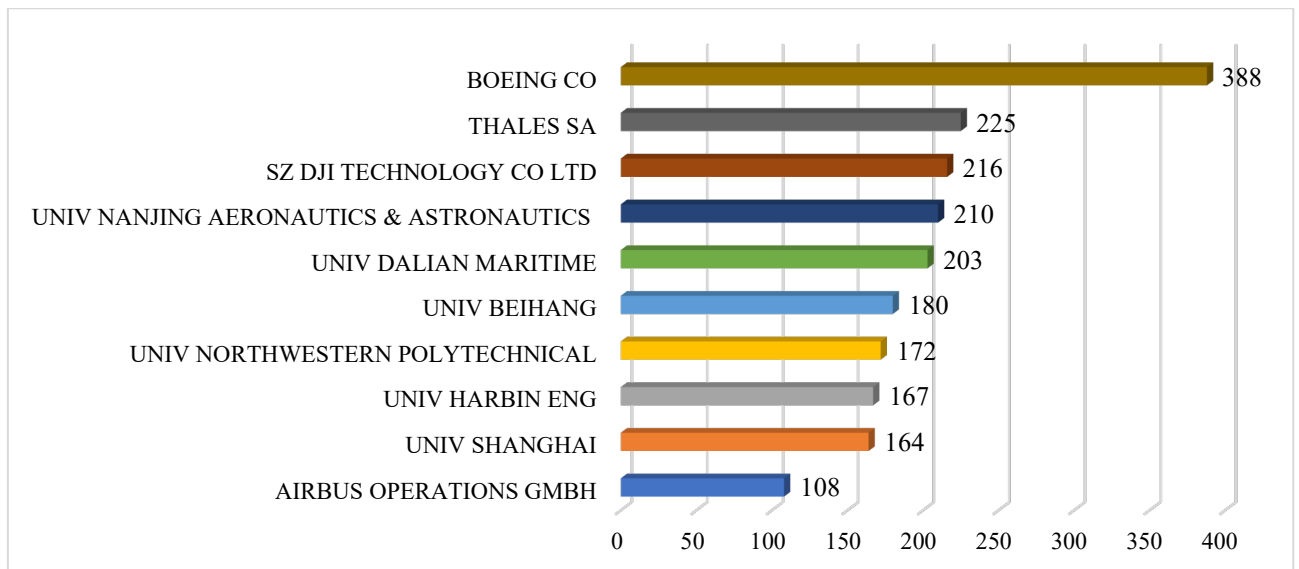


Рис. 22 Топ-10 компаній-патентоволодільців у світі за піднапрямом «Авіаносці»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Проаналізовано п'ять провідних компаній-патентоволодільців (BOEING CO, THALES SA, SZ DJI TECHNOLOGY CO LTD, UNIV NANJING AERONAUTICS & ASTRONAUTICS, UNIV DALIAN MARITIME та визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів піднапрямку «Авіаносці»:

1) G05D000102 «Керування положенням або курсом у двох вимірах» **(714,6%)**;

2) G01C002120 «Прилади для виконання навігаційних розрахунків» **(700,0%)**;

3) G05D000100 «Керування положенням, курсом, висотою або орієнтацією у просторі наземних, водних, повітряних або космічних транспортних засобів, наприклад автоматичне пілотування» **(581,8%)**;

4) B64F000122 «Наземне обладнання для літаків або обладнання злітних палуб авіаносців встановлені для виконання операцій з літальним апаратом» **(581,6%)**;

5) G05D000110 «Одночасне керування положенням або курсом у трьох вимірах» **(527,6%)**;

6) B64C003902 «Літальні апарати спеціального призначення» **(522,2%)**;

7) B64F000100 «Наземне обладнання для літаків або обладнання злітних палуб авіаносців» **(327,8%)**;

8) B64F000106 «Пускові або буксирувальні пристрої з катапультами» (287,7%);

9) B64F000102 «Гальмівне устаткування; гідравлічні аерофінішери» (277,6%);

10) B64F000560 «Випробування або перевіряння елементів або систем літальних апаратів» (260,0%).

Співставленням визначених на попередньому етапі зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій провідних патентоволодільців визначено перспективні технології, які відповідають коду МПК за піднапрямом «Авіаносці» G05D000102 «Керування положенням або курсом у двох вимірах» (714,6%).

Аналіз патентного ландшафту дозволяє виділити пріоритетні технології піднапрямку «Авіаносці» у світі. На ландшафтній карті відмічено код патентів, що має найбільше зростання і належить провідним компаніям-патентоволодільцям (рис. 23).



Рис. 23 Ландшафтна карта перспективних технологій за піднапрямом «Авіаносці»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Примітка:

- Керування положенням або курсом у двох вимірах (G05D000102)

Висновок. Технології за кодом G05D000102 «Керування положенням або курсом у двох вимірах» піднапрямку «Авіаносці» на ландшафтній карті знаходяться переважно на зелених і блакитних ділянках карти, що вказує на їх пріоритетність.

5.2 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Крейсери»

За піднапрямом «Крейсери» в системі Derwent Innovation знайдено 319310 патентів за 2018-2022 рр.. Динаміка патентної активності демонструє зростання патентної активності за цей період на міжнародному рівні. Темп зростання патентів у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 118,2% (рис. 24).

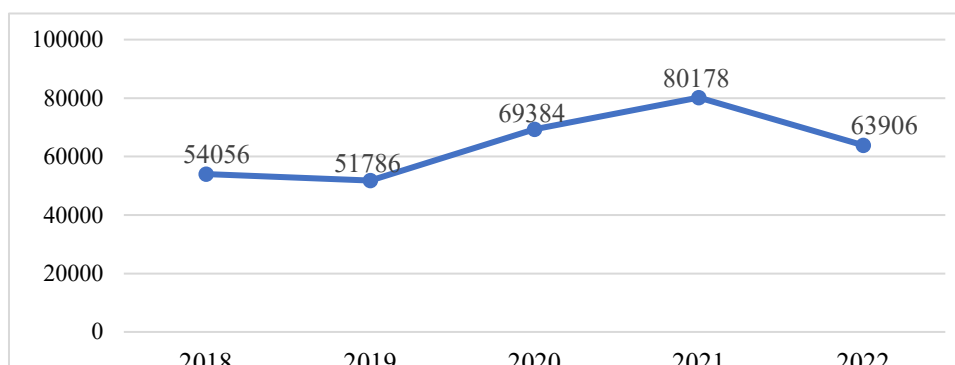


Рис. 24 Динаміка кількості патентів за піднапрямом «Крейсери» у 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За найвищими темпами зростання патентів (у діапазоні 634,1% – 342,7%) виявлено такі види крейсерів: ракетний крейсер; ракетний крейсер з ядерною енергетичною установкою; крейсер протичовнової оборони; легкий крейсер; ракетний крейсер (з керованим ракетним озброєнням); важкий авіаносний крейсер; крейсер; легкий ракетний крейсер; важкий крейсер.

Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів крейсерів.

У діапазоні темпів зростання патентів 156,9% – 105,9% виявлено такі види крейсерів: вертолітоносний крейсер; авіаносний крейсер; торпедний крейсер; крейсер-розвідник; мінний крейсер; захищений (бронепалубний) крейсер; броненосний крейсер. Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених крейсерів та можливе їх врахування при проведенні прогнозних досліджень (рис. 25).

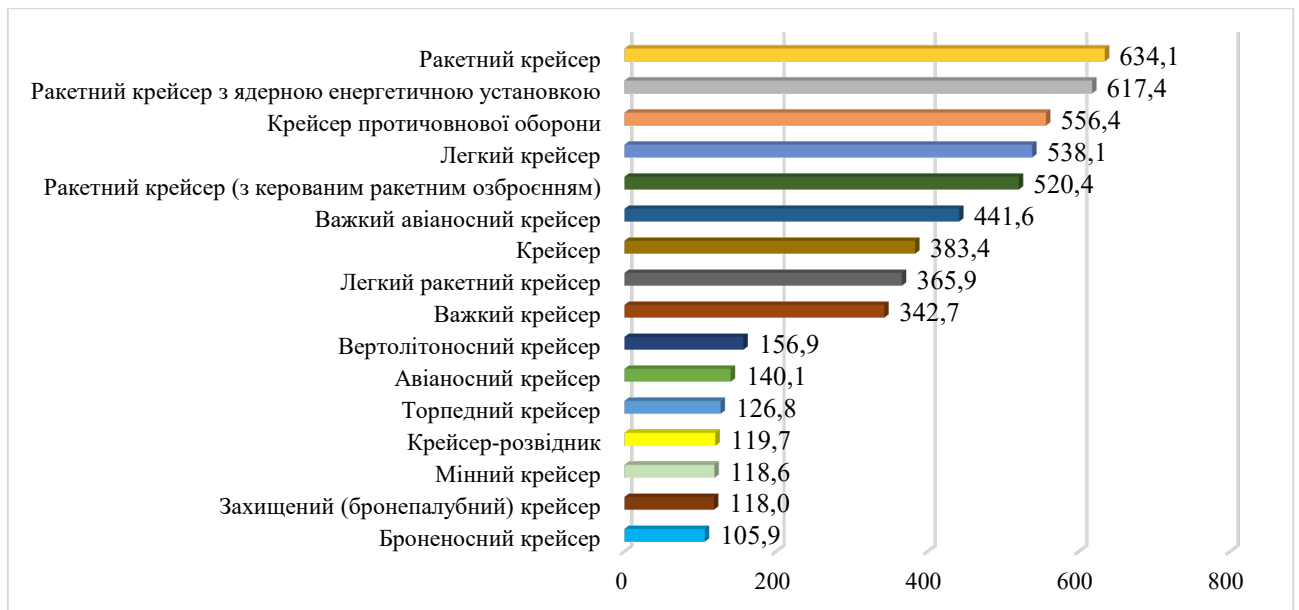


Рис. 25 Військові кораблі піднапряму «Крейсери» за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Основні напрями технологій за видом військового корабля «Ракетний крейсер» (634,1%):

- 1) пристрій для викидання ракети;
- 2) інфрачервона система протидії;
- 3) метод придушення активного флатера крила ракети на основі адаптивного алгоритму керування;
- 4) метод управління крилатою ракетою на основі адаптивного управління;
- 5) розподілена система виявлення та протидії ракетам з інфрачервоним керуванням;
- 6) пристрій для впровадження корабельної бойової системи у військовій сфері на основі штучного інтелекту;
- 7) безпілотний крейсер морського базування, здатний виявляти, викидати та активно атакувати кораблі противника;
- 8) оптоволоконна інтегрована система навігації.

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля «Ракетний крейсер з ядерною енергетичною установкою» (617,4%):

- 1) ядерна теплова рушійна система для системи ядерного реактора;
- 2) система ядерного теплового двигуна;

- 3) ядерна тепла рушійна установка для використання в ракеті;
- 4) ядерна паливна збірка для ядерного теплового ракетного двигуна;
- 5) систематизований гексагонально-призматичний паливний подвійний модельний метод моделювання реактора ядерного теплового двигуна;
- 6) метод розрахунку радіаційного поля зовнішнього середовища в зупиненому стані реактора ядерного теплового двигуна;
- 7) конструкція серцевини реактора теплотрубного реактора з дисперсійним паливом на основі графіту в перегородці;
- 8) ядерний паливний продукт для ядерного реактора або ядерного теплового двигуна;
- 9) ядерний тепловий двигун для ракетного транспортного засобу на основі ядерного поділу;
- 10) система ядерного реактора для забезпечення ядерної енергії.

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля «Крейсер протичовнової оборони» (556,4%):

- 1) протичовновий ракетний комплекс;
- 2) торпеда адсорбційного типу, що передає сигнал звукового маяка;
- 3) біонічний пристрій прихованого відстеження підводної цілі;
- 4) спосіб виявлення цілі для векторно-підвісного гідролокатора в протичовновій системі;
- 5) повітряно-водяна комбінована протикорабельна і протичовнова ракета;
- 6) п'єзокерамічний гідрофон пасивного гідролокатора;
- 7) комплексний метод розпізнавання цілей термоядерного гідролокатора з кількома джерелами інформації;
- 8) удосконалена протичовнова решітка та система раннього попередження на великій відстані на основі розподіленого оптичного волоконного зондування акустичних хвиль;
- 9) безпілотний орієнтований на човні навігаційний радар і метод спільного зондування навколишнього середовища з фотоелектричною гондолою;

10) пристрій підводного тривимірного сканування, заснований на поперечному скануванні.

Найбільшу кількість патентів мають Китай, США і Японія. Україна займає 38 місце з кількістю патентів – 29 од. (рис. 26).

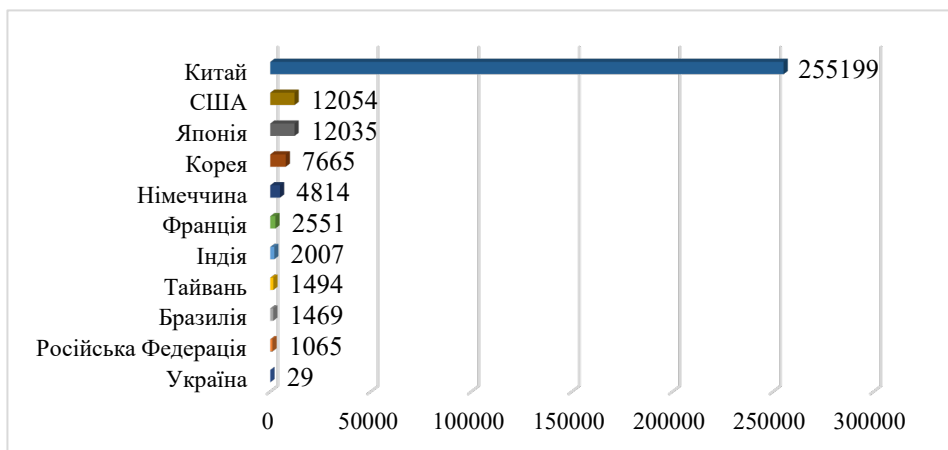


Рис. 26 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Крейсери», од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапрямку визначено шляхом оцінки за роками (рис. 27):

1) В63В001700 «Судна або подібні плавучі споруди, спеціально пристосовані для певних цілей» **(252,3%)**;

2) F03В001100 «Судна або подібні плавучі споруди для збирання забруднень з поверхні води» **(196,0%)**;

3) В63J000212 «Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден» **(182,5%)**;

4) F26В002100 «Обладнання для операцій з теплоізованими вантажами» **(179,7%)**;

5) В63В002516 «Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати» **(166,2%)**;

6) В63В003500 «Використовування силових двигунів з електромотором» **(154,4%)**;

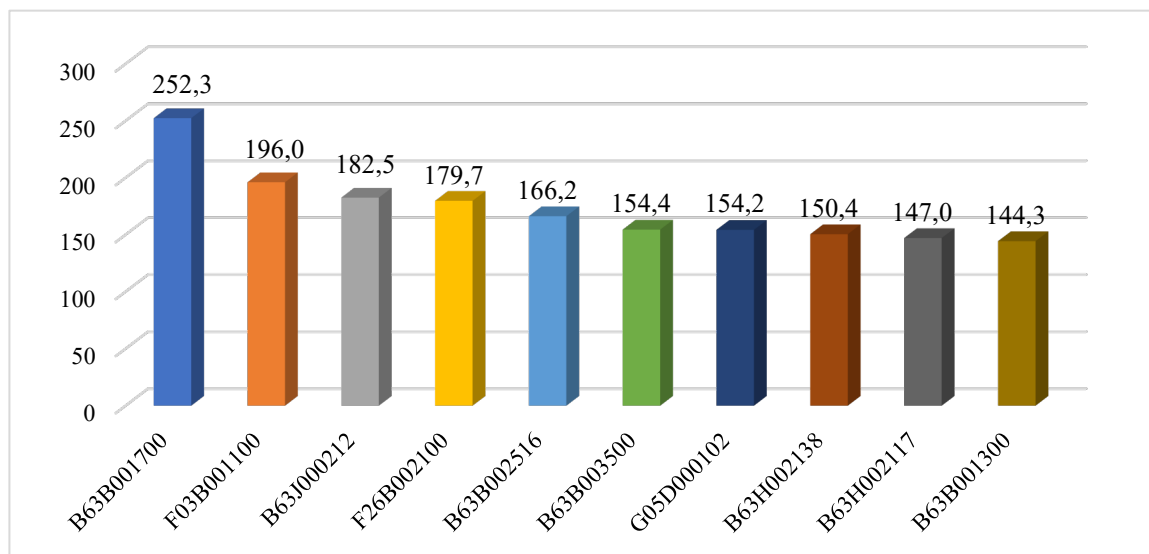
7) G05D000102 «Пристрої або методи, спеціально пристосовані для використання на морських суднах, для оброблення рідин силової

установки або агрегату, наприклад мастил, охолоджувачів, палива тощо» (154,2%);

8) B63H002138 «Засоби керування для двигуна або трансмісії, спеціально пристосовані для використання на морських судах» (150,4%);

9) B63H002117 «Використовування силових двигунів з електромотором на судах» (147,0%);

10) B63B001300 «Пристосовування двигунів для спеціального використання; комбінації двигунів з привідними пристроями або пристроями, які вони приводять у рух» (144,3%).



**Рис. 27 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Крейсери»
за темпом зростання патентів, %**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За результатами патентного аналізу встановлені провідні у світі компанії-патентоволодільці (рис. 28):

1. DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE (Корея)
2. UNIV HARBIN ENG (Китай)
3. GEN ELECTRIC (США)
4. UNIV WUHAN TECH (Китай)
5. SAMSUNG HEAVY IND (Корея)
6. HYUN DAI HEAVY IND CO LTD (Корея)
7. YANMAR CO LTD (Японія)
8. HUDONG ZHONGHUA SHIPBUILDING GROUP CO LTD (Китай)
9. GUANGZHOU SHIPYARD INT CO LTD (Китай)
10. SHANGHAI WAIGAOQIAO SHIPBUILDING CO LTD (Китай)

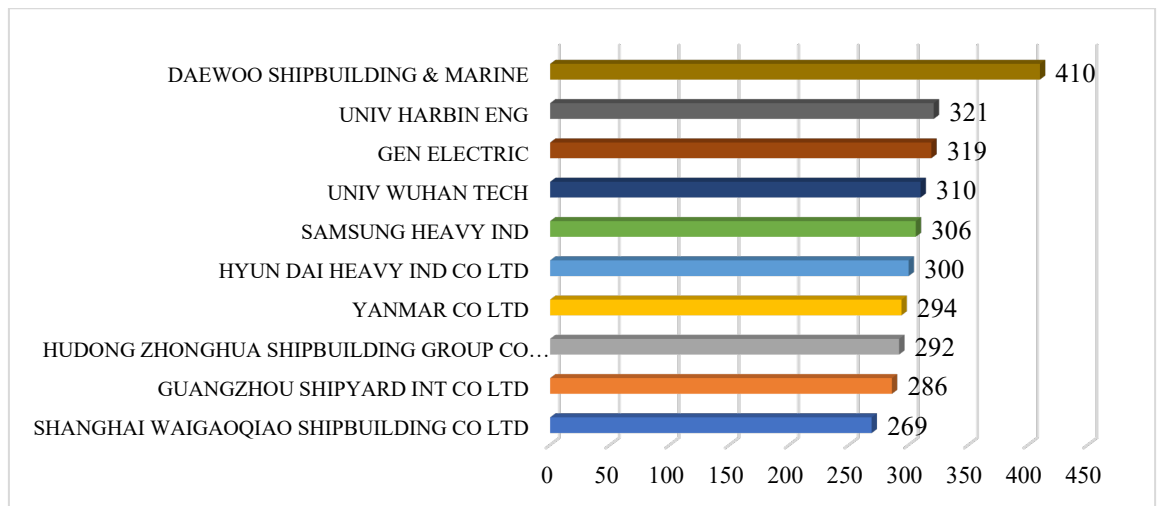


Рис. 28 Топ-10 компаній-патентоволодільців за піднапрямом «Крейсери»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Проаналізовано п'ять провідних компаній-патентоволодільців (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE, UNIV HARBIN ENG, GEN ELECTRIC, UNIV WUHAN TECH, SAMSUNG HEAVY IND) та визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів піднапрямку «Крейсери»:

1) B63J000304 «Приводи елементів допоміжного обладнання (за допомогою силової установки, іншої ніж рушійна силова установка)» **(900,0%)**;

2) B63B001300 «Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати» **(850,0%)**;

3) B63J000304 «Приводи елементів допоміжного обладнання (за допомогою силової установки, іншої ніж рушійна силова установка)» **(850,0%)**;

4) B63J000212 «Засоби для опалювання; охолодження» **(850,0%)**;

5) F17C000600 «Способи або устаткування для наповнювання посудин не під тиском зрідженими або затверділими газами» **(800,0%)**;

6) B63B001700 «Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден» **(733,3%)**;

7) F17C001304 «Розташовування або монтаж клапанів» **(650,0%)**;

8) G01M001000 «Гідродинамічні випробовування; пристрої, що застосовуються для випробовувальних басейнів для суден або гідроканалів» **(600,0%)**;

Аналіз патентного ландшафту дозволяє виділити пріоритетні технології розвитку піднапряму «Крейсери» у світі. На ландшафтній карті відмічено коди патентів, що мають найбільше зростання і належать провідним компаніям-патентоволодільцям (рис. 29).

Висновок. На ландшафтній карті за піднапрямом «Крейсери» перспективні технології «Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден» (B63B001700), «Засоби для опалювання; охолодження» (B63J000212) та «Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати» (B63B001300) знаходяться переважно на зелених і блакитних ділянках карти, що вказує на пріоритетність зазначених технологій.

5.3 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Есмінці»

За піднапрямом «Есмінці» у базі Derwent Innovation за 2018-2022 рр. знайдено 136883 патенти. Динаміка патентної активності демонструє зростання за цей період на міжнародному рівні. Темп зростання патентів у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 148,1% (рис. 30).

За найвищими темпами зростання патентів (у діапазоні 747,9% – 438,9%) виявлено такі види есмінців: ескортний есмінець; есмінець радіолокаційного дозору. Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів есмінців.

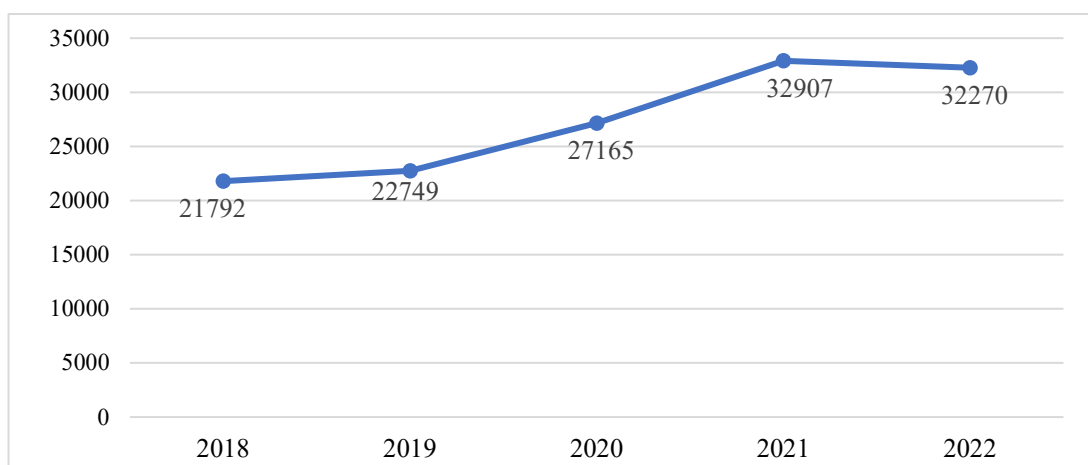
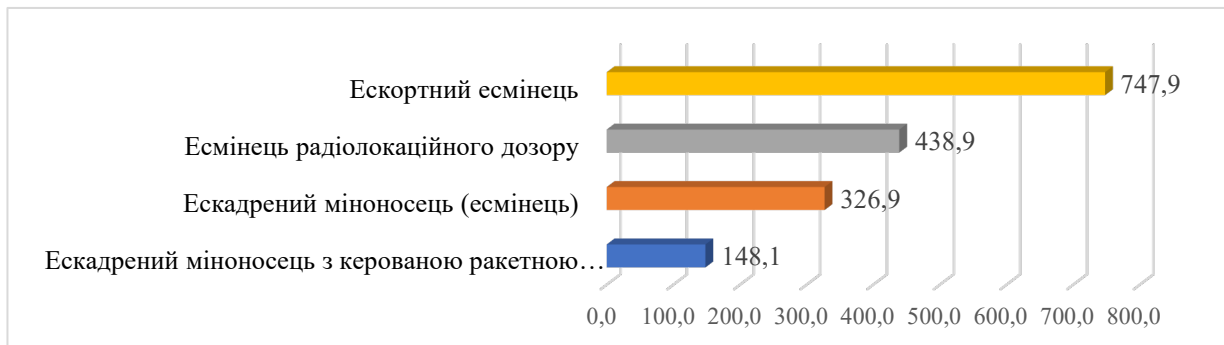


Рис. 30 Динаміка кількості патентів за піднапрямом «Есмінці» у 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

У діапазоні темпів зростання патентів 326,9% – 148,1% виявлено такі види есмінців: ескадрений міноносець (есмінець); ескадрений міноносець з керованою ракетною зброєю. Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених видів есмінців та можливе їх врахування при проведенні прогностичних досліджень (рис. 31).



**Рис. 31 Військові кораблі за піднапрямом «Есмінець»
за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля «Ескортний есмінець» (747,9%):

- 1) акумуляторний модуль з контролем теплових характеристик окремих елементів;
- 2) протиударний акумуляторний модуль;
- 3) проектування променю цифрової радіолокаційної станції з активною антенною решіткою;
- 4) спосіб позиціонування набору транспортних засобів щодо об'єкта та набору цілей;
- 5) система для відображення радіолокаційних даних;
- 6) хвилеводний пристрій для антенного пристрою системи зв'язку та радара;
- 7) спосіб формування ISAR-зображення об'єкта, тобто корабля за яким спостерігають за допомогою радара;
- 8) метод комплексної оцінки енергетичної системи судна на основі вдосконаленої радіолокаційної карти;
- 9) спосіб створення знімка судна на річковому шляху шляхом використання даних радіолокаційних хвиль;

10) система неруйнівного контролю та метод нанесення перетворювача білінійної матриці на диск турбіни.

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля «Есмінець радіолокаційного дозору» (438,9%) такі:

- 1) системи та методи класифікації зображень шляхом співвіднесення контекстних ознак із зображеннями;
- 2) морська електронна система, яка використовується для навігаційного маршруту;
- 3) бістатичний радар для використання на щоглі військового корабля;
- 4) метод полегшення автоматичного розпізнавання цілі в двовимірних радіолокаційних зображеннях;
- 5) система для ідентифікації електродів, що погіршують якість, у системі морської електромагнітної зйомки;
- 6) модульна система візуалізації;
- 7) радіолокаційна система для отримання інформації про цілі;
- 8) інтерферометричний радар з обертовою антеною;
- 9) інтерферометричний радар із синтетичною апертурою з антеною;
- 10) кодована поверхня для системи тривимірного радіолокаційного зображення.

Найбільшу кількість патентів мають Китай, США і Корея. Серед країн світу Україна займає 41-е місце з кількістю 12 патентів (рис. 32).

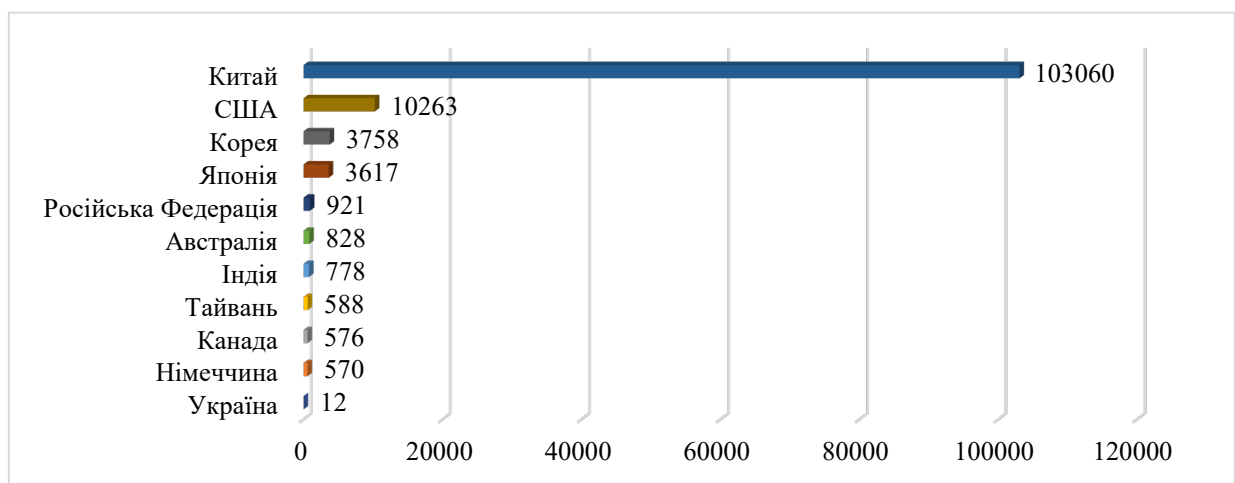
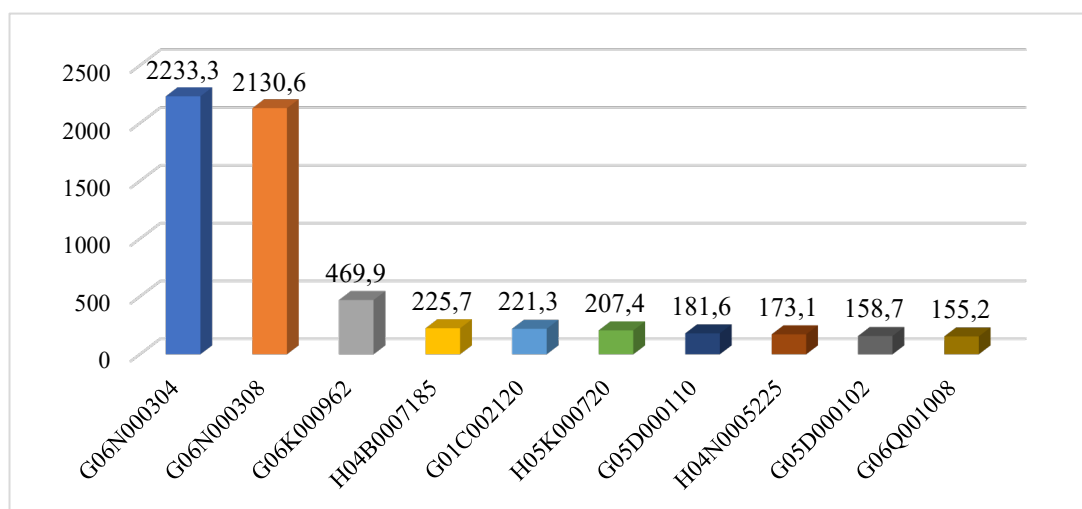


Рис. 32 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Есмінці», од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапрямку визначено шляхом оцінки за роками (рис. 33):

- 1) G06N000304 «Одночасне керування положенням або курсом у трьох вимірах водних транспортних засобів» (**2233,3%**);
- 2) G06N000308 «Керування положенням або курсом у двох вимірах водних транспортних засобів» (**2130,6%**);
- 3) G06K000962 «Керування орієнтацією, а саме керування обертанням, крокуванням або поворотом водних транспортних засобів» (**469,9%**);
- 4) H04B0007185 «Системи радіозв'язку (станції, розташовані в космосі, або бортові станції)» (**225,7%**);
- 5) G01C002120 «Способи або пристрої для розпізнавання образів з використанням електронних засобів» (**221,3%**);
- 6) H05K000720 «Нейронні мережі (архітектура, наприклад топологія з'єднання)» (**207,4%**);
- 7) G05D000110 «Прилади для виконання навігаційних розрахунків» (**181,6%**);
- 8) H04N0005225 «Пристрої для керування телевізійними камерами, наприклад дистанційне керування» (**173,1%**);
- 9) G05D000102 «Нейронні мережі (способи навчання)» (**158,7%**);
- 10) G06Q001008 «Логістика, наприклад складування, вантаження або доставка; інвентаризація або керування запасами» (**155,2%**).



**Рис. 33 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Есмінці»
за темпом зростання патентів, %**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За результатами аналізу встановлені провідні світові компанії-патентоволодільці (рис. 34):

1. SZ DJI TECHNOLOGY CO LTD (*Китай*)
2. STATE GRID CORP CHINA (*Китай*)
3. AUTEL ROBOTICS CO LTD (*Китай*)
4. UNIV NORTHWESTERN POLYTECHNICAL (*Китай*)
5. AMAZON TECH INC (*США*)
6. UNIV BEIHANG (*Китай*)
7. DAJIANG INNOVATIONS TECHNOLOGY CO LTD (*Китай*)
8. BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY BEIJING CO LTD (*Китай*)
9. BEIJING INSTITUTE TECH (*Китай*)
10. BEIHANG UNIVERSITY (*Китай*)

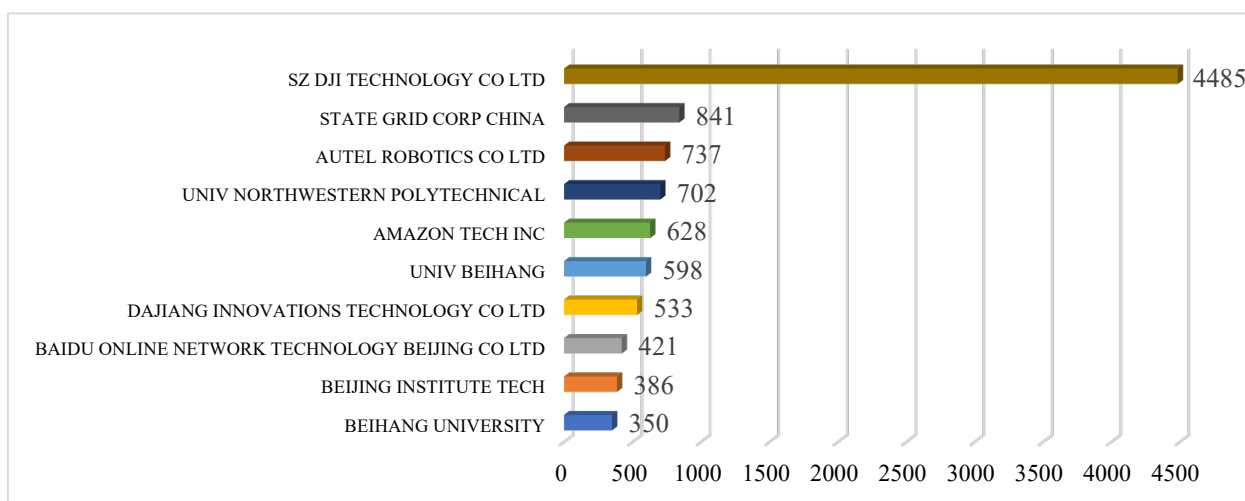


Рис. 34 Топ-10 компаній-патентоволодільців за піднапрямом «Есмінці»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Проаналізовано п'ять провідних компаній-патентоволодільців (SZ DJI TECHNOLOGY CO LTD, STATE GRID CORP CHINA, AUTEL ROBOTICS CO LTD, UNIV NORTHWESTERN POLYTECHNICAL, AMAZON TECH INC) та визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів піднапрямку «Есмінці»:

1) G06N000304 «Нейронні мережі (архітектура, наприклад топологія з'єднання)» (**1300,0%**);

2) H04N0005235 «Схеми для компенсування з метою варіювання яскравості об'єкта» (**900,0%**);

3) H04W002402 «Мережі бездротового зв'язку (контрольні, спостерігальні або тестувальні пристосовання: пристрої для оптимізації робочих умов)» (900,0%);

4) H01Q000136 «Конструктивна форма випромінювальних елементів антен, наприклад конусоподібна, спіралеподібна, зонтоподібна» (450,0%);

5) G01C002116 «Навігація шляхом записування курсу, що проходить об'єкт» (400,0%);

6) G06T000773 «Визначання положення або розташування об'єктів або камер з використанням методів, що базуються на виділянні ознак» (400,0%);

7) G06K000962 «Способи або пристрої для розпізнавання образів з використанням електронних засобів» (375,0%);

8) G05B001304 «Адаптивні електричні системи керування з використанням моделей або моделювальних пристроїв» (366,7%);

9) G05D000110 «Одночасне керування положенням або курсом у трьох вимірах у просторі водних транспортних засобів» (322,0%);

10) G05D000108 «Телевізійні камери» (307,7%).

Співставленням визначених на попередньому етапі зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій у провідних патентоволодільців визначено наступні перспективні технології, які відповідають кодам МПК за піднапрямом «Есмінці»:

1) G06N000304 «Нейронні мережі (архітектура, наприклад топологія з'єднання)» (1300,0%);

2) G06K000962 «Способи або пристрої для розпізнавання образів з використанням електронних засобів» (375,0%);

3) G05D000110 «Прилади для виконання навігаційних розрахунків» (322,0%).

Аналіз патентного ландшафту дозволяє виділити найбільш перспективні напрями розвитку піднапрямку «Есмінці» у світі. На ландшафтній карті відмічено патенти, що мають найбільше зростання і належать провідним компаніям-патентоволодільцям (рис. 35).

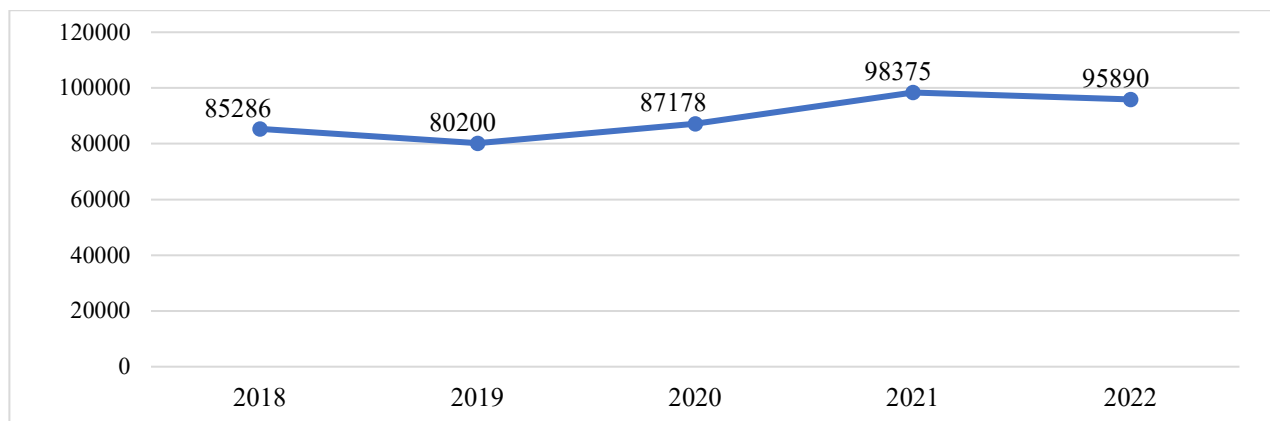


Рис. 36 Динаміка кількості патентів за піднапрямом «Підводні човни» у 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За найвищими темпами зростання патентів (у діапазоні 747,9% – 438,9%) виявлено такі види підводних човнів: підводний човен типу «Огайо»; підводний човен з балістичними ракетами; підводний човен наведення ракет; протичовновий підводний човен; атомний підводний човен з балістичними ракетами; глибоководний підводний човен; надмалий підводний човен; підводний човен прибережної дії; мале підводне судно; ударний (багатоцільовий) підводний човен; підводний човен; атомний підводний човен (рис. 37). Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів підводних човнів

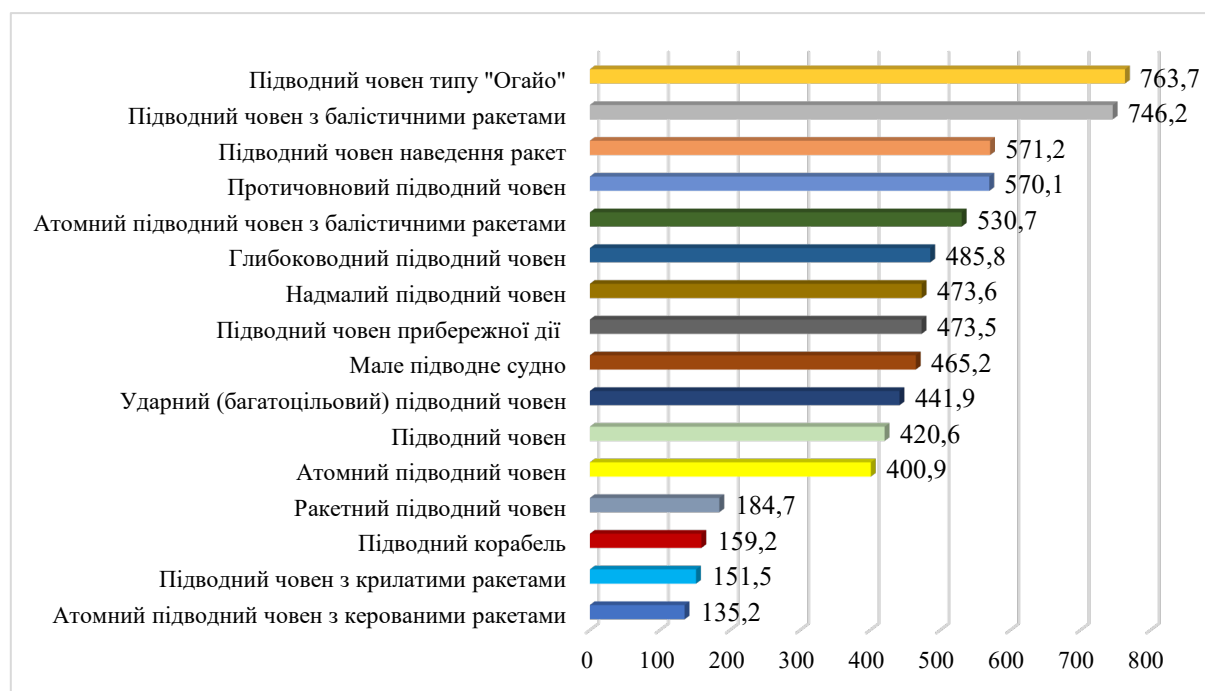


Рис. 37 Військові кораблі за піднапрямом «Підводні човни» за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

У діапазоні темпів зростання патентів 184,7% – 135,2% виявлено такі види підводних човнів: ракетний підводний човен; підводний корабель; підводний човен з крилатими ракетами; атомний підводний човен з керованими ракетами (рис. 37). Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених підводних човнів та можливе їх врахування при проведенні прогностичних досліджень.

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля *«Підводний човен типу «Огайо» (763,7%)»*:

- 1) система для виявлення неакустичних підводних об'єктів;
- 2) підводне лазерне адитивне обладнання нормального тиску;
- 3) проектування та розробка автономного підводного апарату з легкого матеріалу та його використання;
- 4) силовий кабель середньої або високої напруги для підводного човна;
- 5) підводна акустична система виявлення мін;
- 6) система підводного виявлення корабля;
- 7) інтелектуальний судновий підводний акустичний пристрій позиціонування;
- 8) метод захоплення та наведення автономного підводного апарату на основі акустичного та оптичного наведення;
- 9) обладнання для очищення підводного човна;
- 10) пристрій обробки підводного акустичного сигналу з програмованою вентиляційною решіткою.

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля *«Підводний човен з балістичними ракетами» (746,2%)*:

- 1) вражаюча система підводного човна;
- 2) метод моделювання характеристик польоту балістичної ракети, що запускається з підводного човна;
- 3) спосіб запуску балістичної ракети з підводного човна;
- 4) ракетна пускова установка;
- 5) конструкція хвостового відсіку балістичної ракети морського базування;
- 6) біонічна боеголовка ракети, що запускається з підводного човна;
- 7) бездротова система наведення ракетного снаряда для 40-мм гранатомета;
- 8) повітряно-водяна комбінована протикорабельна і протичовнова ракета;

- 9) мініатюрний ракетний комплекс з лазерним наведенням;
- 10) оптична навігаційна система.

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля «Підводний човен наведення ракет» (571,2%):

- 1) система керування підводним човном;
- 2) метод навігації на основі голосового зв'язку з вимірюванням відстані автономного підводного апарату;
- 3) тактильна система наведення;
- 4) система електромагнітного виявлення підводного кабелю та автономне підводне робототехнічне обладнання;
- 5) система керування підводним детектором;
- 6) інерційний пристрій для руху і наведення підводного човна;
- 7) акустична система наведення;
- 8) автономна точна навігація;
- 9) плавуча підводна високоточна система виявлення перехідних процесів електромагнітного випромінювання;
- 10) метод калібрування фонового магнітного поля гіроскопа та магнітного датчика.

Найбільшу кількість патентів мають Китай, США, Корея і Японія. Україна займає 40-е місце з кількістю патентів 87 од. (рис. 38).

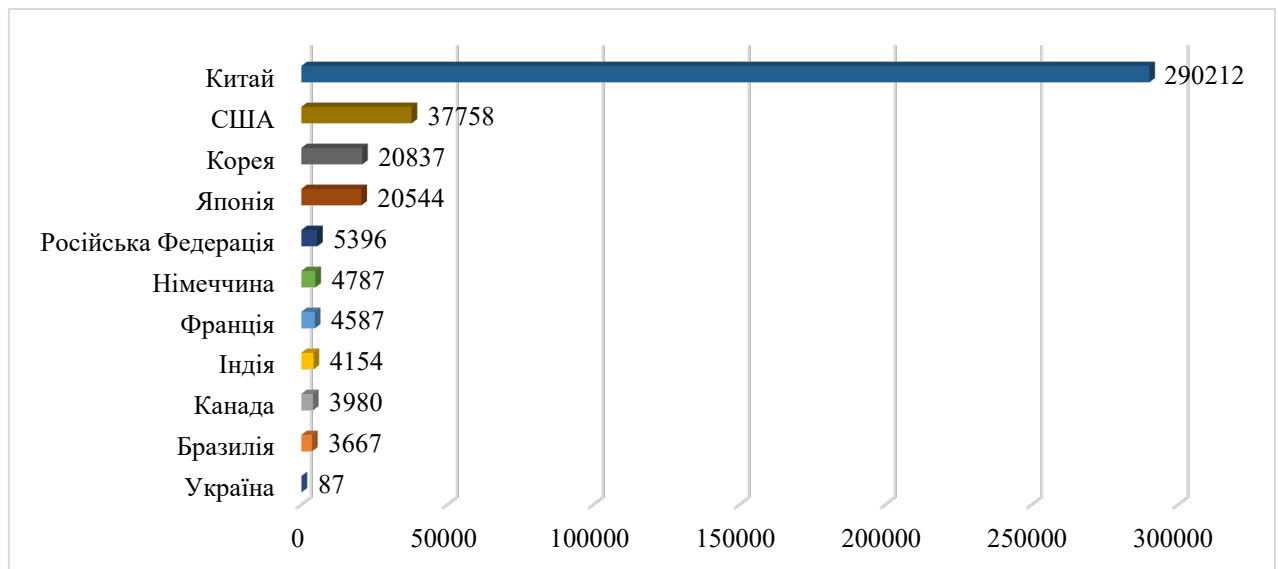


Рис. 38 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Підводні човни», од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапряму визначено шляхом порівняльної оцінки за роками (рис. 39):

1) H01M0050244 «Конструктивні елементи або способи виготовлення неактивних частин гальванічних елементів, крім паливних елементів, наприклад гібридних елементів» (**374,7%**);

2) H05K000502 «Елементи корпусів для електричних приладів» (**326,9%**);

3) H02B000130 «Кожухи шафового типу; їх частини або комплектуючі деталі для них» (**293,2%**);

4) H02B000128 «Кожухи пилонепроникні, бризкостійкі, краплезахиснені, вологозахиснені або вибухозахищені» (**267,1%**);

5) H02B000156 «Охолодження; вентиляція» (**218,6%**);

6) H01M00106568 «Нагрівання або охолодження; регулювання температури рідини, що відрізняються схемами циркуляції, наприклад контурами, розташованими зовні елементів або корпусів елементів» (**214,0%**);

7) B63C001152 «Інструменти, спеціально призначені для роботи під водою» (**213,3%**);

8) H01M000804089 «Паливні елементи; їх виготовлення» (**212,8%**);

9) H01M00106567 «Нагрівання або охолодження; регулювання температури рідини» (**183,5%**);

10) H02J000338 «Пристрої для паралельного живлення однієї мережі від двох або більше генераторів, перетворювачів або трансформаторів» (**176,9%**).

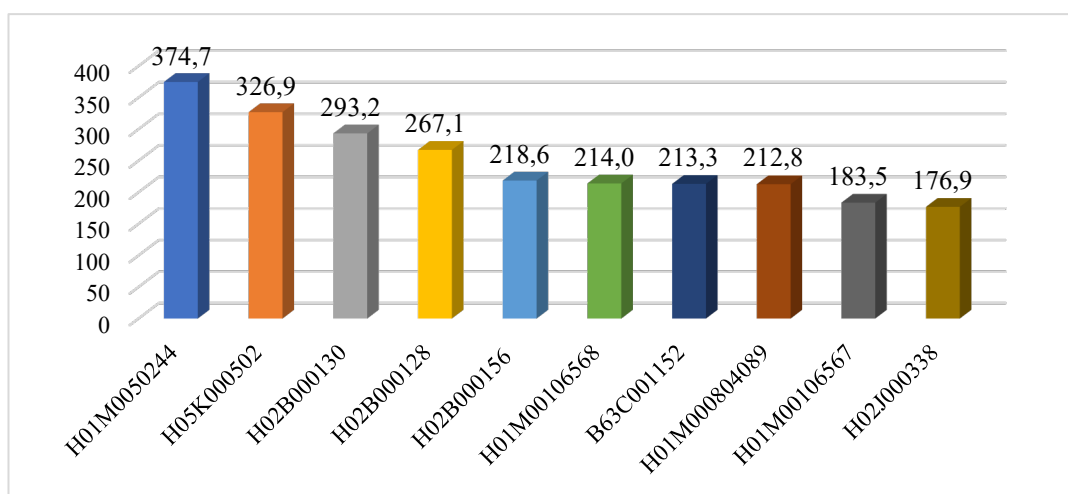


Рис. 39 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Підводні човни» за темпом зростання патентів, %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За результатами аналізу встановлені провідні світові компанії-патентоволодільці (рис. 40):

1. SAFRAN AIRCRAFT ENGINES (Франція)
2. GEN ELECTRIC (США)
3. ROLLS ROYCE PLC (Велика Британія)
4. PRATT & WHITNEY CANADA (Канада)
5. HYUNDAI MOTOR CO LTD (Південна Корея)
6. STATE GRID CORP CHINA (Китай)
7. MITSUBISHI ELECTRIC CORP (Японія)
8. LG ELECTRONICS INC (Південна Корея)
9. TOYOTA MOTOR CO LTD (Японія)
10. HONDA MOTOR CO LTD (Японія)

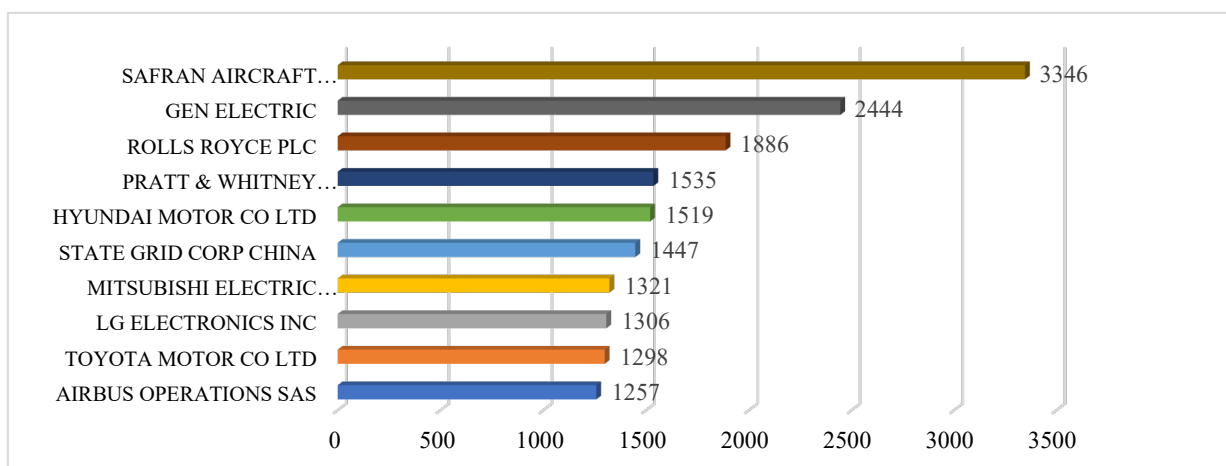


Рис. 40 Топ-10 компаній-патентоволодільців за піднапрямом «Підводні човни»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Проаналізовано п'ять провідних компаній-патентоволодільців (SAFRAN AIRCRAFT ENGINES, GEN ELECTRIC, ROLLS ROYCE PLC, PRATT & WHITNEY CANADA, HYUNDAI MOTOR CO LTD) та визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів піднапряму «Підводні човни»:

- 1) F01D002520 «Масильні пристрої з використанням масляних насосів» (1200,0%);
- 2) F16H005704 «Характерні особливості змащування або охолодження (контролювання змащування або охолодження в гідростатичних передачах)» (650,0%);
- 3) F16H000128 «Зубчасті передачі для передавання обертального руху з шестернями з планетарним рухом» (616,7%);
- 4) F02C000720 «Кріплення і опорні пристрої установки; компенсація теплового розширювання або повзучості» (600,0%);
- 5) F02C000714 «Охолодження рідин або газів в установці» (463,8%);

6) F01D002518 «Мастильні пристрої (машин або двигунів взагалі)» (418,3%);

7) F01D001510 «Пристосування для приведення в рух електрогенераторів або комбінації з ними» (412,5%);

8) F02C000736 «Керування подаванням палива, що характеризуються перепусканням палива у відстійник» (381,4%);

9) F01D002524 «Кожухи (модифіковані для нагрівання або охолодження); конструктивні елементи кожухів, наприклад діафрагми, деталі кріплення кожуха (кожухи для двигунів взагалі) (342,9%);

10) F02C000722 «Системи подавання палива» (310,2%).

Співставленням визначених на попередньому етапі зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій провідних патентоволодільців за піднапрямом «Підводні човни» визначено перспективні технології, які відповідають коду МПК Н01М000804089 «Паливні елементи; їх виготовлення» (212,8%).

Аналіз патентного ландшафту дозволяє виділити найбільш перспективні напрями розвитку піднапряму «Підводні човни» у світі. На ландшафтній карті відмічено патенти, що мають найбільше зростання і належать провідним компаніям-патентоволодільцям (рис. 41).



Рис. 41 Ландшафтна карта перспективних технологій у світі за піднапрямом «Підводні човни»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Примітка: ● Паливні елементи; їх виготовлення (Н01М000804089)

Висновок. За піднапрямом «Підводні човни» технології за кодом Н01М000804089 «Паливні елементи; їх виготовлення» знаходяться переважно на коричневих ділянках карти, що вказує на їх перспективність.

5.5 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Фрегати і корвети»

За піднапрямом «Фрегати і корвети» у базі Derwent Innovation виявлено 162387 патентів за 2018-2022 рр.. Динаміка патентної активності демонструє зростання за цей період на міжнародному рівні. Темп зростання патентів у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 122,4% (рис. 42).

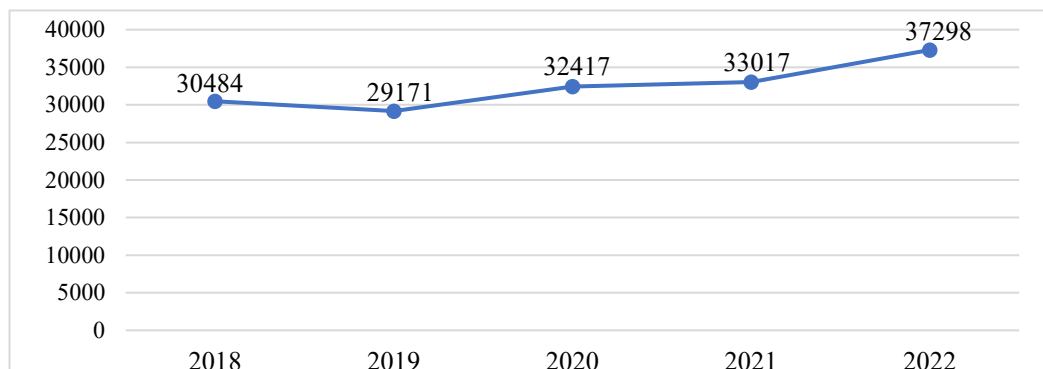


Рис. 42 Динаміка кількості патентів за піднапрямом «Фрегати і корвети» у 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За найвищими темпами зростання патентів (577,9% – 326,6%) виявлено такі види фрегатів і корветів: керований ракетний фрегат; корабель супроводу; сторожовий корабель радіолокаційного дозору; фрегат; корвет. Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів кораблів.

Ракетний сторожовий корабель має темп зростання 144,6%, що свідчить про високу перспективність, актуальність зазначеного виду корабля та можливе його врахування при проведенні прогностичних досліджень (рис. 43).

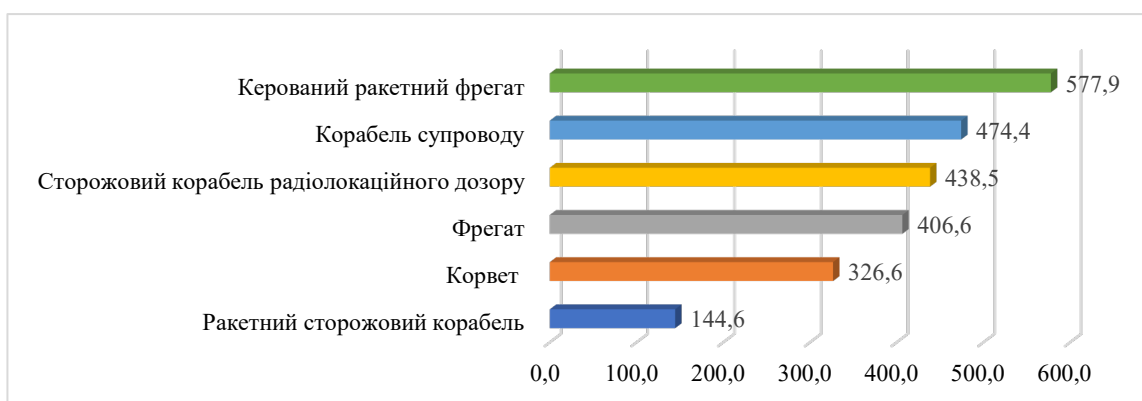


Рис. 43 Військові кораблі за піднапрямом «Фрегати і корвети» за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля «Керований ракетний фрегат» (577,9%):

- 1) пристрій забезпечення захисту фрегату від радіолокаційних систем самонаведення;
- 2) водометний двигун;
- 3) радіолокаційна система протидії;
- 4) спосіб організації бойового корабля з ракетами «корабель-повітря»;
- 5) система перевірки динамічних характеристик головки радіолокаційного наведення протикорабельних ракет;
- 6) метод оцінки характеристик невидимості радіолокаційної хвилі судна на основі відстеження ракет;
- 7) оптоволоконна інтегрована навігаційна система;
- 8) інфрачервона радіолокаційна система глушіння сигналу для суден;
- 9) спосіб радіооптичного екранування надводного корабля;
- 10) корабельна ракетно-ударна система.

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля «Корабель супроводу» (474,4%):

- 1) система уникнення зіткнень нового покоління з використанням просторово-часової бази даних військових цілей у реальному часі;
- 2) лазерний радіолокаційний пристрій для вимірювання висоти морської хвилі в реальному часі;
- 3) метод оцінки ділянки розсіювання радіолокатора судна;
- 4) система самокалібрування в режимі реального часу та метод розташування підводного звукового приймача для рухомої платформи на водній поверхні;
- 5) супутникова система приймально-передавальної мережі SAR (радар із синтетичною апертурою) і метод зображення цілі надширокої морської поверхні корабля;
- 6) супутникова багатоканальна радіолокаційна система відеозйомки GNSS-S для визначення траєкторії судна;
- 7) радіолокаційний пристрій на поверхневих хвилях, який використовується для спостереження за морським судном;
- 8) бістатичний радар для використання на щоглі військового корабля;
- 9) пристрій для реєстрації інформації про аварії судна;
- 10) навігаційний освітлювальний пристрій корабля.

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля «Сторожовий корабель радіолокаційного дозору» (438,5%):

- 1) проектування променя повністю цифрової радіолокаційної системи з активною антенною решіткою;
- 2) метод ідентифікації типу судна дальнього плавання на основі бортового фотонного радара;
- 3) система живлення електричною енергією судна з електричною пропульсивною установкою;
- 4) краудсорсингова система оптичного дистанційного зондування ідентифікації моделі корабля на основі функції тонкої деталізації;
- 5) кабель для глибоководної передачі даних;
- 6) метод ідентифікації зображення судна ISAR на основі допоміжного оптичного зображення;
- 7) метод ідентифікації цілі корабля за допомогою зображень дистанційного зондування;
- 8) кабель передачі сигналу для підводної акустичної системи;
- 9) противибуховий захисний пристрій із вибухозахищеною функцією;
- 10) навігаційна корабельна антена.

Китай, Японія і США мають найбільшу кількість патентів. Україна займає 44-е місце з кількістю патентів 22 од. (рис. 44).

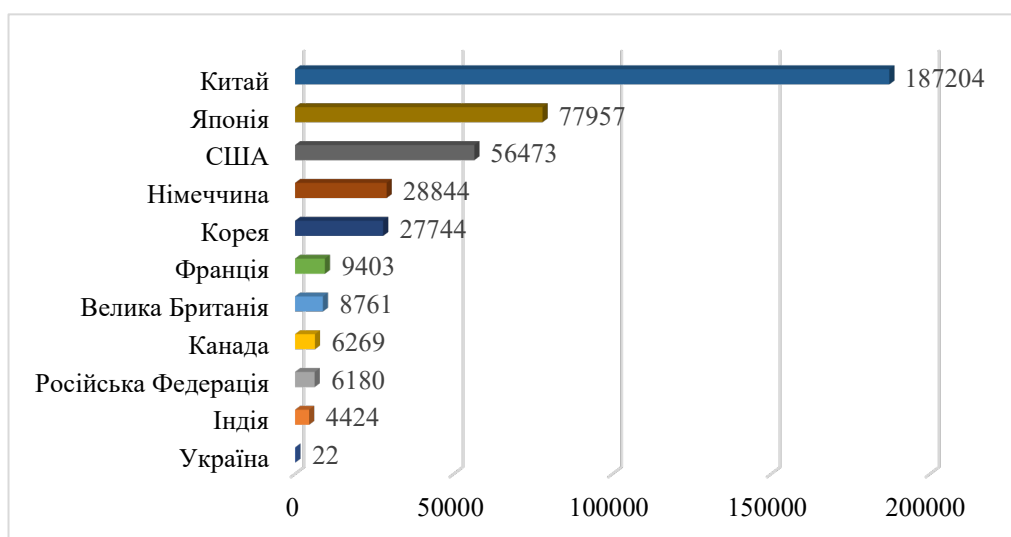


Рис. 44 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Фрегати і корвети», од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапрямку визначено шляхом порівняльної оцінки за роками (рис. 45):

1) B01D004610 «Сепаратори для відділення частинок, наприклад пилоосаджувачі, в яких використовуються пластини, листи або фільтрувальні прокладки з плоскими поверхнями» **(329,2%)**;

2) F24F000706 «Вентиляція із системами повітропроводів із примусовою циркуляцією повітря, наприклад за допомогою вентилятора» **(223,4%)**;

3) F01N000322 «Регулювання тільки подавання додаткового повітря, наприклад із застосуванням байпасів або регульованих приводів повітрянагнітальних насосів» **(179,6%)**;

4) H05K000720 «Модифікації, що полегшують охолодження, вентилявання або підігрівання» **(176,4%)**;

5) F02F000142 «Форма або розташування впускних або вихлопних каналів у головках циліндрів» **(169,4%)**;

6) F01N000328 «Конструкція каталітичних реакторів» **(157,9%)**;

7) B01D005304 «Розділення газів чи парів із стаціонарними адсорбентами» **(151,4%)**;

8) F24F000708 «Вентиляція з окремими повітропроводами для вхідного і вихідного повітря» **(143,5%)**;

9) F02D004118 «Схеми генерування керуючих сигналів шляхом вимірювання витрати потоку повітря на впуску» **(125,0%)**;

10) F24F000500 «Системи або пристрої для кондиціювання повітря» **(122,4%)**

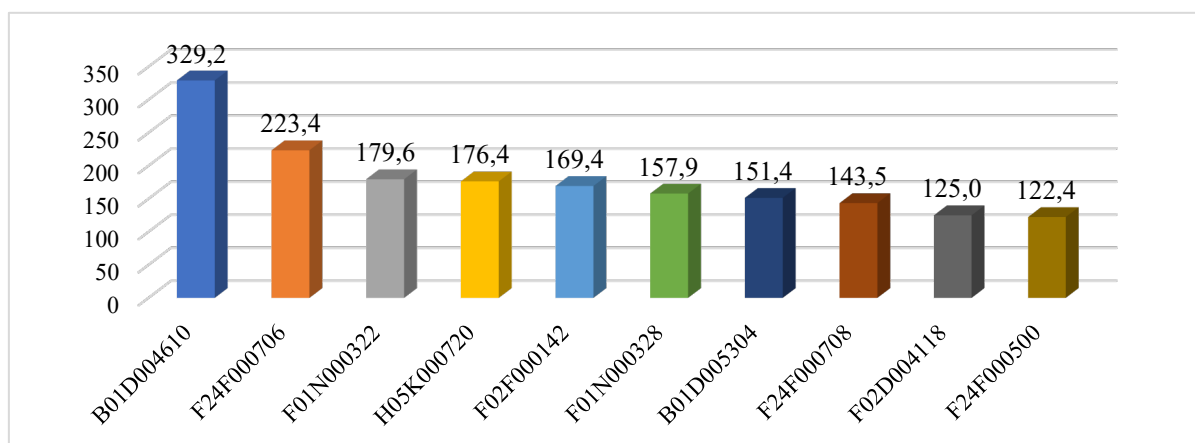


Рис. 45 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Фрегати і корвети» за темпом зростання патентів, %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За результатами аналізу встановлені провідні світові компанії-патентоволоділці (рис. 46):

1. HONDA MOTOR CO LTD (Японія)
2. TOYOTA MOTOR CO LTD (Японія)
3. BOSCH GMBH ROBERT (Німеччина)
4. NISSAN MOTOR (Японія)
5. GEN ELECTRIC (США)
6. UNITED TECHNOLOGIES CORP(США)
7. DENSO CORP (Японія)
8. HITACHI LTD (Японія)
9. MITSUBISHI HEAVY IND LTD (Японія)
10. FORD GLOBAL TECH LLC (США)

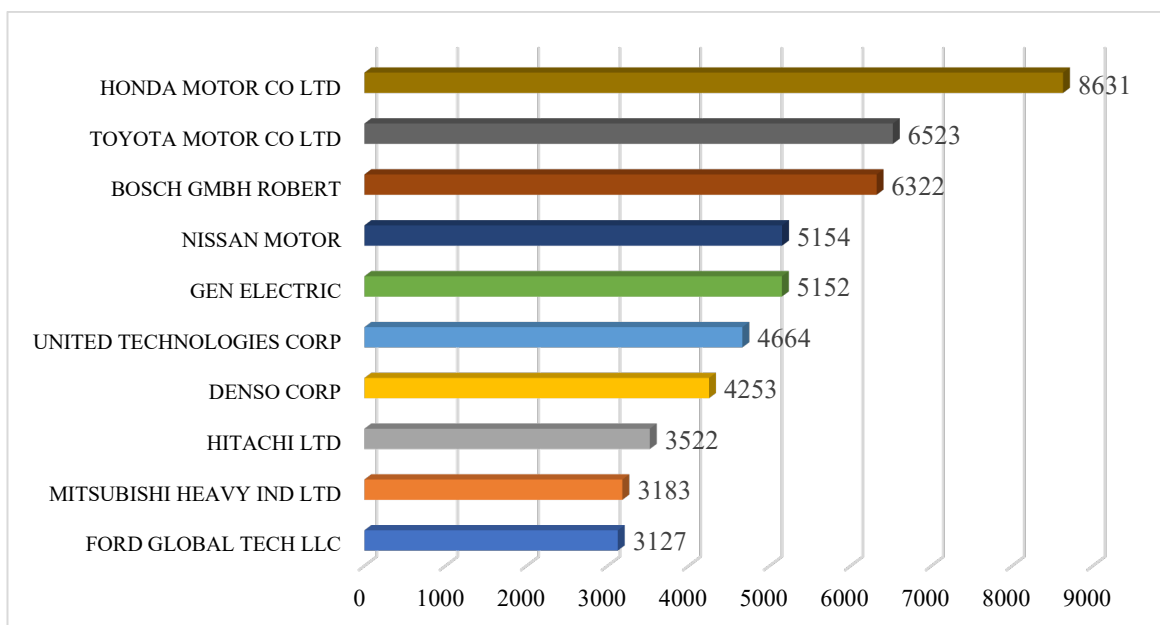


Рис. 46 Топ-10 компаній-патентоволоділців за піднапрямом «Фрегати і корвети»
Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Проведено аналіз п'яти провідних компаній-патентоволоділців (HONDA MOTOR CO LTD, TOYOTA MOTOR CO LTD, BOSCH GMBH ROBERT; NISSAN MOTOR; GEN ELECTRIC) та визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів піднапрямку «Фрегати і корвети»:

- 1) F02D004124 «Електричне регулювання подавання горючої суміші або її компонентів з використанням цифрових засобів» (3200,0%);

2) F02C000304 «Газотурбінні установки з турбіною, що приводить у рух компресор (пристрої для передавання потужності; керування потоком робочого текучого середовища) **(2500,0%)**;

3) F02M006904 «Паливовпорскувальна апаратура низького тиску (форсунки для цього)» **(900,0%)**;

4) F04D002954 «Засоби для направлення потоку текучого середовища, наприклад дифузори» **(800,0%)**;

5) F02C0007045 «Повітрозабірники до газотурбінних або реактивних установок з пристроями для глушіння шуму» **(566,7%)**;

6) F01N001100 «Контрольні або діагностичні прилади, що застосовуються в пристроях для оброблення вихлопних газів» **(532,5%)**;

7) F01D002524 «Кожухи (модифіковані для нагрівання або охолодження); конструктивні елементи кожухів, наприклад діафрагми, деталі кріплення кожуха» **(500,0%)**;

8) F02F000142 «Форма або розташування впускних або вихлопних каналів у головках циліндрів» **(440,0%)**;

9) F02C000714 «Охолодження рідин або газів в установці» **(400,0%)**;

10) F02B003100 «Модифікація систем впуску для надавання обертового руху заряду в циліндрі (повітрозабірники або системи впуску для двигунів внутрішнього згоряння)» **(383,3%)**.

Співставленням визначених на попередньому етапі найбільш зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій у провідних патентоволодільців визначено перспективні технології, які відповідають коду МПК F02F000142 «Форма або розташування впускних або вихлопних каналів у головках циліндрів» **(440,0%)** за піднапрямом «Фрегати і корвети».

Аналіз патентного ландшафту дає можливість виділити найбільш перспективні технологічні напрями розвитку піднапрямку «Фрегати і корвети» у світі. На ландшафтній карті відмічено патенти, що мають найбільше зростання і належать провідним компаніям-патентоволодільцям за даним піднапрямом (рис. 47).

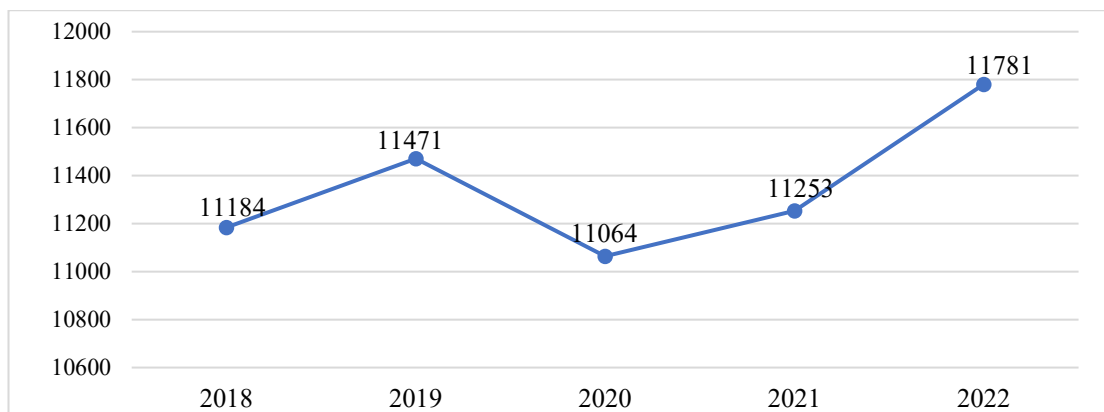


Рис. 48 Динаміка кількості патентів за піднапрямом «Катери» у 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За найвищими темпами зростання патентів (у діапазоні 643,4% – 457,3%) виявлено такі види катерів: торпедний катер; швидкохідний катер; ракетний катер; бойовий катер; штурмовий катер; десантний катер; десантний катер для перевезення бойової техніки; штабний десантний катер; катер вогневої підтримки. Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів катерів.

У діапазоні темпів зростання патентів 261,9%–105,8% виявлено такі види катерів: десантний бойовий катер; десантний катер на повітряній подушці; патрульний торпедний катер; швидкісний ударний катер; швидкісний торпедний катер; моторний торпедний катер. Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених катерів та можливе їх врахування при проведенні прогностичних досліджень (рис. 49).

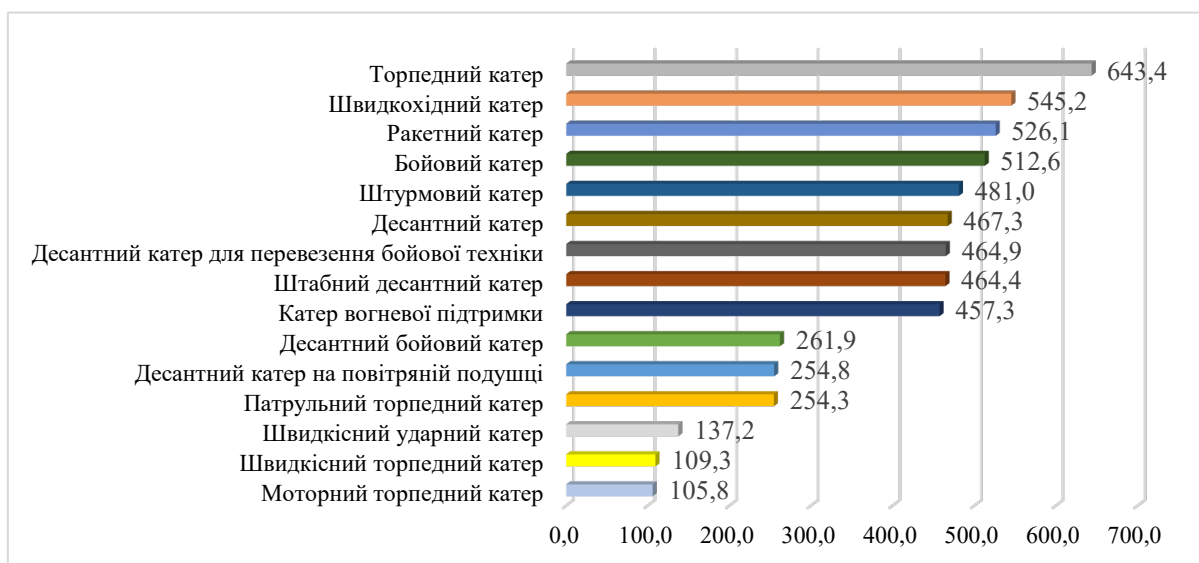


Рис. 49 Військові кораблі піднапрямку «Катери» за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 основних напрямів технологій за видом катеру «Торпедний катер» (643,4%):

- 1) система протиторпедного захисту «риба-блискавка»;
- 2) електричний безпілотний катер;
- 3) матеріали для системи високої плавучості;
- 4) катер із безкормовим водометним двигуном із зменшенням лобового опору;
- 5) напівзанурювальний безпілотний водомірний спостерігач;
- 6) безпілотний катер із багаторівневою рушійною установкою, безперервним відбором і моніторингом параметрів морської води;
- 7) система та спосіб виявлення торпед безпілотного корабля;
- 8) автономний механізм утилізації безпілотного підводного апарату на базі двофюзеляжного безпілотного катера;
- 9) гвинтоподібний торпедний безпілотний катер;
- 10) підводний гідроакустичний зонд у формі торпеди для пожежно-рятувальних робіт.

Топ-10 основних напрямів технологій за видом катеру «Швидкохідний катер» (545,2%):

- 1) конструкція задньої коробки відбору потужності швидкохідного катера;
- 2) складний мілководний електричний каналний вентилятор, що приводить в рух швидкохідний катер;
- 3) пристрій високоефективного газотурбінного двигуна;
- 4) метод ідентифікації морських надводних катерів;
- 5) автоматична система балансування та стабілізації корпусу швидкохідного катера;
- 6) швидкохідний катер з надмілкою осадкою;
- 7) швидкохідний патрульний катер;
- 8) надшвидкісний хвильостійкий комбінований катер малого опору;
- 9) система моніторингу обсягу палива для безпілотного високошвидкісного катера в режимі реального часу;

10) пристрій для підтримки стійкості корпусу та збільшення швидкості катера.

Топ-10 основних напрямів технологій за видом катеру «Ракетний катер» (526,1%):

- 1) метод морської атаки безпілотного катера;
- 2) інфрачервона система протидії;
- 3) метод монокулярного розпізнавання тривимірних об'єктів із семантичної мережі зображень;
- 4) захисний пристрій ракетного катера;
- 5) безпілотний лазерний радар-тренажер;
- 6) система запуску ракет для ракетного катеру;
- 7) вдосконалена спільна оборонна військова тактика, броня та системи;
- 8) спосіб обробки радіочастотних сигналів для використання в ракетному катері;
- 9) протикорабельна ракетна оборона;
- 10) електропровідний вуглецевий алотропний матеріал, який використовується, наприклад, для внутрішніх компонентів ракетних катерів.

Китай, США, Корея і Японія мають найбільшу кількість патентів. Україна займає 32-е місце з кількістю патентів 21 од. (рис. 50).

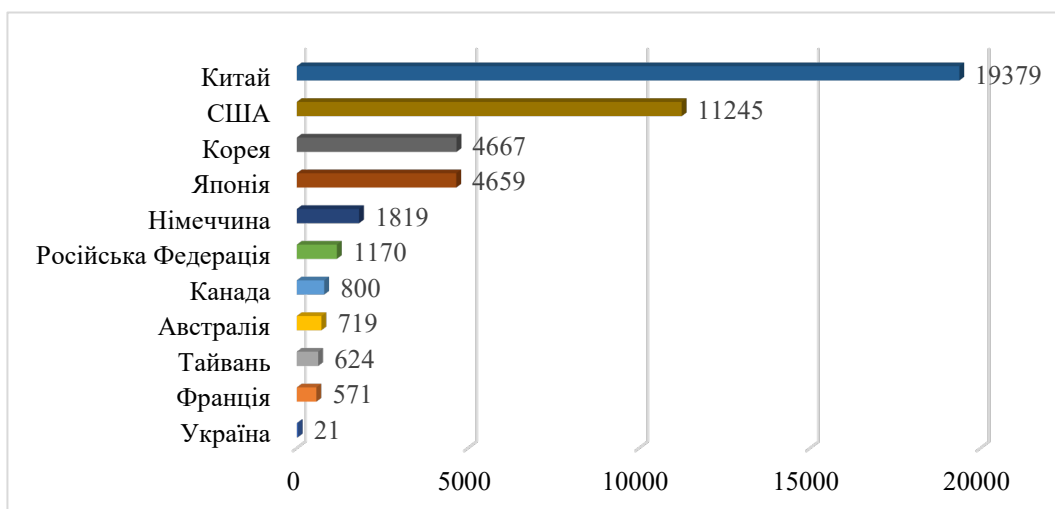


Рис. 50 Топ-10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Катери», од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапрямку визначено шляхом порівняльної оцінки за роками (рис. 51):

- 1) G06T000773 «Визначання положення або розташування об'єктів або камер з використанням методів, що базуються на виділенні ознак» (**496,3%**);
- 2) G06K000962 «Способи або пристрої для розпізнавання образів з використанням електронних засобів» (**400,0%**);
- 3) G01C002116 «Навігація шляхом записування курсу, що проходить об'єкт» (**244,6%**);
- 4) G06T000700 «Аналізування зображень» (**220,7%**);
- 5) B63B003500 «Судна або подібні плавучі споруди, спеціально пристосовані для певних цілей» (**219,5%**);
- 6) G01C002120 «Прилади для виконання навігаційних розрахунків» (**211,8%**);
- 7) G05D000110 «Одночасне керування положенням або курсом у трьох вимірах» (**182,6%**);
- 8) G05D000102 «Керування положенням або курсом у двох вимірах» (**181,9%**);
- 9) H04B0007185 «Релейні системи (станції, розташовані в космосі, або бортові станції)» (**169,8%**);
- 10) G06Q001008 «Логістика, наприклад складування, вантаження або доставка; інвентаризація або керування запасами» (**157,0%**).

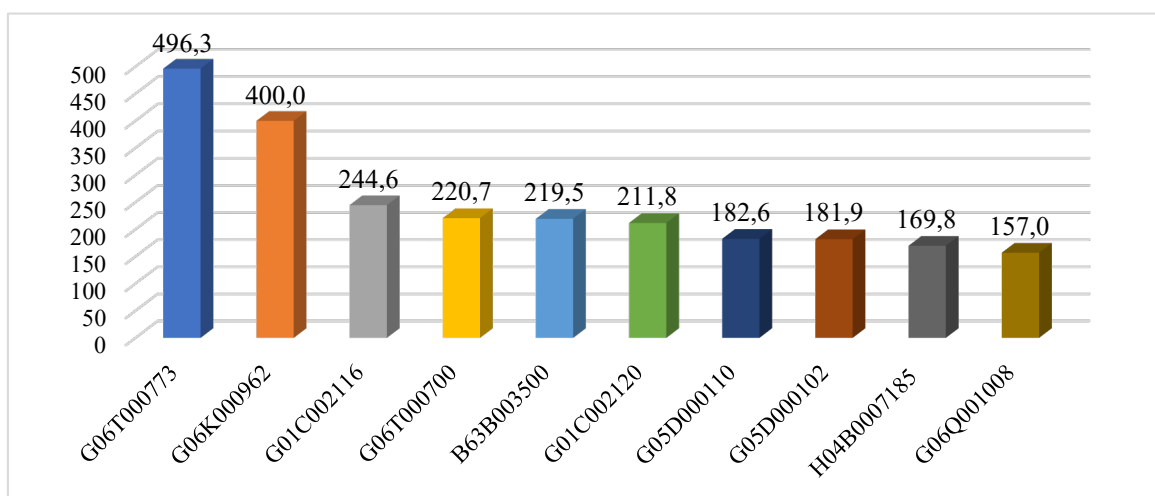


Рис. 51 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Катери» за темпом зростання патентів, %
Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За результатами аналізу встановлені провідні світові компанії-патентоволоділці (рис. 52):

1. SZ DJI TECHNOLOGY CO LTD (*Китай*)
2. AUTEL ROBOTICS CO LTD (*Китай*)
3. AMAZON TECH INC (*Китай*)
4. WALMART APOLLO LLC (*Китай*)
5. HONEYWELL INT INC (*Китай*)
6. FORD GLOBAL TECH LLC (*Китай*)
7. QUALCOMM INC (*Китай*)
8. STATE GRID CORP CHINA (*Китай*)
9. UNIV BEIHANG (*Китай*)
10. IBM (*Китай*)

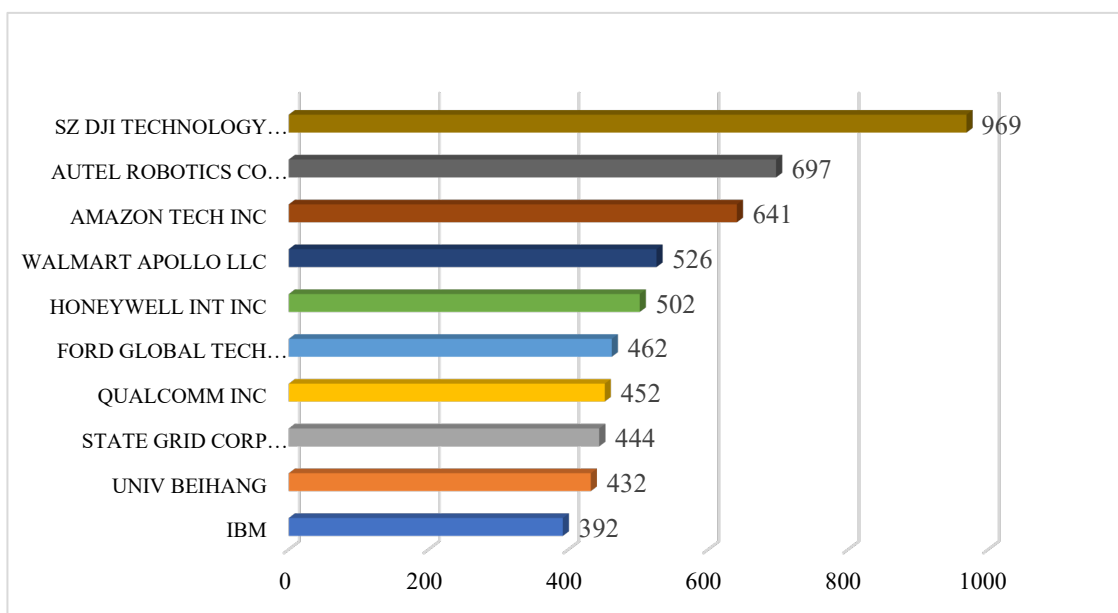


Рис. 52 Топ-10 компаній-патентоволоділців за піднапрямом «Катери»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Проаналізовано п'ять провідних компаній-патентоволоділців (SZ DJI TECHNOLOGY CO LTD, AUTEL ROBOTICS CO LTD, AMAZON TECH INC, WALMART APOLLO LLC, HONEYWELL INT INC) та визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів піднапрямку «Катери»:

- 1) G06T000773 «Визначання положення або розташування об'єктів або камер з використанням методів, що базуються на виділенні ознак» (**375,0%**);
- 2) G01C002116 «Навігація шляхом записування курсу, що проходить об'єкт» (**225,0%**);

3) H04N0005235 «Телевізійні камери (схеми для компенсування з метою варіювання яскравості об'єкта)» **(155,6%)**;

4) G01C002116 «Навігація шляхом записування курсу, що проходить об'єкт» **(255,6%)**;

5) G05D000106 «Керування глибиною занурювання» **(133,3%)**;

6) G01C002120 «Прилади для виконання навігаційних розрахунків» **(127,8%)**;

7) G05D000104 «Керування висотою польоту або глибиною занурювання» **(120,0%)**

8) G05D000102 «Керування положенням або курсом у двох вимірах» **(118,2%)**;

9) G06T000700 «Аналізування зображень» **(114,3%)**;

10) G06T000770 «Визначання положення або розташування об'єктів або камер» **(108,3%)**;

Співставленням визначених на попередньому етапі найбільш зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій провідних патентоволоділців визначено перспективні технології, які відповідають кодам МПК за піднапрямом «Катери»:

1) G06T000773 «Визначання положення або розташування об'єктів або камер з використанням методів, що базуються на виділенні ознак» **(375,0%)**;

2) G01C002116 «Навігація шляхом записування курсу, що проходить об'єкт» **(255,6%)**.

Аналіз патентного ландшафту дозволяє виділити найбільш перспективні напрями розвитку піднапрямку «Катери» у світі.

На ландшафтній карті відмічено патенти, що мають найбільше зростання, і належать провідним компаніям-патентоволоділцям (рис. 53).



Рис. 53 Ландшафтна карта перспективних технологій за піднапрямом
«Катери»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

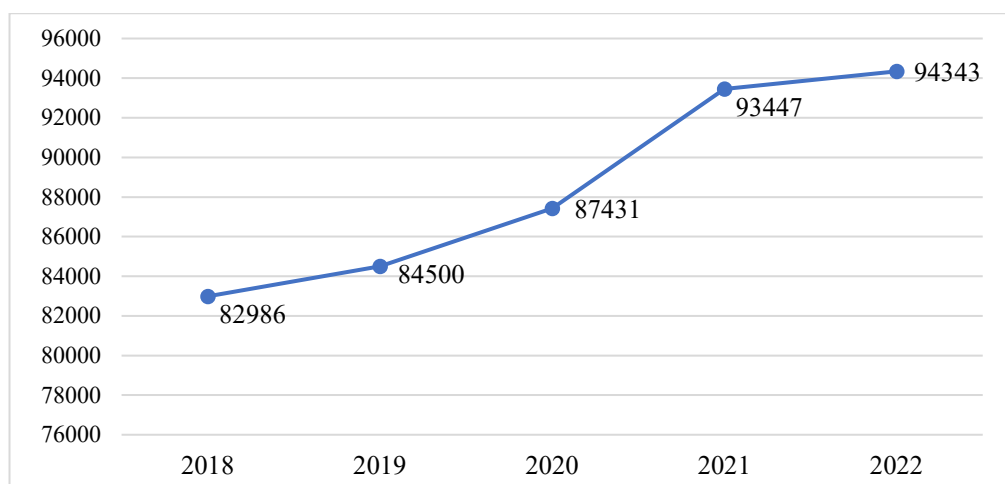
Примітка:

- Визначання положення або розташування об'єктів або камер з використанням методів, що базуються на виділянні ознак (G06T000773)
- Навігація шляхом записування курсу, що проходить об'єкт (G01C002116)

Висновок. За напрямом «Катери» технології за кодами G06T000773 «Визначання положення або розташування об'єктів або камер з використанням методів, що базуються на виділянні ознак» і G01C002116 «Навігація шляхом записування курсу, що проходить об'єкт» на ландшафтній карті знаходяться переважно на зелених і блакитних ділянках карти, що вказує на їх пріоритетність.

5.7 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Протичовнові кораблі»

За піднапрямом «Протичовнові кораблі» в системі Derwent Innovation знайдено 442707 патентів за 2018-2022 рр.. Динаміка патентної активності демонструє зростання за цей період на міжнародному рівні. Темп зростання патентів у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 113,7% (рис. 54).

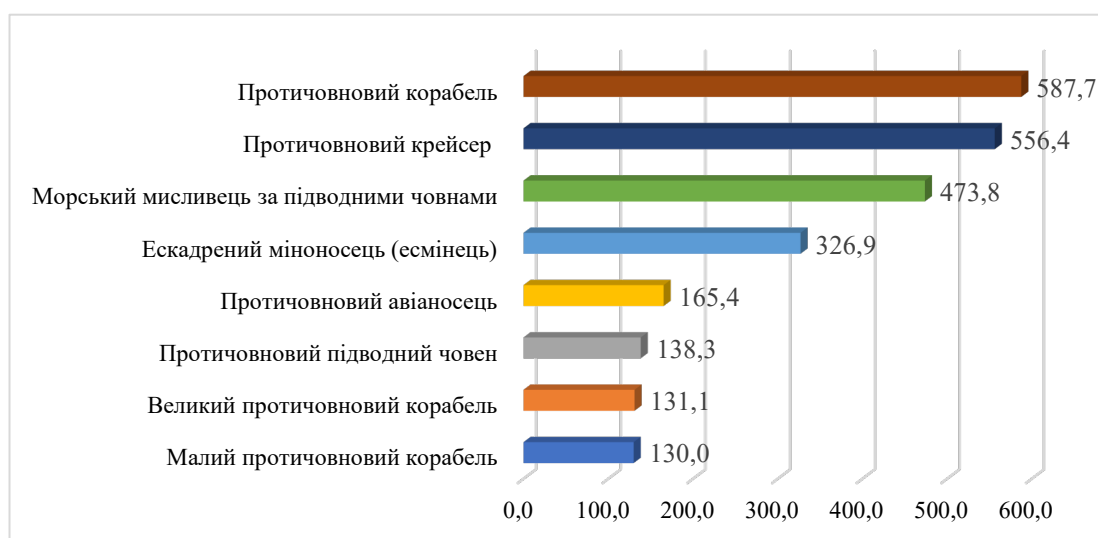


**Рис. 54 Динаміка кількості патентів за піднапрямом
«Протичовнові кораблі» у 2018-2022 рр., од**

. Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За найвищими темпами зростання патентів (у діапазоні 587,7% – 326,9%) виявлено такі види військових кораблів: протичовновий корабель; протичовновий крейсер; морський мисливець за підводними човнами; ескадрений міноносець (есмінець). Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів кораблів.

У діапазоні темпів зростання патентів 165,4% – 130,0% виявлено такі види протичовнових кораблів: протичовновий авіаносець; протичовновий підводний човен; великий протичовновий корабель, малий протичовновий корабель. Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених кораблів та можливе їх врахування при проведенні прогностичних досліджень (рис. 55).



**Рис. 55 Військові кораблі за піднапрямом «Протичовнові кораблі»
за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля «Протичовновий корабель» (587,7%):

- 1) композиція, що використовується для робочих пристроїв протичовнового корабля;
- 2) система протичовнової зброї для самостійного спуску корабля;
- 3) повітряно-водяна комбінована протикорабельна і протичовнова ракета;
- 4) спосіб виявлення цілі для векторно-підвісного гідролокатора в протичовновій системі;
- 5) високоміцний композитний кабель для ехолота корабля;
- 6) система для запобігання можливим небезпекам;
- 7) система запуску зброї для протичовнового корабля;
- 8) передавальна решітка гідролокатора для гідроакустичної системи;
- 9) композиція консистентного мастила для захисту суден;
- 10) кабель розмагнічування для корабля.

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля «Протичовновий крейсер» (556,4%):

- 1) протичовновий ракетний комплекс;
- 2) торпеда адсорбційного типу, що передає сигнал звукового маяка;
- 3) біонічний пристрій прихованого відстеження підводної цілі;
- 4) спосіб виявлення цілі для векторно-підвісного гідролокатора в протичовновій системі;
- 5) повітряно-водяна комбінована протикорабельна і протичовнова ракета;
- 6) п'єзокерамічний гідрофон пасивного гідролокатора;
- 7) комплексний метод розпізнавання цілей термоядерного гідролокатора з кількома джерелами інформації;
- 8) удосконалена протичовнова решітка та система раннього попередження на великій відстані на основі розподіленого оптичного волоконного зондування акустичних хвиль;

9) безпілотний орієнтований на човні навігаційний радар і метод спільного зондування навколишнього середовища з фотоелектричною гондолою;

10) пристрій підводного тривимірного сканування, заснований на поперечному скануванні.

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля «Морський мисливець за підводними човнами» (473,8%):

1) безпілотний човен, який уникає перешкод і запобігає перекиданню, а також метод уникнення та запобігання перекиданню;

2) система виявлення мін безпілотного човна;

3) тривимірне дослідження місцевості морського дна та зйомка підводного безпілотного апарату;

4) гідрологічне розвідувальне безпілотне судно, здатне модульно замінювати робоче навантаження;

5) система керування безпілотним човном для отримання підводних зображень;

6) гідроакустична система уникнення перешкод для двокорпусного безпілотного судна;

7) безпілотний підводний апарат для моніторингу підводних об'єктів;

8) метод керування зближенням і стиковкою комбінованої системи безпілотного корабля та безпілотного підводного апарату;

9) корабельний модуль на базі безпілотної автономної навігаційної системи управління та імітації;

10) система автоматичного швартування безпілотного човна на основі інфрачервоного панорамного синтезу.

Найбільшу кількість патентів мають Китай, США, Японія та Корея. Україна займає 45-е місце з кількістю патентів 37 од. (рис. 56).

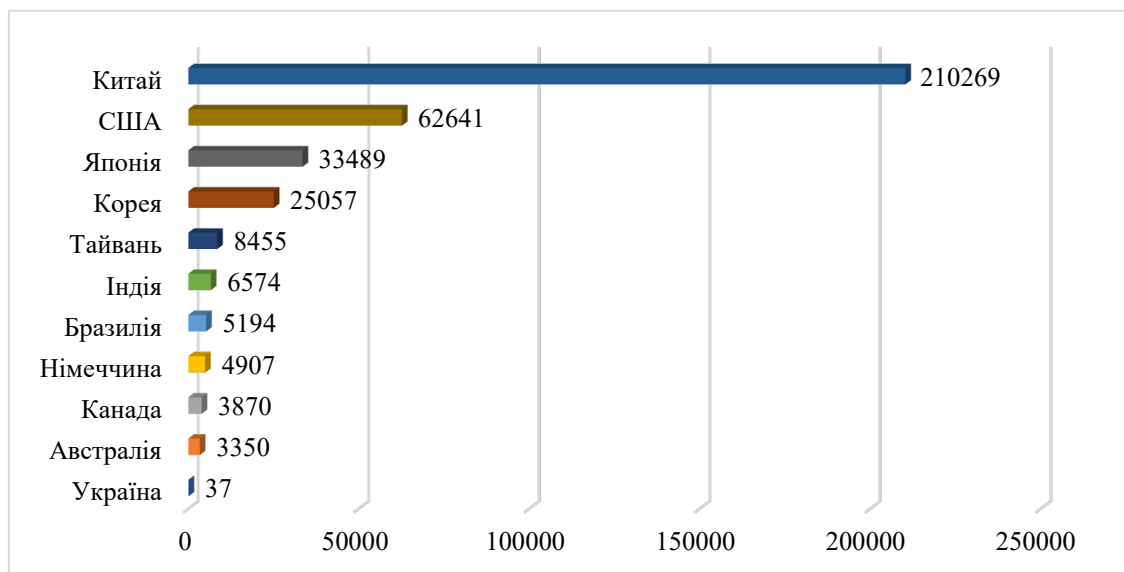


Рис. 56 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Противоводные корабли», од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапрямку визначено шляхом порівняльної оцінки за роками (рис.57):

- 1) G06N000304 «Архітектура, наприклад топологія з'єднання нейронних мереж» (**1492,8%**);
- 2) G06N000308 «Нейронні мережі (способи навчання)» (**1229,3%**);
- 3) H05K000720 «Модифікації, що полегшують охолодження, вентильовання або підігрівання різних типів електричних приладів» (**244,4%**);
- 4) H01Q000112 «Опори; засоби кріплення антен або пов'язані з ними пристрої» (**191,4%**);
- 5) H02J001300 «Схеми для забезпечування дистанційної індикації режиму мереж, наприклад миттєвої реєстрації розмикання або замикання кожного автоматичного вимикача в мережі; компонування схем для забезпечування дистанційного керування засобами комутації у мережах розподілення електричної енергії, наприклад підключання або відключання споживачів струму шляхом використання імпульсного кодового сигналу, що передається мережею» (**191,1%**);
- 6) H01Q000904 «Резонансні антени» (**188,8%**);
- 7) H01Q002106 «Решітки з окремо збуджених антенних вузлів, однаково поляризованих і розміщених окремо» (**185,6%**);

8) H02J000338 «Пристрої для паралельного живлення однієї мережі від двох або більше генераторів, перетворювачів або трансформаторів» (181,0%);

9) H01Q000152 «Засоби для зменшування зв'язку між антенами; засоби для зменшування зв'язку між антеною та іншою структурою (поглинальні засоби)» (178,0%);

10) H04W003600 «Засоби передавання послуги бездротового зв'язку або повторного вибирання параметрів» (175,3%).

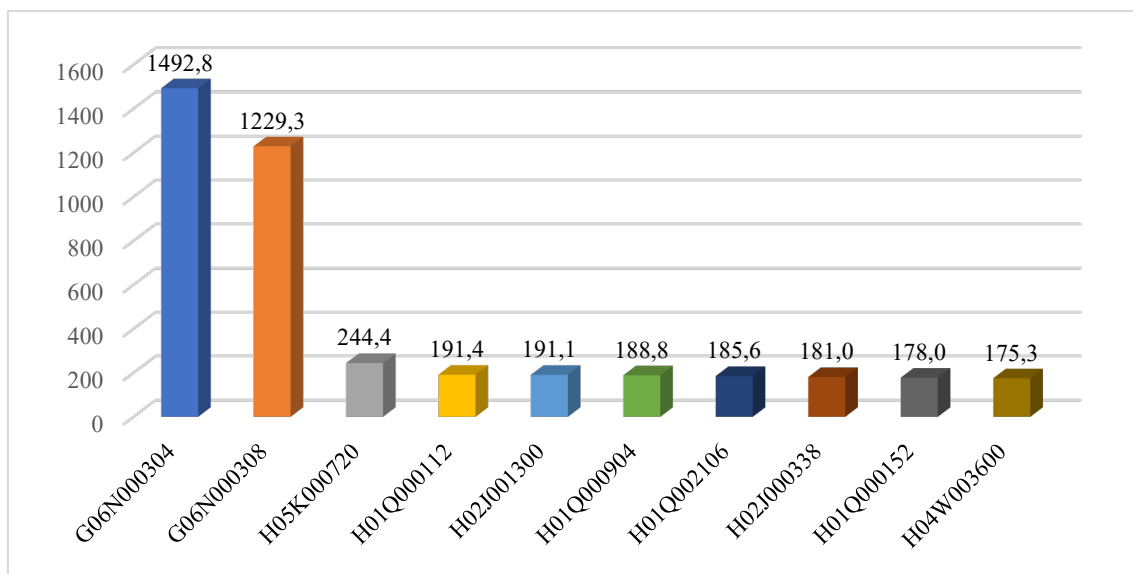
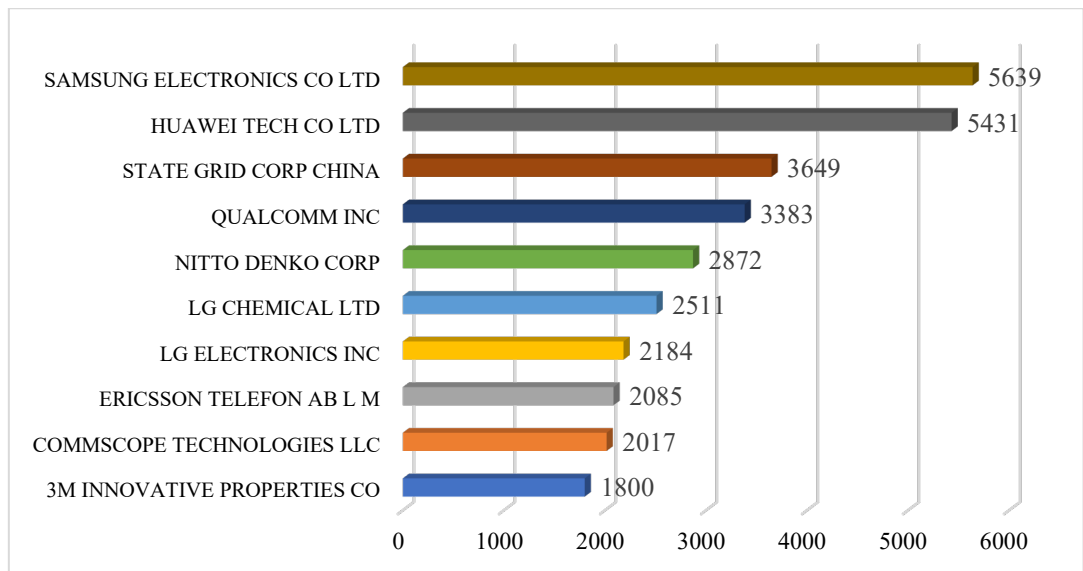


Рис. 57 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Противовозні кораблі» за темпом зростання патентів, %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За результатами аналізу встановлено провідні світові компанії-патентоволодільці (рис. 58):

1. SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD (Південна Корея)
2. HUAWEI TECH CO LTD (Китай)
3. STATE GRID CORP CHINA (Китай)
4. QUALCOMM INC (США)
5. NITTO DENKO CORP (Японія)
6. LG CHEMICAL LTD (Південна Корея)
7. LG ELECTRONICS INC (Південна Корея)
8. ERICSSON TELEFON AB L M (Швеція)
9. COMMSCOPE TECHNOLOGIES LLC (США)
10. 3M INNOVATIVE PROPERTIES CO (США)



**Рис. 58 Топ-10 компаній-патентоволодільців за піднапрямом
«Протичовнові кораблі»**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Проаналізовано патенти п'ятих провідних компаній-патентоволодільців (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD, HUAWEI TECH CO LTD, STATE GRID CORP CHINA, QUALCOMM INC та NITTO DENKO CORP.

Співставленням визначених на попередньому етапі найбільш зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій провідних патентоволодільців визначено перспективні технології, які відповідають кодам МПК за піднапрямом «Протичовнові кораблі»:

- 1) H01Q000904 «Резонансні антени» **(188,8%)**;
- 2) H01Q002106 «Решітки з окремо збуджених антенних вузлів, однаково поляризованих і розміщених окремо» **(185,6%)**;
- 3) H01Q000152 «Засоби для зменшування зв'язку між антенами; засоби для зменшування зв'язку між антеною та іншою структурою» **(178,0%)**.

Аналіз патентного ландшафту дозволяє виділити найбільш перспективні та перспективні напрями розвитку піднапрямку «Протичовнові кораблі». у світі.

На ландшафтній карті відмічено патенти, що мають найбільше зростання, і належать провідним компаніям-патентоволодільцям (рис. 59).



Рис. 59 Ландшафтна карта перспективних технологій
за піднапрямом «Протичовнові кораблі»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Примітка:

- Засоби для зменшування зв'язку між антенами; засоби для зменшування зв'язку між антеною та іншою структурою (H01Q000152)
- Резонансні антени (H01Q000904)
- Решітки з окремо збуджених антенних вузлів, однаково поляризованих і розміщених окремо (H01Q002106)

Висновок. За піднапрямом «Протичовнові кораблі» технології за кодами H01Q000152 «Засоби для зменшування зв'язку між антенами; засоби для зменшування зв'язку між антеною та іншою структурою», H01Q000904 «Резонансні антени» і H01Q002106 «Решітки з окремо збуджених антенних вузлів, однаково поляризованих і розміщених окремо» знаходяться переважно на коричневих ділянках карти, що вказує на їх перспективність.

5.8 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Десантні кораблі»

За піднапрямом «Десантні кораблі» в системі Derwent Innovation знайдено 199454 патентів за 2018-2022 рр.. Динаміка патентної активності демонструє зростання за цей період на міжнародному рівні. Темп зростання патентів у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 127,9% (рис. 60).

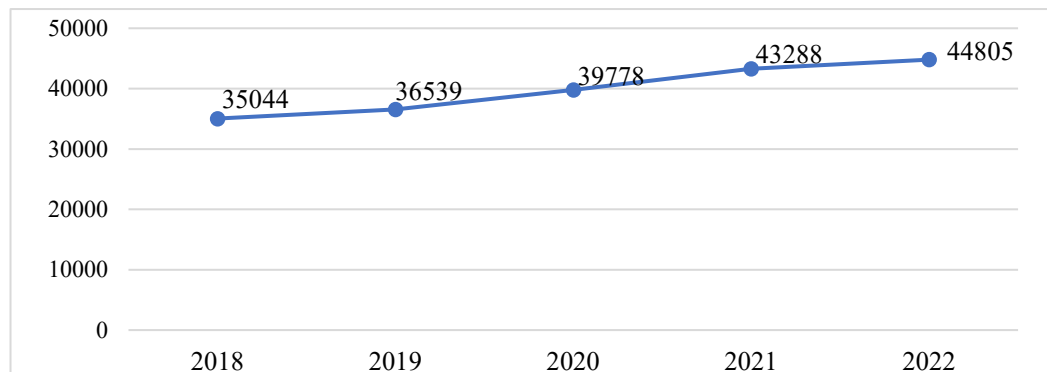
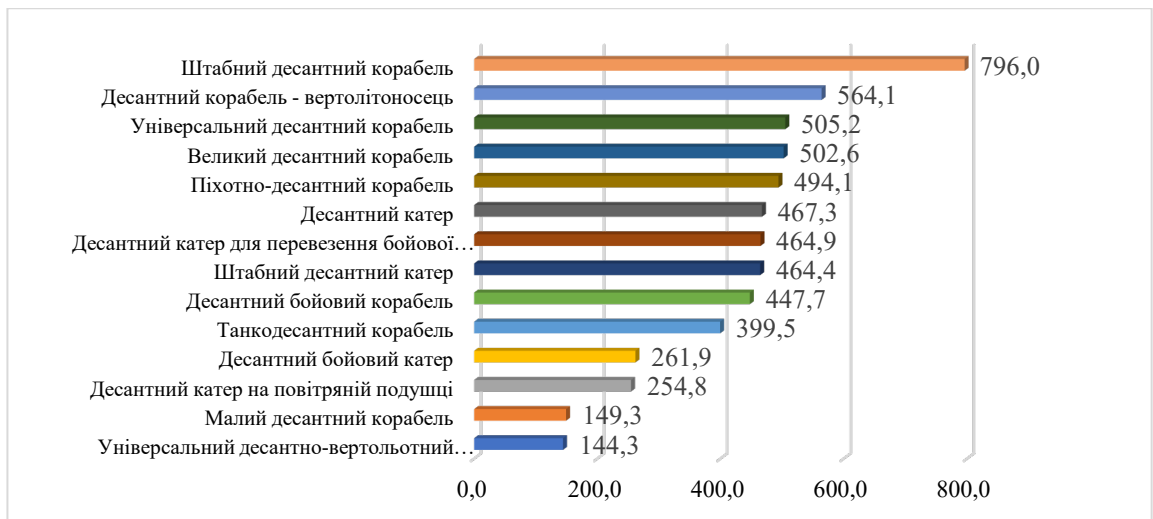


Рис. 60 Динаміка кількості патентів за піднапрямом «Десантні кораблі» у 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За найвищими темпами зростання патентів (у діапазоні 796,0% – 399,5%) виявлено такі види десантних кораблів: штабний десантний корабель; десантний корабель-вертольотоносець; універсальний десантний корабель; великий десантний корабель; піхотно-десантний корабель; десантний катер; десантний катер для перевезення бойової техніки; штабний десантний катер; десантний бойовий корабель; танкодесантний корабель. Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів кораблів.

У діапазоні темпів зростання патентів 261,9 – 144,3% виявлено такі види десантних кораблів: десантний бойовий катер; десантний катер на повітряній подушці; малий десантний корабель; універсальний десантно-вертольотний корабель док. Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених катерів та можливе їх врахування при проведенні прогностичних досліджень (рис. 61).



**Рис. 61 Військові кораблі за піднапрямом «Десантні кораблі»
за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 основних напрямів технологій за видом військового корабля «Штабний десантний корабель» (796,0%):

- 1) система зв'язку, що використовує технологію визначення місця розташування десантного корабля;
- 2) інтелектуальне планування маршруту та метод уникнення перешкод;
- 3) система керування рухом безпілотної десантного корабля;
- 4) система енергетичного охолодження безпілотної десантного корабля;
- 5) датчик лазерного радара для встановлення на десантному кораблі;
- 6) система передавання інформації для штабного десантного корабля;
- 7) пристрій автоматичного регулювання гвинта судна;
- 8) автономна навігаційна система безпілотної судна;
- 9) автономна навігаційна корабельна система на основі глибокого навчання та розпізнавання зображень;
- 10) метод автоматичного уникнення перешкод для безпілотної корабля.

Основні напрями технологій за видом військового корабля «Десантний корабель-вертольотносець» (564,1%):

- 1) силова установка десантного корабля-вертольотносеця;
- 2) механізм аварійного блокування для підйомного пристрою корабельного вертольота;

- 3) гідравлічна система для десантного катера;
- 4) трансмісійна система підйомного пристрою корабельного вертольота;
- 5) рульова конструкція десантного катера;
- 6) спосіб керування посадкою безпілотного літального апарату на судно;
- 7) платформа моделювання тяги для корабельного вертольота;
- 8) конструкція польотної палуби для вертольотів з вертикальним зльотом і посадкою на судні.

Найбільшу кількість патентів мають Китай, Японія і США. Серед країн світу Україна займає 33 місце з кількістю 27 патентів. (рис. 62).

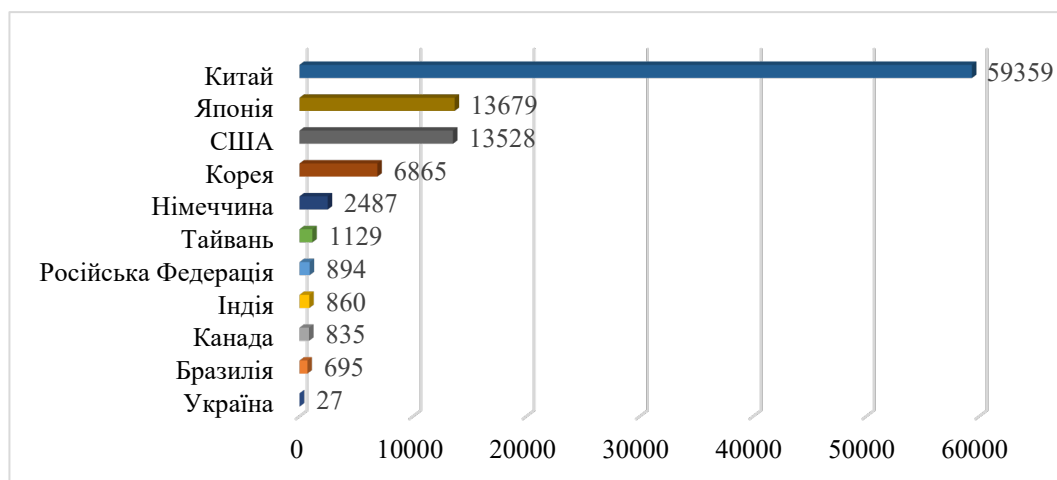


Рис. 62 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Десантні кораблі», од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапрямку визначено шляхом оцінки за роками (рис. 63):

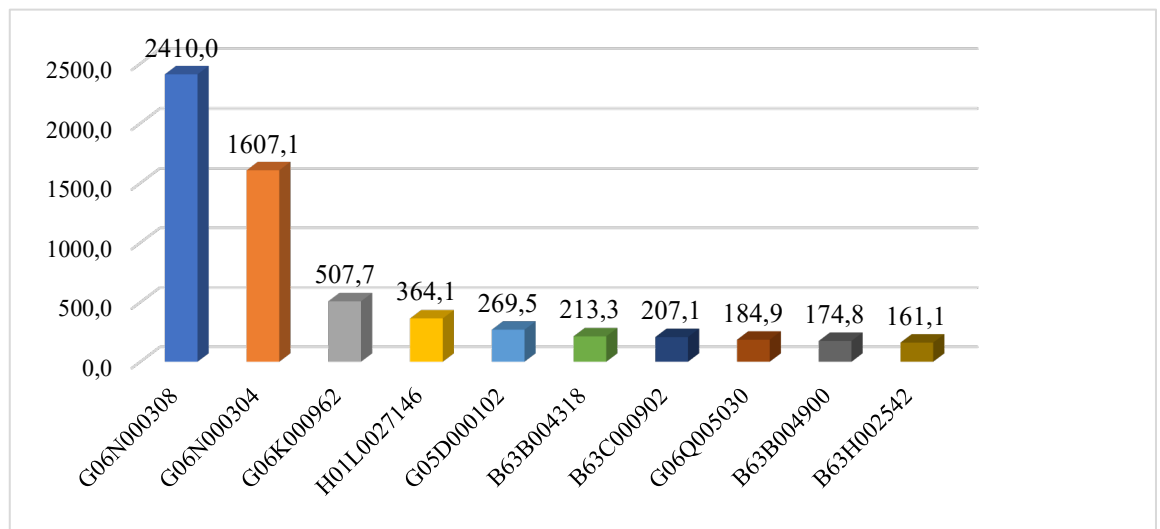
- 1) G06N000308 «Нейронні мережі (способи навчання)» **(2410,0%)**;
- 2) G06N000304 «Нейронні мережі (архітектура, наприклад топологія з'єднання)» **(1607,1%)**;
- 3) G06K000962 «Способи або пристрої для розпізнавання образів з використанням електронних засобів» **(507,7%)**;
- 4) H01L0027146 «Пристрої, керовані за допомогою випромінювання (структури формувачів зображення)» **(364,1%)**;
- 5) G05D000102 «Керування положенням або курсом у двох вимірах» **(269,5%)**;
- 6) B63B004318 «Засоби, що запобігають зіткненню; що зменшують пошкодження від зіткнення» **(213,3%)**;

7) B63C000902 «Рятувальні шлюпки, плоты тощо, спеціально пристосовані для рятування життя» (**207,1%**);

8) G06Q005030 «Перевезення; комунікації» (**184,9%**);

9) B63B004900 «Компонування навігаційних приладів або засобів» (**174,8%**);

10) B63H002542 «Керування або динамічне встановлювання на якір за допомогою привідних елементів; керування або динамічне встановлювання на якір за допомогою гребних гвинтів, які використовуються лише для цього; керування або динамічне встановлювання на якір за допомогою стерен, оснащених гребними гвинтами» (**161,1%**).



**Рис. 63 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Десантні кораблі»
за темпом зростання патентів, %**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

У результаті аналізу встановлені провідні світові компанії-патентоволоділці (рис. 64):

1. HYUNDAI MOTOR CO LTD (Південна Корея)
2. KIA MOTORS CORP (Південна Корея)
3. SEKISUI CHEMICAL CO LTD (Японія)
4. BOEING CO (США)
5. SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORP (Японія)
6. KYOCERA CORP (Японія)
7. HONDA MOTOR CO LTD (Японія)
8. TOYOTA BOSHOKU CORP (Японія)
9. YAMAHA MOTOR CO LTD (Японія)
10. TORAY INDUSTRIES (Японія)

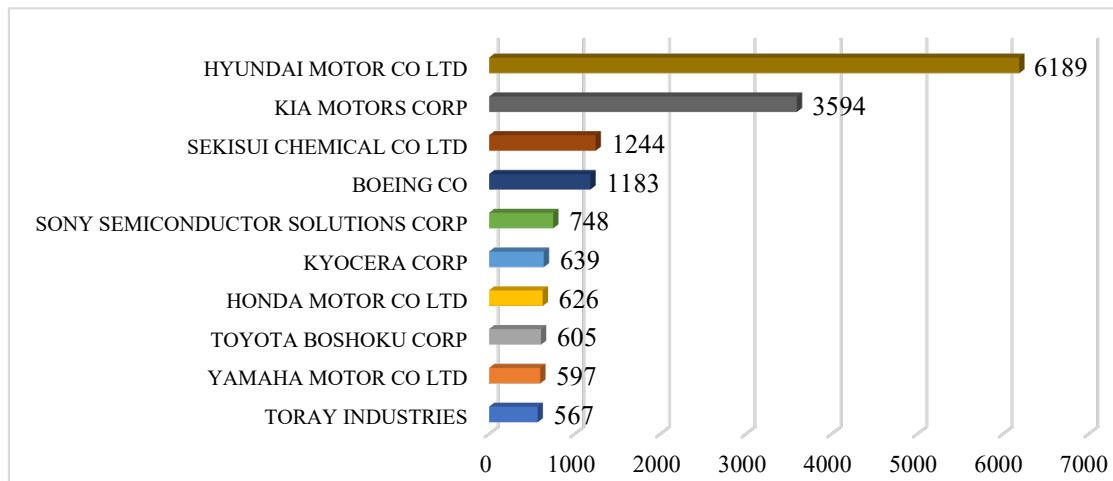


Рис. 64 Топ-10 компаній–патентоволодільців за піднапрямом «Десантні кораблі»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Проаналізовано п'ять провідних компаній-патентоволодільців (HYUNDAI MOTOR CO LTD; KIA MOTORS CORP, SEKISUI CHEMICAL CO LTD, BOEING CO, SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORP) та визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів піднапрямом «Десантні кораблі»:

1) H01L0023522 «Засоби для підведення електричного струму всередині приладу від одного компонента до іншого, що містять зовнішні міжз'єднання, які мають шарувату структуру з електропровідних та діелектричних шарів, нерозривно сформовані на напівпровідниковій підкладці» (1800,0%);

2) H01L0021768 «Виготовлення окремих частин приладів із застосуванням міжз'єднань, що використовуються для пропускання струму між окремими компонентами всередині приладу» (1500,0%);

3) H01L003110 «Напівпровідникові прилади, в яких випромінювання керує струмом, що проходить через прилад, наприклад фоторезистори (характеризовані принаймні одним потенціальним або поверхневим бар'єром, наприклад фототранзистори)» (950,0%);

4) H01L0027146 «Пристрої, керовані за допомогою випромінювання (структури формувачів зображення)» (795,7%);

5) H04N0005374 «Адресні сенсори, наприклад МДН або КМОН сенсори, що мають додаткові компоненти, вбудовані у піксел або пов'язані з групою пікселів у матриці сенсора, наприклад пристрої пам'яті, аналого-цифрові перетворювачі, піксельні підсилювачі, загально використовувані кола або загально використовувані компоненти» (475,0%);

6) B32B002720 «Шаруваті вироби, що характеризуються використанням спеціальних домішок (наповнювачів, пігментів, тиксотропних речовин)» (300,0%);

7) G02B002701 «Оптичні системи або устаткування (індикатори на лобовому склі)» (262,5%);

8) B32B002708 «Шаруваті вироби із синтетичної смоли іншого типу» (247,1%);

9) B32B002718 «Шаруваті вироби, що характеризуються використанням спеціальних домішок» (246,2%);

10) B60W003018 «Керування силовою установкою транспортного засобу» (175,0%).

Співставленням визначених на попередньому етапі найбільш зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій у провідних патентоволодільців за піднапрямом «Десантні кораблі» визначено перспективні технології, які відповідають коду МПК H01L0027146 «Пристрої, керовані за допомогою випромінювання (структури формувачів зображення)» (795,7%).

Аналіз патентного ландшафту дозволяє виділити найбільш перспективні напрями розвитку піднапряму «Десантні кораблі» у світі. На ландшафтній карті відмічено патенти, що мають найбільше зростання, та які належать провідним компаніям-патентоволодільцям (рис. 65).



Рис. 65 Ландшафтна карта перспективних технологій за піднапрямом «Десантні кораблі»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Примітка:

• Пристрої, керовані за допомогою випромінювання (структури формувачів зображення) (H01L0027146)

Висновок. За піднапрямом «Десантні кораблі» технології за кодом H01L0027146 «Пристрої, керовані за допомогою випромінювання (структури формувачів зображення)» на ландшафтній карті знаходяться переважно на зелених і блакитних ділянках карти, що вказує на їх пріоритетність.

5.9 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Мінні загороджувачі і тральщики» .

За піднапрямом «Мінні загороджувачі і тральщики» в системі Derwent Innovation знайдено 201547 патентів за 2018-2022 рр.. Динаміка патентної активності демонструє зростання на міжнародному рівні за цей період. Темп зростання патентів у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 144,6% (рис. 66).

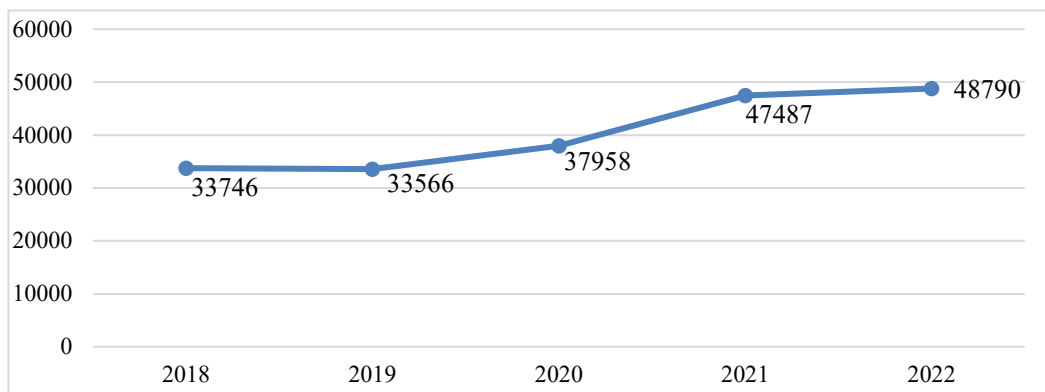


Рис. 66 Динаміка кількості патентів за піднапрямом «Мінні загороджувачі і тральщики» у 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovationy.

За найвищими темпами зростання патентів (у діапазоні 946,6% – 559,4%) виявлено такі види військових кораблів: рейдовий мінний тральщик; мінний загороджувач; судно для постановки повітряних загороджень; мінний тральщик; мінна плавуча база; корабель протимінної боротьби. (рис. 67). Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів кораблів.

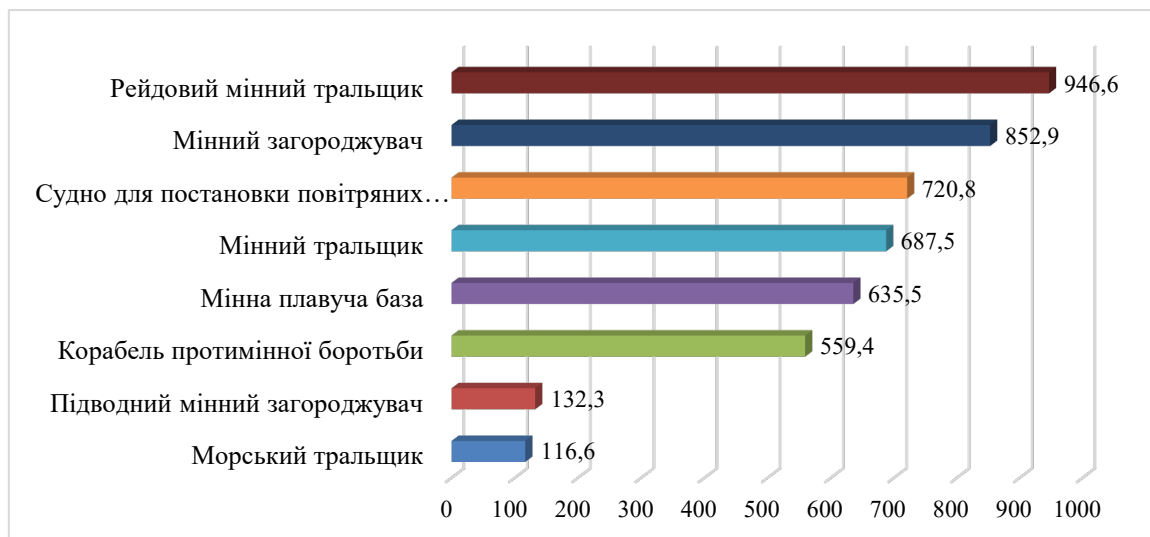


Рис. 67 Військові кораблі за піднапрямом «Мінні загороджувачі і тральщики» за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovationy.

У діапазоні темпів зростання патентів 132,3% – 116,6% виявлено види суден «Підводний мінний загороджувач» і «Морський тральщик», що свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених видів кораблів та можливе їх врахування при проведенні прогностичних досліджень.

Основні напрями технологій за видом корабля «*Рейдовий мінний тральщик*» (946,6%):

- 1) спосіб керування підводною міною;
- 2) спосіб навігації судна через заміновану акваторію моря;
- 3) передавальний пристрій монітора для тральщика;
- 4) пристрій для намотування та розмотування кабелю для використання тральщиком;
- 5) система розкриття заряду для використання у дистанційно керованому транспортному засобі для нейтралізації підводних мін;
- 6) система мінування для точного наближення та видалення вибухових речовин під водою;
- 7) система управління розмінуванням;
- 8) системи мінування та системи для підриву морських мін;
- 9) спосіб знешкодження затонулих мін безпілотним підводним апаратом;
- 10) системи розмінування з використанням підводних безпілотників.

Основні напрями технологій за видом корабля «*Мінний загороджувач*» (852,9%):

- 1) безпілотний судновий інтелектуальний якірний пристрій мінування;
- 2) пристрій управління міною для автоматичного мінного загороджувача;
- 3) інтелектуальна радіолокаційна система виявлення морських об'єктів і метод на основі алгоритму штучної бджолоїної колонії;
- 4) інтелектуальна радіолокаційна система прогнозування морських хвиль;
- 5) платформа радіолокаційної системи пошуку морської поверхні;

6) радарна система прогнозування морських перешкод з оптимізацією параметрів;

7) система розвідки та оперативна радіолокаційна система виявлення морських цілей;

8) хвильовий метод моделювання подвійного спектру морських перешкод;

9) метод моделювання радіолокаційного зображення цілі надводного корабля на основі вдосконаленої технології швидкого формування зображень SBR;

10) метод придушення морських перешкод на основі моделі просторово-часової кореляції радіолокаційного сигналу.

Найбільшу кількість патентів мають Китай, Корея, Японія і США. Україна займає 31-е місце з кількістю патентів 79 од. (рис. 68).

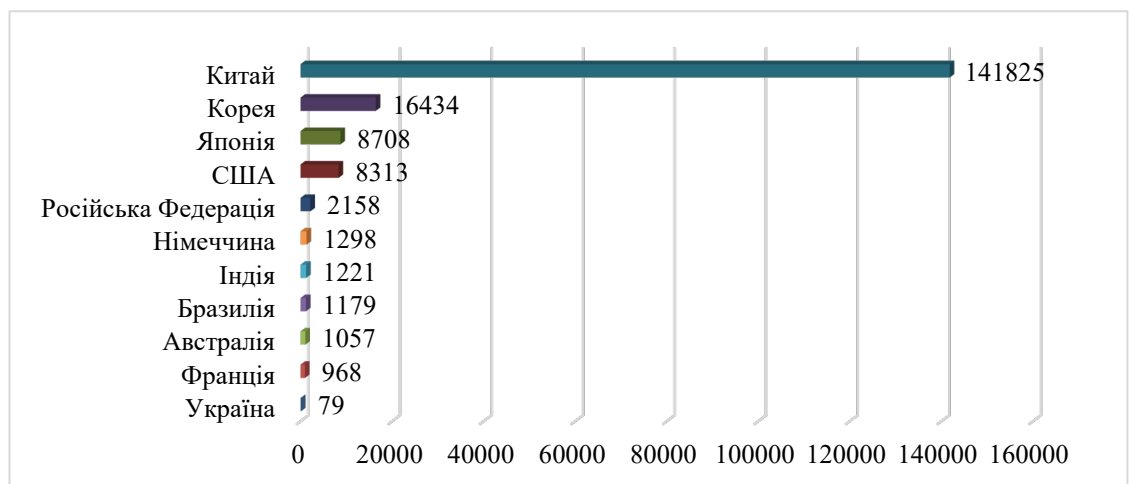


Рис. 68 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Мінні загороджувачі і тральщики», од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovationy.

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапрямку визначено шляхом оцінки за роками (рис. 69):

- 1) G06N000308 «Нейронні мережі (способи навчання)» (**2047,5%**);
- 2) G06N000304 «Нейронні мережі (архітектура, наприклад топологія з'єднання)» (**2008,1%**);
- 3) G06Q001004 «Прогнозування або оптимізація, спеціально пристосовані для адміністративних або керувальних цілей» (**537,3%**);
- 4) G06K000962 «Способи або пристрої для розпізнавання образів з використанням електронних засобів» (**523,3%**);

5) G05D000102 «Керування положенням або курсом у двох вимірах» **(279,9%)**;

6) B63B001700 «Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден» **(230,2%)**;

7) G01C001300 «Топографічна зйомка, спеціально пристосована до відкритих водних просторів, наприклад морів, озер, річок або каналів» **(220,2%)**;

8) G08G000302 «Системи для попереджування зіткнень водного транспорту» **(219,6%)**;

9) B65G006760 «Завантажування і розвантажування суден» **(219,2%)**;

10) B63B001900 «Компонування або пристосовування отворів, дверей, вікон, ілюмінаторів або інших отворів або кришок для них» **(218,0%)**.

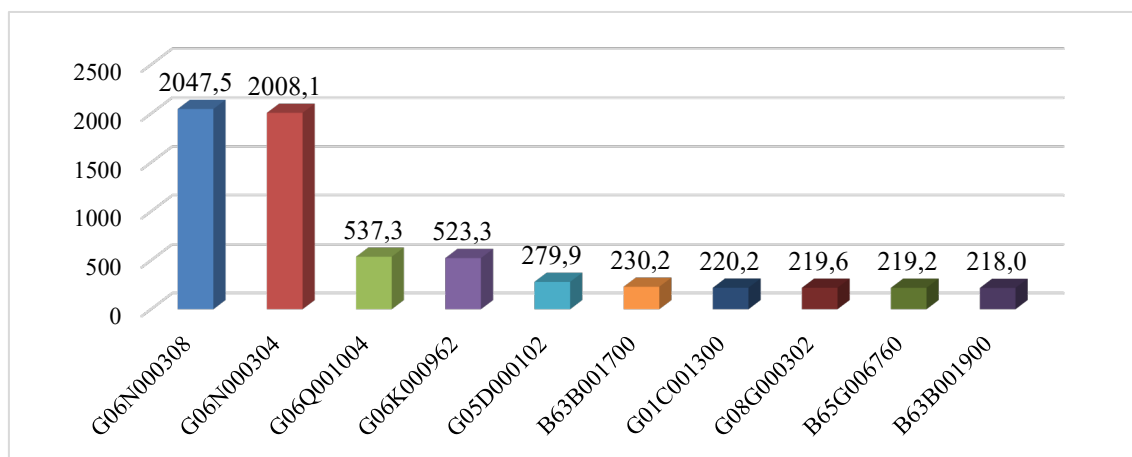
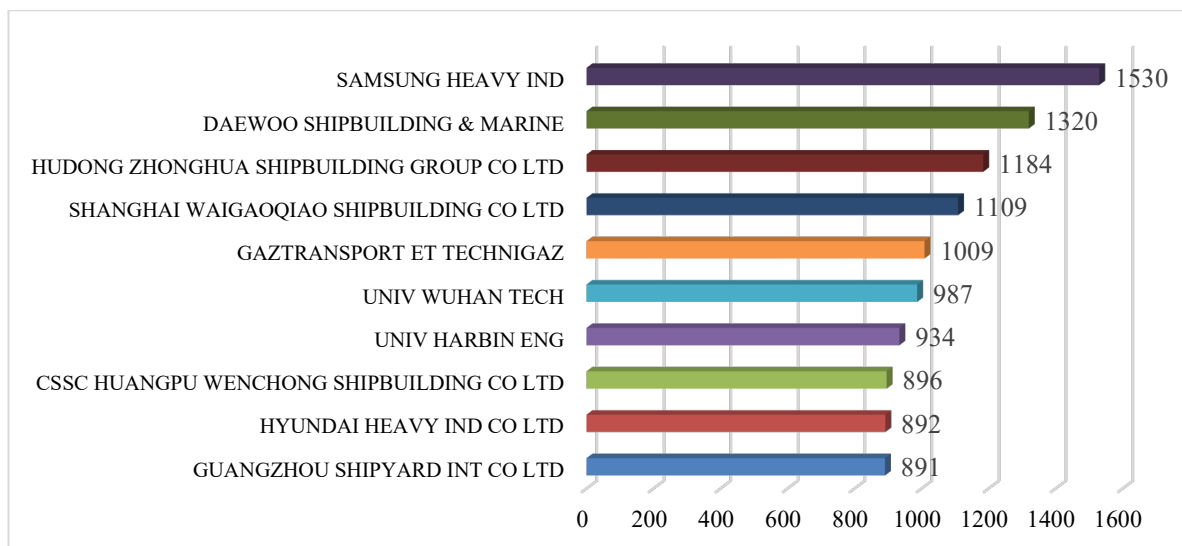


Рис. 69 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Мінні загороджувачі і тральщики» за темпом зростання патентів, %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovationy.

За результатами аналізу встановлені провідні світові компанії-патентоволодільці (рис. 70):

1. SAMSUNG HEAVY IND (Південна Корея)
2. DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE (Південна Корея)
3. HUDONG ZHONGHUA SHIPBUILDING GROUP CO LTD (Китай)
4. SHANGHAI WAIGAOQIAO SHIPBUILDING CO LTD (Китай)
5. GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ (Франція)
6. UNIV WUHAN TECH (Китай)
7. UNIV HARBIN ENG (Китай)
8. CSSC HUANGPU WENCHONG SHIPBUILDING CO LTD (Китай)
9. HYUNDAI HEAVY IND CO LTD (Південна Корея)
10. GUANGZHOU SHIPYARD INT CO LTD (Китай)



**Рис. 70 Топ-10 компаній-патентоволодільців за піднапрямом
«Мінні загороджувачі і тральщики»**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovationy.

Проаналізовано п'ять провідних компаній-патентоволодільців (SAMSUNG HEAVY IND, DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE, HUDONG ZHONGHUA SHIPBUILDING GROUP CO LTD, SHANGHAI WAIGAOQIAO SHIPBUILDING CO LTD, GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ) та визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів піднапрямом «Мінні загороджувачі і тральщики»:

1) B63J000304 «Приводи елементів допоміжного обладнання за допомогою силової установки, іншої ніж рушійна силова установка» **(1044,4%)**;

2) F01N000304 «Засоби оброблення вихлопних газів за допомогою рідин» **(540,0%)**;

3) F17C001304 «Конструктивні елементи посудин або пристроїв для їх наповнювання або спорожнювання (розташовування або монтаж клапанів)» **(417,6%)**;

4) F02D001906 «Керування двигунами, що працюють на декількох видах палива, наприклад, поперемінно на легкому або важкому нафтовому паливі, інші ніж двигуни, байдужі до палива, що споживається» **(400,0%)**;

5) F17C000900 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском» **(388,0%)**;

6) F17C001302 «Спеціальні пристрої для індикаційних, вимірювальних або контролювальних засобів» **(361,5%)**;

7) B63J000212 «Засоби для опалювання; охолодження» **(336,7%)**;

8) B63B001700 «Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден» (300,0%);

9) F02M002106 «Пристрої для живлення двигунів газоподібним паливом (пристрої для переводіння газу з рідкого стану в газоподібний, наприклад нагріванням)» (300,0%);

10) B63B000138 «Інші засоби для змінювання гідродинамічних характеристик корпусів за допомогою зменшування поверхневого тертя з використанням пухирків повітря або повітряних шарів» (266,7%).

Співставленням визначених на попередньому етапі зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій провідних патентоволодільців визначено наступні перспективні технології, які відповідають кодам МПК за піднапрямом «Мінні загороджувачі і тральщики»:

1) B63J000212 «Засоби для опалювання; охолодження» (336,7%);

2) B63B001700 «Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден» (300,0%);

3) B63B001900 «Компонування або пристосовування отворів, дверей, вікон, ілюмінаторів або інших отворів або кришок для них» (190,9%).



**Рис. 71 Ландшафтна карта перспективних технологій
за піднапрямом «Мінні загороджувачі і тральщики»**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovationy.

Примітка:

- Засоби для опалювання; охолодження (B63J000212)
- Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден (B63B001700)
- Компонування або пристосовування отворів, дверей, вікон, ілюмінаторів або інших отворів або кришок для них (B63B001900)

Аналіз патентного ландшафту дозволяє виділити пріоритетні та перспективні технології піднапрямом «Мінні загороджувачі і тральщики» у світі. На ландшафтній карті відмічено коди патентів, що мають найбільше зростання, і належать провідним компаніям-патентоволодільцям (рис. 71).

Висновок. За піднапрямом «Мінні загороджувачі і тральщики» технології за кодом B63B001700 «Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден» на ландшафтній карті знаходяться переважно на зелених і блакитних ділянках ландшафтною карти, що вказує на їх пріоритетність.

Технології за кодами B63J000212 «Засоби для опалювання; охолодження» і B63B001900 «Компонування або пристосовування отворів, дверей, вікон, ілюмінаторів або інших отворів або кришок для них» знаходяться переважно на коричневих ділянках карти, що свідчить про їх перспективність.

VI ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРЕНДІВ У СФЕРІ «ВІЙСЬКОВЕ СУДНОБУДУВАННЯ» ЗА НАПРЯМОМ «КОРАБЛІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ДОПОМІЖНІ»

6.1 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Судна транспортні»

За піднапрямом «Судна транспортні» в системі Derwent Innovation за 2018-2022 рр. виявлено 290569 патентів. Динаміка патентної активності демонструє зростання за цей період на міжнародному рівні. Темп зростання патентів у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 127,6% (рис. 72).

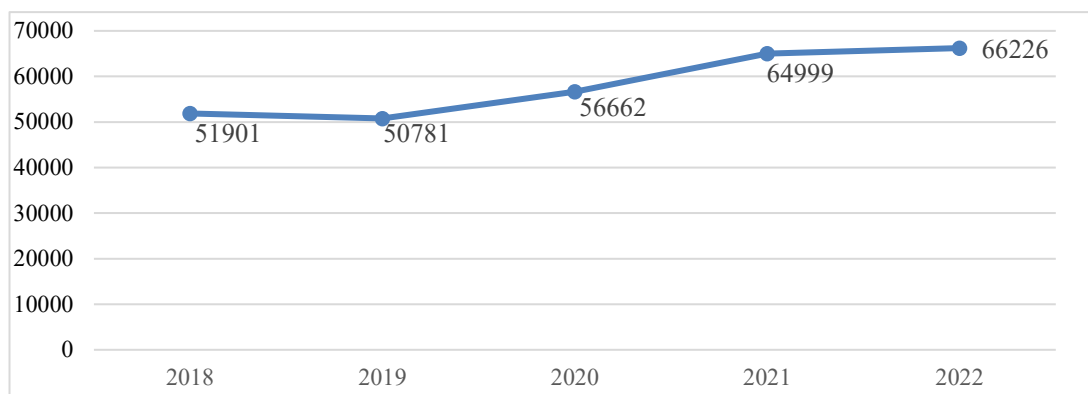
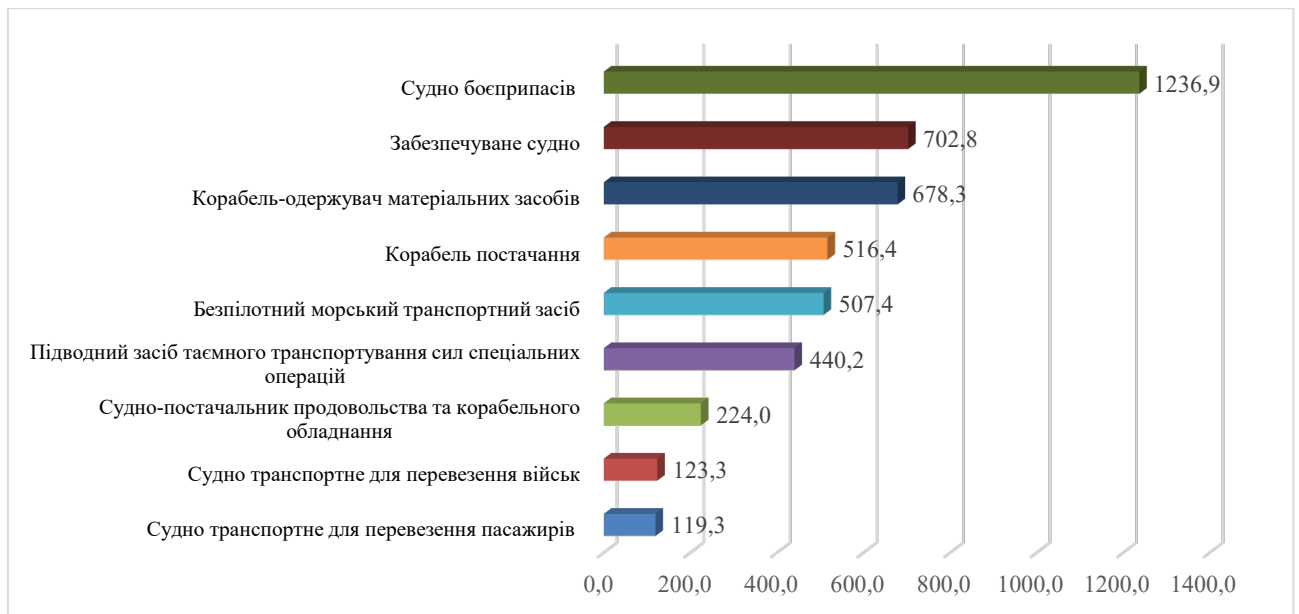


Рис. 72 Динаміка кількості патентів за піднапрямом «Судна транспортні» у 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

За найвищими темпами зростання патентів (1236,9% – 440,2%) виявлено такі види суден транспортних: судно боєприпасів; забезпечуване судно; корабель-одержувач матеріальних засобів; корабель постачання; безпілотний морський транспортний засіб; підводний засіб таємного транспортування сил спеціальних операцій. Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів кораблів.

У діапазоні темпів зростання патентів 224,0% – 119,3% виявлено такі види суден транспортних: постачальник продовольства та корабельного обладнання; судно транспортне для перевезення військ; судно транспортне для перевезення пасажирів. Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених суден та можливе їх врахування при проведенні прогностичних досліджень (рис. 73).



**Рис. 73 Кораблі за піднапрямом «Судна транспортні»
за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Основні напрями технологій за видом корабля «*Транспорт боєприпасів*» (1236,9%):

- 1) метод і система оцінки надійності зберігання авіаційних боєприпасів корабельного базування;
- 2) система автоматичного керування водяним охолодженням корабельного складу боєприпасів;
- 3) підйомник боєприпасів для корабля;
- 4) димові боєприпаси для створення туману для захисту корабля;
- 5) корабель для поповнення бойового запасу у відкритому морі;
- 6) пристрій для тестування характеристик вібраційної трансмісії корабельного рушійного вала;
- 7) надвисокошаровий багатоцільовий електромагнітний пожежний монітор;
- 8) стаціонарний спеціальний пристрій автоматичного пожежогасіння для військового корабля;
- 9) пристрій для запобігання пошкодженням судна, здатний вивільняти енергію;
- 10) вантажний ліфт для корабля.

Основні напрями технологій за видом корабля «*Забезпечуване судно*» (702,8%):

- 1) загальна конструкція судна для постачання палива;
- 2) система керування розвантаженням і завантаженням суден і відповідні системи та пристрої;
- 3) система керування енергопостачанням судна на основі машинного навчання;
- 4) пересувний пристрій для з'єднання берегового силового кабелю на судні;
- 5) мобільний пристрій з'єднання кабелю проти зіткнення для використання на судні;
- 6) система подачі палива для генераторної установки судна;
- 7) транспортна система «судно-судно» на основі берегової станції прийому скрапленого природного газу;
- 8) інтелектуальний пристрій для прийому судових стічних вод;
- 9) судовий береговий спосіб отримання живлення;
- 10) спосіб дистанційного керування подачею палива на судно.

Основні напрями технологій за видом корабля «*Корабель-одержувач матеріальних засобів*» (678,3%):

- 1) система очищення від паливного газу на судні;
- 2) система для обробки летких органічних сполук на судні;
- 3) система подачі газового палива на судно;
- 4) рушійна система судна;
- 5) система обробки зрідженого природного газу, що подається до двигуна судна;
- 6) програма управління перевезеннями для забезпечення ефективності та стабільності перевезень;
- 7) інтелектуальна система управління замовленнями на транспортування вантажів на судах;
- 8) система керування транспортуванням і доставкою;

9) комп'ютерна система та комп'ютерно реалізований спосіб організації транспортування вантажу;

10) інтелектуальна система управління логістикою матеріальних засобів.

Найбільшу кількість патентів мають Китай, США і Корея. Серед країн світу Україна займає 36-е місце з кількістю 92 патенти (рис. 74).

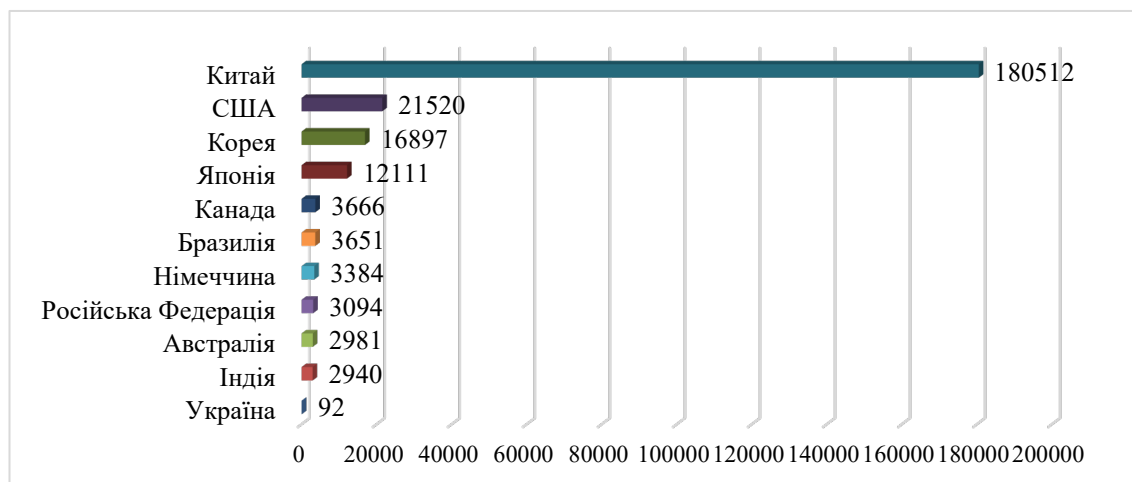


Рис. 74 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Судна транспортні», патентів, од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапрямку визначено шляхом оцінки за роками (рис. 75):

- 1) F17D000500 «Захист устаткування або спостерігання за ним» **(361,8%)**;
- 2) B08B001300 «Приладдя чи деталі загального призначення для машин чи устаткування для очищення» **(350,9%)**;
- 3) F17D000301 «Засоби для керування, сигналізування або спостерігання за переміщенням продукту» **(263,1%)**;
- 4) B63B001700 «Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден, не охоплені іншими рубриками» **(246,0%)**;
- 5) F17C001308 «Пристрої для встановлювання посудин» **(239,9%)**;
- 6) F17C000900 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском» **(239,2%)**;
- 7) G01D002102 «Вимірювання двох або більше змінних засобами, не охопленими жодним іншим підкласом» **(222,4%)**;
- 8) B08B000302 «Очищення за допомогою сили струменя чи розбризкування» **(200,0%)**;

9) F17C001312 «Засоби або монтування пристроїв для запобігання вибухам або зведення до мінімуму їх наслідків» (177,1%);

10) B01D005326 «Висушування газів або парів» (176,8%).

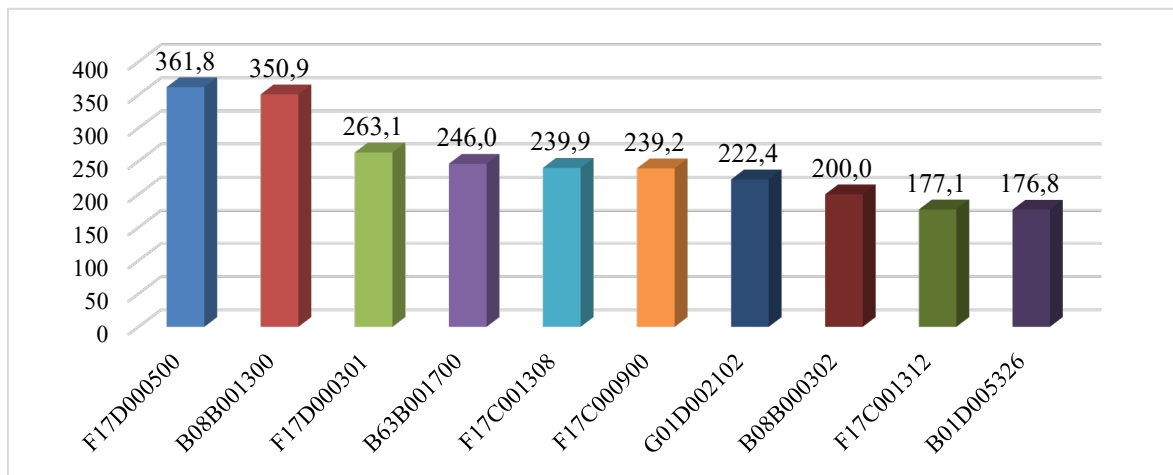
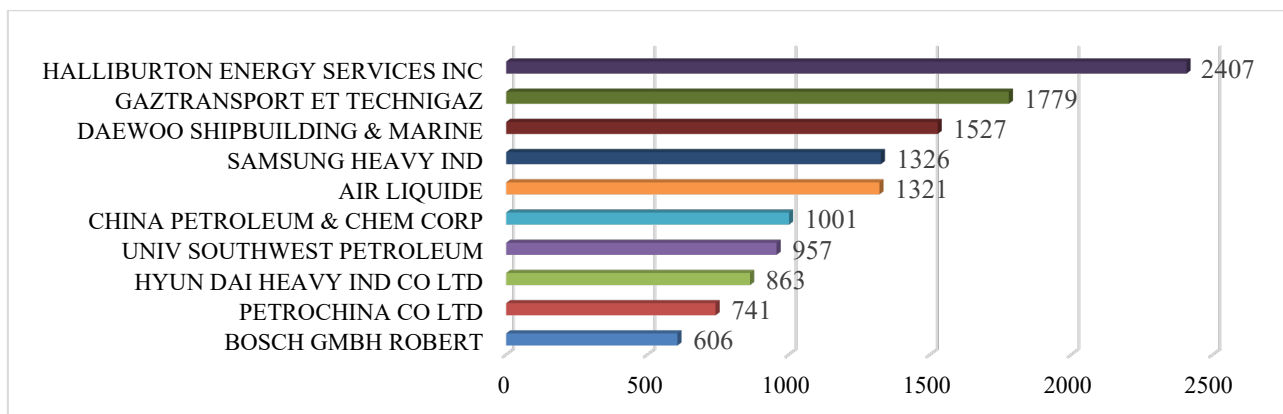


Рис. 75 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Судна транспортні» за темпом зростання патентів, %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

За результатами аналізу встановлені провідні світові компанії-патентоволодільці (рис. 76):

1. HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC (США)
2. GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ (Франція)
3. DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE (Південна Корея)
4. SAMSUNG HEAVY IND (Південна Корея)
5. AIR LIQUIDE (Франція)
6. CHINA PETROLEUM & CHEM CORP (Китай)
7. UNIV SOUTHWEST PETROLEUM (Китай)
8. HYUN DAI HEAVY IND CO LTD (Південна Корея)
9. PETROCHINA CO LTD (Китай)
10. BOSCH GMBH ROBERT (Німеччина)



**Рис. 76 Топ-10 компаній–патентоволодільців за піднапрямом
«Судна транспортні»**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Проаналізовано п'ять провідних компаній-патентоволодільців (HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC, GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ, DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE, SAMSUNG HEAVY IND, AIR LIQUIDE) та визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів піднапрямку «Судна транспортні»:

1) B63J000304 «Приводи елементів допоміжного обладнання (за допомогою силової установки, іншої ніж рушійна силова установка)» **(1400,0%)**;

2) F02D001906 «Керування двигунами, що працюють на декількох видах палива, наприклад, поперемінно на легкому або важкому нафтовому паливі, інші ніж двигуни, байдужі до палива, що споживається» **(966,7%)**;

3) F17C000904 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском (з вивільнюванням прихованої теплоти пароутворення)» **(800,0%)**;

4) B63B007320 «Будування або збирання збірних модулів судна або частин інших, ніж корпусні блоки, наприклад машинні відділення, стерна, гвинти, судові надбудови, причали, трюми або баки» **(716,7%)**;

5) F17C000306 «Посудини не під тиском з пристроями для теплоізоляції за допомогою ізолювальних шарів на внутрішній поверхні, тобто поверхні, яка контактує із рідиною або газом, що зберігається» **(454,5%)**;

6) B63B007343 «Будування або збирання суден чи морських споруд, наприклад корпусів або морських платформ, що відрізняються способами з'єднування (зварювання, наприклад лазерне зварювання)» **(307,7%)**;

7) F17C001302 «Спеціальні пристрої для індикаційних, вимірювальних або контролювальних засобів» **(296,6%)**;

8) F17C000900 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском» (287,7%);

9) B63B001300 «Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати» (276,9%);

10) B63B001700 «Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден, не охоплені іншими рубриками» (271,6%).

Співставленням визначених на попередньому етапі зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій провідних патентоволодільців визначено наступні *перспективні технології*, які відповідають кодам МПК за піднапрямом «Судна транспортні»:

1) F17C000900 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском» (287,7%);

2) B63B001700 «Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден, не охоплені іншими рубриками» (271,6%).

Аналіз патентного ландшафту дозволяє виділити пріоритетні технології піднапрямку «Судна транспортні» у світі. На ландшафтній карті відмічено коди патентів, що мають найбільше зростання, належать провідним компаніям-патентоволодільцям (рис. 77).

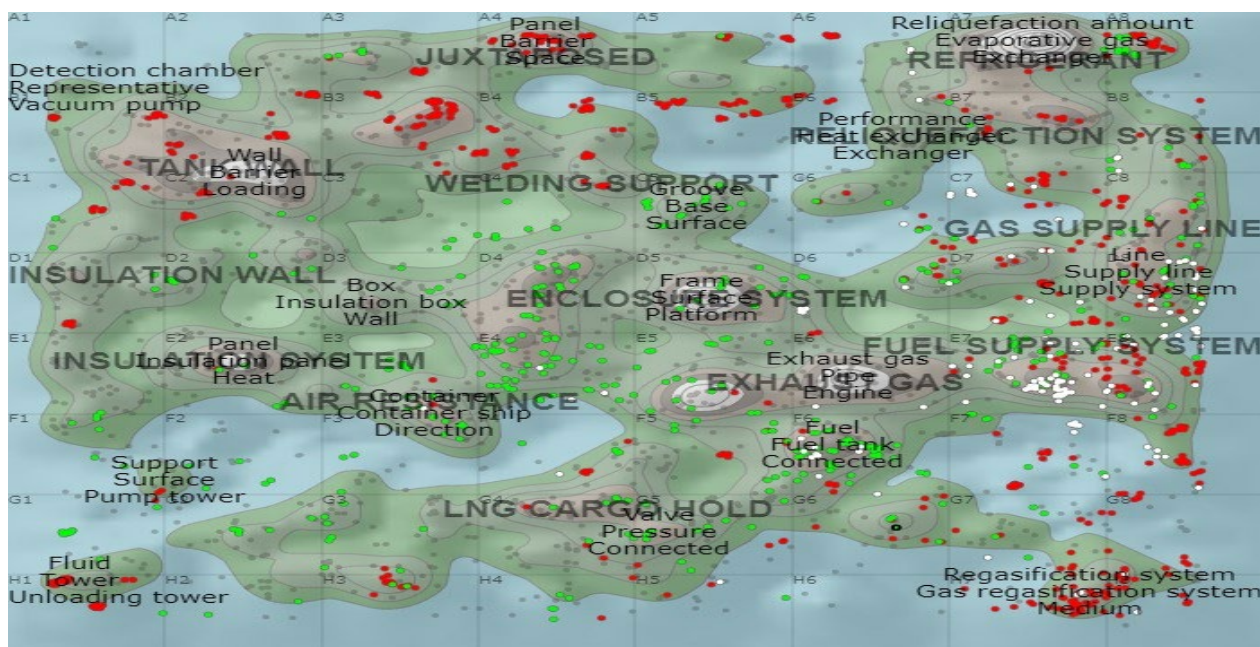


Рис. 77 Ландшафтна карта перспективних технологій за піднапрямом «Судна транспортні»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Примітка:

● Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском (F17C000900)

● Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден, не охоплені іншими рубриками (B63B001700)

Висновок. За піднапрямом «Судна транспортні» технології за кодами F17C000900 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском» і B63B001700 «Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден, не охоплені іншими рубриками» на ландшафтній карті знаходяться переважно на зелених і блакитних ділянках карти, що вказує на їх пріоритетність.

6.2 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Судна та танкери вантажні»

За піднапрямом «Судна та танкери вантажні» в системі Derwent Innovation виявлено 44141 патентів за 2018-2022 рр.. Динаміка патентної активності демонструє зростання за цей період на міжнародному рівні. Темп зростання патентів у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 104,5% (рис. 78).

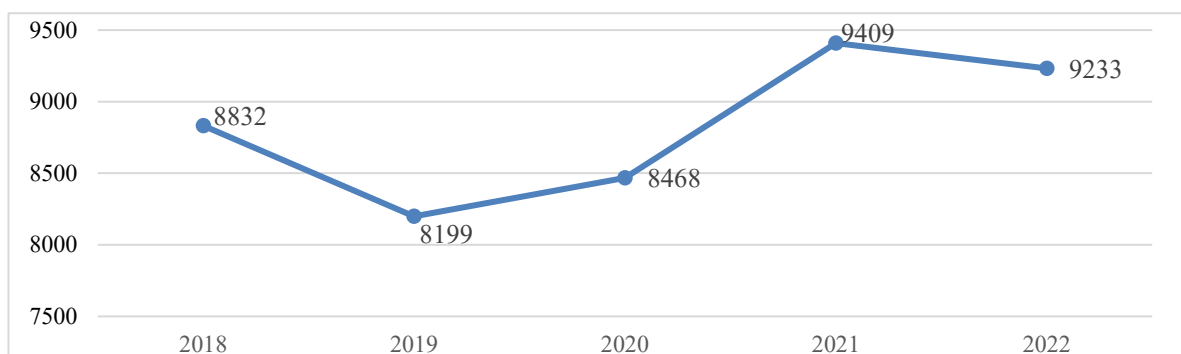


Рис. 78 Динаміка кількості патентів за піднапрямом «Судна та танкери вантажні» у 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

За найвищими темпами зростання патентів (у діапазоні 557,2% – 239,2%) виявлено такі види суден і танкерів вантажних: танкер для перевезення хімікатів; танкер вантажний; судно для перевезення великовагових вантажів. Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів суден і танкерів.

У діапазоні темпів зростання патентів 136,8% – 103,1% виявлено такі види суден і танкерів вантажних: вантажний корабель; танкер для перевезення води; танкер-заправник; судно газовоз; танкер для транспортування зрідженого природного газу; вантажне судно; нафтовий танкер. Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених суден і танкерів та можливе їх врахування при проведенні прогностичних досліджень (рис. 79).

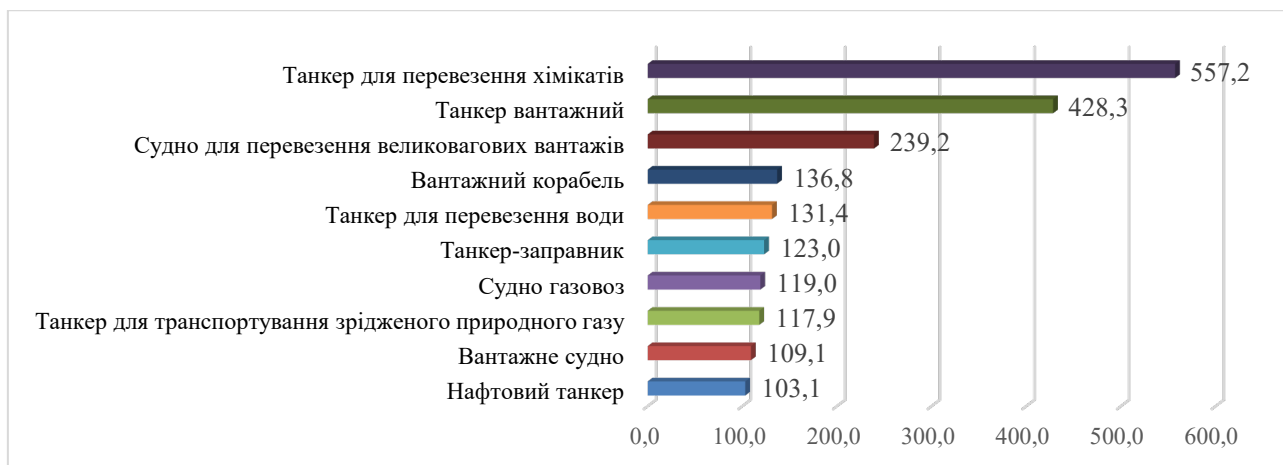


Рис. 79 Судна та танкери за піднапрямом «Судна та танкери вантажні» за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Основні напрями технологій за видом корабля «Танкер для перевезення хімікатів» (557,2%):

- 1) метод контролю точності підйому двофазної палубної кабіни танкера-хімовоза з нержавіючої сталі;
- 2) пристрій поглинання термічної напруги конструкції резервуара для рідких вантажів;
- 3) гідравлічна насосна конструкція відсіку танкера-хімовоза;
- 4) цистерна для рідких вантажів танкера-хімовоза з нержавіючої сталі;
- 5) мобільний пристрій для зберігання вантажних масляних насосів для танкерів-хімовозів, який використовується для зберігання хімікатів;
- 6) вантажний нафтовий бак хімічного танкера;
- 7) спосіб дезінфекції та очищення резервуарів для питної води танкера-хімовоза з нержавіючої сталі;
- 8) спосіб контролю точності монтажу трубопроводу палуби танкера-хімовоза;
- 9) модульна конструкція вентиляційної башти вантажного трюму танкера-хімовоза та спосіб монтажу;
- 10) механізм подрібнення активованого вугілля для очищення кабіни цистерни-хімовоза з нержавіючої сталі.

Основні напрями технологій за видом корабля «Танкер вантажний» (428,3%):

- 1) пристрій для розвантажування цистерн сирої нафти;
- 2) комбінована система автоматичного завантаження та розвантаження вантажів з танкера вантажного;

- 3) корозійностійкий сталевий лист для верхньої палуби вантажного танкера з сировою нафтою;
- 4) метод оптимізації процесів укладання, завантаження та розвантаження для танкерів;
- 5) система подачі палива для танкера вантажного;
- 6) плавуча установка для виробництва, зберігання та розвантаження;
- 7) еко-перевізник сирої нафти та метод обробки негорючих речовин для вантажного танкера;
- 8) багатошарова конструкція вантажного танкера;
- 9) опорна конструкція вантажного танкера, що використовується в плавучих конструкціях;
- 10) система для перевірки вертикального трубопроводу насосного відділення нафтового вантажного танкера.

Основні напрями технологій за видом корабля «Судно для перевезення великовагових вантажів» (239,2%):

- 1) метод випробування головного крана великовантажного судна з підвіскою;
- 2) спосіб монтажу крана великовантажного судна;
- 3) велике судно для транспортування та підйому важких заготовок;
- 4) конструкція розділення кают однокаютного великого підйомного судна;
- 5) спосіб керування стабільною роботою при вході та виході води з гідравлічного суднопідйомного несучого відсіку;
- 6) спосіб розвантаження модулів на великовантажне судно;
- 7) метод діагностики несправності витoku в буферному масляному циліндрі буферної гідравлічної системи судноліфтового судна;
- 8) гідравлічна лебідка для підводного підйому суднового крана;
- 9) спосіб керування пристроєм блокування дверей каюти корабля підйомника;
- 10) підйомний пристрій і спосіб балансування ваги гідравлічного суднопідйомника.

Найбільшу кількість патентів у світі мають Китай (із значним відривом), Корея і США. (рис. 80).

Україна серед країн світу займає 43-є місце з кількістю 11 патентів.

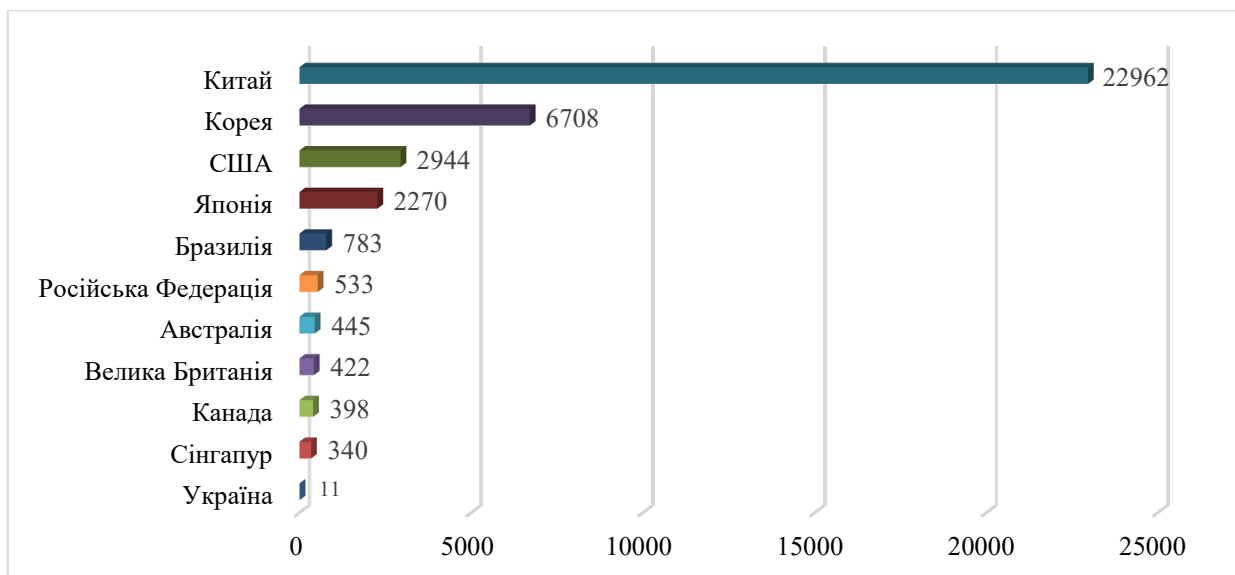


Рис. 80 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Судна та танкери вантажні», од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапрямку визначено шляхом оцінки за роками (рис. 81):

1) B63B007320 «Будування або збирання збірних модулів судна або частин інших, ніж корпусні блоки, наприклад машинні відділення, стерна, гвинти, судові надбудови, причали, трюми або баки» **(437,5%)**;

2) B63J000304 «Приводи елементів допоміжного обладнання (за допомогою силової установки, іншої ніж рушійна силова установка)» **(369,7%)**;

3) F16H005704 «Характерні особливості змащування або охолодження (контролювання змащування або охолодження в гідростатичних передачах)» **(238,7%)**;

4) G05D000102 «Керування положенням або курсом у двох вимірах водних транспортних засобів» **(228,7%)**;

5) B63B004318 «Засоби, що запобігають зіткненню суден; що зменшують пошкодження від зіткнення» **(228,0%)**;

6) F17C000900 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском» **(219,7%)**;

7) G08G000302 «Системи для попереджування зіткнень водного транспорту» **(215,0%)**;

8) F03D001325 «Пристосовання для закріплювання або підтримування вітрових двигунів спеціально пристосовані для встановлювання поза берегом» (204,5%);

9) B63B004900 «Компонування навігаційних приладів або засобів» (188,2%);

10) B63B003500 «Судна або подібні плавучі споруди, спеціально пристосовані для певних цілей» (160,1%).

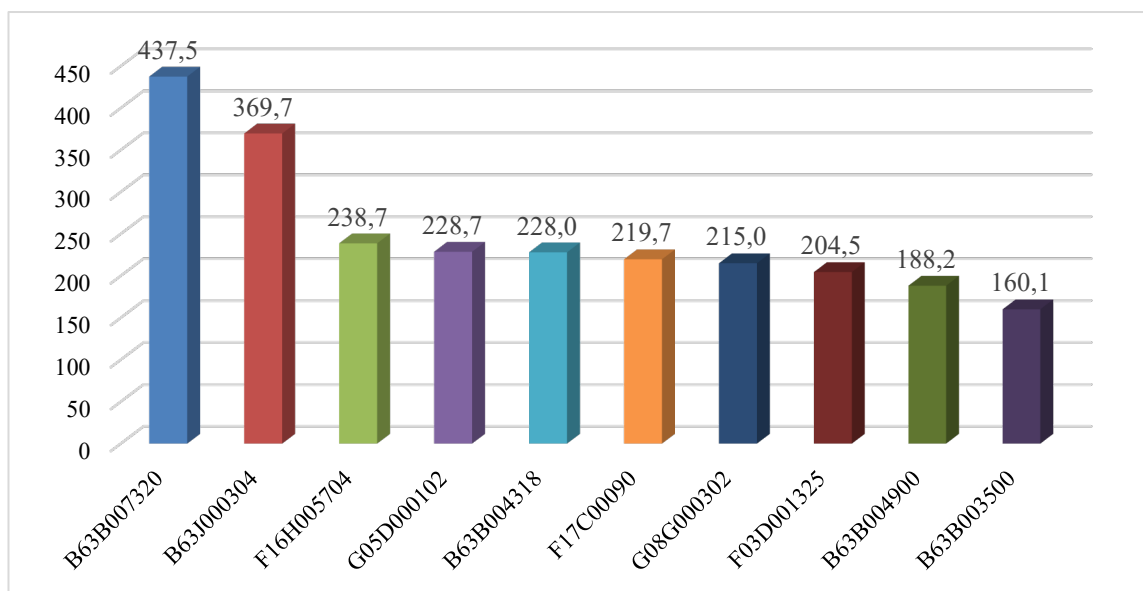
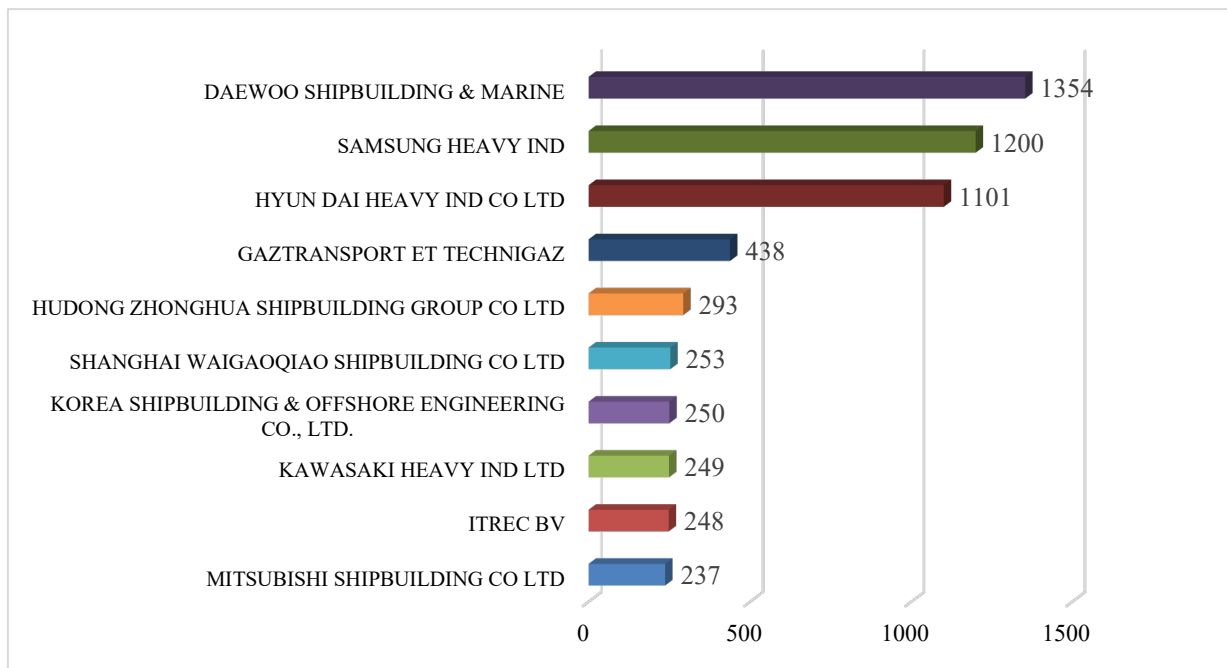


Рис. 81 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Судна та танкери вантажні» за темпом зростання патентів, %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

За результатами аналізу встановлені провідні світові компанії-патентоволодільці (рис. 82):

1. DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE (Південна Корея)
2. SAMSUNG HEAVY IND (Південна Корея)
3. HYUN DAI HEAVY IND CO LTD (Південна Корея)
4. GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ (Франція)
5. HUDONG ZHONGHUA SHIPBUILDING GROUP CO LTD (Китай)
6. SHANGHAI WAIGAOQIAO SHIPBUILDING CO LTD (Китай)
7. KOREA SHIPBUILDING & OFFSHORE ENGINEERING CO., LTD. (Південна Корея)
8. KAWASAKI HEAVY IND LTD (Японія)
9. ITREC BV (Нідерланди)
10. MITSUBISHI SHIPBUILDING CO LTD (Японія)



**Рис. 82 Топ-10 компаній-патентоволодільців за піднапрямом
«Судна та танкери вантажні»**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Проаналізовано п'ять провідних компаній-патентоволодільців (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE, SAMSUNG HEAVY IND, HYUN DAI HEAVY IND CO LTD, GAZTRANSPORT ET TECHNIGAZ, HUDONG ZHONGHUA SHIPBUILDING GROUP CO LTD) та визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів піднапрямом «Судна та танкери вантажні»:

1) B63B007320 «Будування або збирання збірних модулів судна або частин інших, ніж корпусні блоки, наприклад машинні відділення, стерна, гвинти, судові надбудови, причали, трюми або баки» (**675,0%**);

2) B63J000304 «Приводи елементів допоміжного обладнання (за допомогою силової установки, іншої ніж рушійна силова установка)» (**369,7%**);

3) F17C001302 «Спеціальні пристрої для індикаційних, вимірювальних або контролювальних засобів» (**337,5%**);

4) F01N000304 «Засоби для охолодження вихлопних газів або видаляння з них твердих частинок за допомогою рідин» (**333,3%**);

5) F17C001304 «Конструктивні елементи посудин або пристроїв для їх наповнювання або спорожнювання (розташовування або монтаж клапанів)» (**276,5%**);

6) F02D001906 «Керування двигунами, що працюють на декількох видах палива, наприклад, поперемінно на легкому або важкому нафтовому паливі, інші ніж двигуни, байдужі до палива, що споживається» **(223,1%)**;

7) F17C000900 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском» **(218,2%)**;

8) F02M002106 «Пристрої для переводіння газу з рідкого стану в газоподібний, наприклад нагріванням» **(200,0%)**;

9) B63B001300 «Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати» **(171,4%)**;

10) B63J000202 «Засоби для вентиляції; кондиціонування повітря» **(137,5%)**.

Співставленням визначених на попередньому етапі зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій провідних патентоволодільців визначено наступні *перспективні технології*, які відповідають кодам МПК за піднапрямом «Судна та танкери вантажні»:

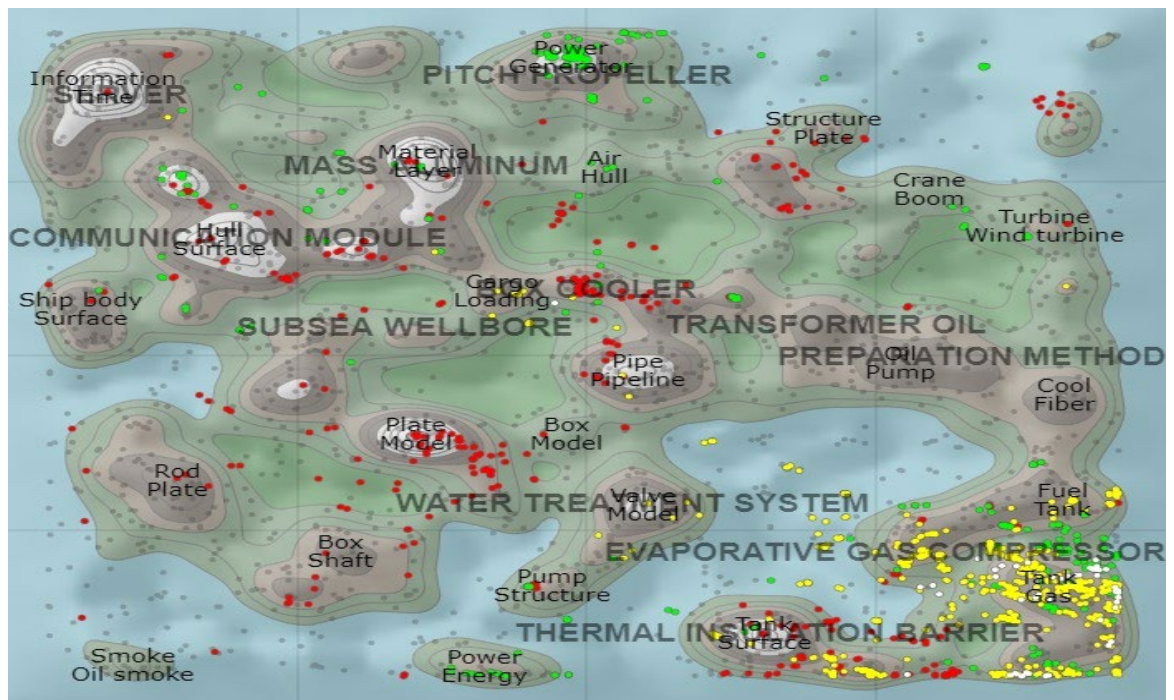
1) B63B007320 «Будування або збирання збірних модулів судна або частин інших, ніж корпусні блоки, наприклад машинні відділення, стерна, гвинти, судові надбудови, причали, трюми або баки» **(675,0%)**;

2) B63J000304 «Приводи елементів допоміжного обладнання (за допомогою силової установки, іншої ніж рушійна силова установка)» **(369,7%)**;

3) F17C000900 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском» **(218,2%)**;

Аналіз патентного ландшафту дозволяє виділити пріоритетні технології піднапрямку «Судна та танкери вантажні» у світі.

На ландшафтній карті відмічено коди патентів, що мають найбільше зростання і належать провідним компаніям-патентоволодільцям (рис. 83).



**Рис. 83 Ландшафтна карта перспективних технологій
за піднапрямом «Судна та танкери вантажні»**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Примітка:

- Будування або збирання збірних модулів судна або частин інших, ніж корпусні блоки, наприклад машинні відділення, стерна, гвинти, судові надбудови, причали, трюми або баки (**B63B007320**)
- Приводи елементів допоміжного обладнання (за допомогою силової установки, іншої ніж рушійна силова установка) (**B63J000304**)
- Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском (**F17C000900**)

Висновок. За піднапрямом «Судна та танкери вантажні» технології за кодами B63B007320 «Будування або збирання збірних модулів судна або частин інших, ніж корпусні блоки, наприклад машинні відділення, стерна, гвинти, судові надбудови, причали, трюми або баки» і F17C000900 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском» на ландшафтній карті знаходяться переважно на зелених і блакитних ділянках карти, що вказує на їх *пріоритетність*.

Технології за кодом B63J000304 «Приводи елементів допоміжного обладнання (за допомогою силової установки, іншої ніж рушійна силова установка)» знаходяться на коричневих ділянках карти, що вказує на їх *перспективність*.

6.3 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Кораблі спеціального призначення»

За піднапрямом «Кораблі спеціального призначення» в системі Derwent Innovation виявлено 78886 патентів за 2018-2022 рр.. Динаміка патентної активності на міжнародному рівні є позитивною за цей період. Темп зростання патентів у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 124,6% (рис. 84).

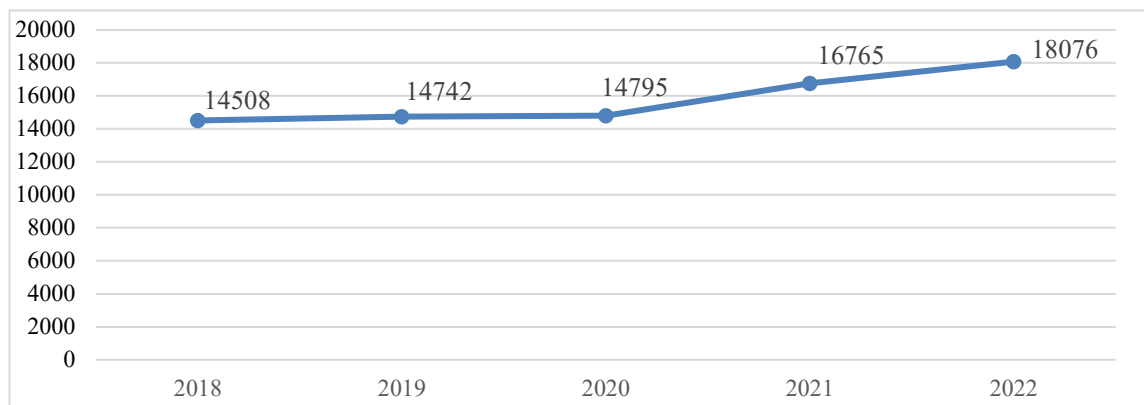


Рис. 84 Динаміка кількості патентів за піднапрямом «Кораблі спеціального призначення» у 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

За найвищими темпами зростання патентів (1381,9% – 513,7%) виявлено такі види суден: корабель-мішень; розумний корабель; ескадрений морський буксир; рятувальний човен; корабель управління і зв'язку; корабель радіолокаційного дозору; службове (сервісне) судно; гідрографічне судно; пожежне судно; госпітальне судно; ремонтне судно (плавуча майстерня); рятувальне судно; середній рейдовий буксир; океанський буксир.

Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів суден.

У діапазоні темпів зростання патентів 472,7% – 204,0% виявлено такі види суден: рятувальне підводне судно; патрульне судно; буксирне судно; кабельне судно; криголам; буксирно-моторний катер; аварійно-рятувальне судно; допоміжне судно; дослідницький корабель на підвродних крилах; корабель для дослідження навколишнього середовища; китобієць (китобійна плавбаза) (рис. 85).

Це вказує на високу перспективність, актуальність зазначених суден і танкерів та можливе їх врахування при проведенні прогностичних досліджень.

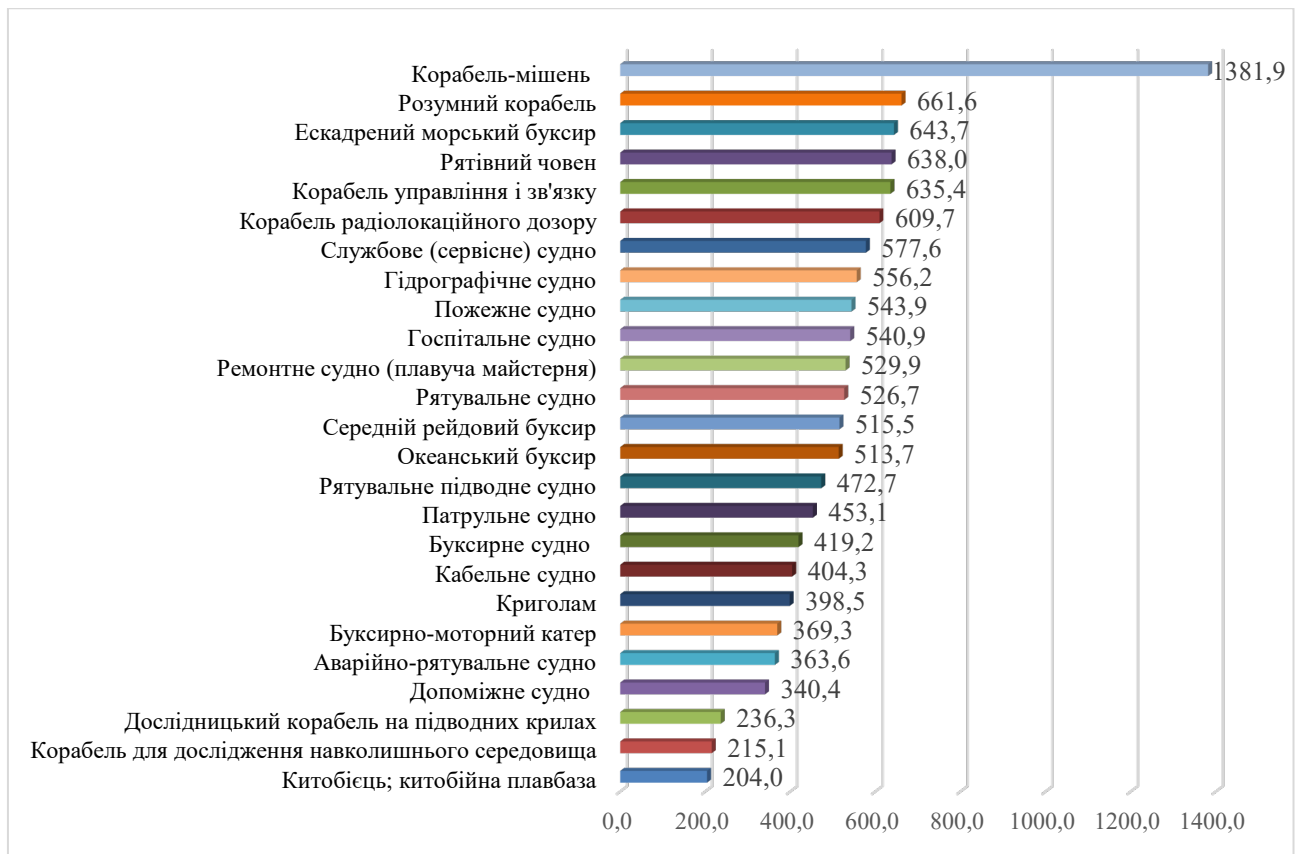


Рис. 85 Судна за піднапрямом «Кораблі спеціального призначення» за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Основні напрями технологій за видом корабля «Корабель-мішень» (1381,9%):

- 1) метод прогнозування траєкторії корабля в режимі реального часу на основі вивчення оптимальної стратегії;
- 2) метод прийняття рішень щодо уникнення небезпечних зіткнень для кількох суден;
- 3) метод моделювання ризику зіткнення суден на основі методу нелінійних швидкісних перешкод;
- 4) навігаційна система прийняття рішень для оптимізації швидкості судна;
- 5) інтелектуальна навігаційна система прийняття рішень;
- 6) метод виявлення корабельних цілей;
- 7) метод ідентифікації сліду судна;
- 8) метод виявлення цілі за допомогою зображення дистанційного зондування;

9) метод і система швидкої ідентифікації інфрачервоного зображення корабля на основі згорткової нейронної мережі;

10) дистанційне керування навігацією корабля.

Основні напрями технологій за видом корабля *«Розумний корабель»* (661,6%):

1) тестова система комп'ютерного моделювання для відстеження навігаційної спроможності розумного корабля;

2) нечіткий самоадаптивний вихідний зворотний зв'язок, відмовостійкий метод управління та система інтелектуальної системи автопілота судна;

3) метод забезпечення оптимального маршруту плавання розумного корабля;

4) метод керування ресурсами даних Інтернету речей для розумного корабля;

5) система обробки інформації про несправності на основі тесту симуляції стоянки розумного корабля;

6) метод комплексного керування курсом і швидкістю розумного судна;

7) метод автоматичного виявлення зовнішніх цілей розумного корабля під час автономної навігації;

8) пристрій оптимізації швидкості розумного судна;

9) метод зменшення радіолокаційного шуму міліметрового діапазону на основі маршруту розумного судна;

10).інтегрована мережева система безпеки з підсиленою кібербезпекою в розумному судні.

Основні напрями технологій за видом корабля *«Ескадрений морський буксир»* (643,7%):

1) буксир із системою запобігання перекиданню та затопленню;

2) система для самостійного генерування та накопичення відновлюваної рушійної енергії для океанських суден;

3) система та спосіб транспортування в контейнерах рідин морським судном;

4) спосіб керування буксиром;

5) автоматичний неелектричний пристрій стеження за судном;

6) спосіб перетворення хвильового руху в корисну енергію на транспортному судні з електричним або електричним гібридним двигуном;

7) метод багаточастотної глобальної навігаційної супутникової системи з подвійною антеною;

8) метод виявлення морського льоду на основі супутникового скаттерометра для морського транспорту та безпеки суден;

9) система для керування безпілотним дистанційно керованим буксиром;

10) спосіб керування енергозберігаючим пристроєм судна.

Найбільшу кількість патентів мають Китай, США і Корея. Серед країн світу Україна займає 38-е місце з кількістю патентів 17 од. (рис. 86).

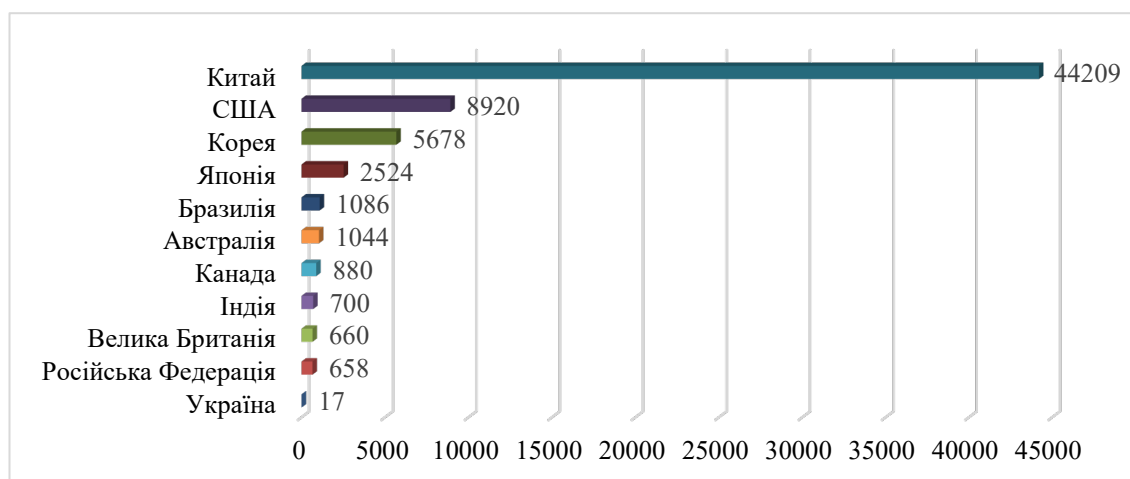


Рис. 86 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Кораблі спеціального призначення» за 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапрямку визначено шляхом оцінки за роками (рис. 87):

1) G06Q001004 «Прогнозування або оптимізація, спеціально пристосовані для адміністративних або керувальних цілей, наприклад лінійне програмування» (305,6%);

2) F03D001700 «Контролювання або випробовування вітрових двигунів, наприклад діагностування» (268,9%);

3) F03D001325 «Пристосовання спеціально пристосовані для встановлювання поза берегом» (262,9%);

4) B63B002200 «Буї, бакени» (262,5%);

5) F03D001310 «Монтування вітрових двигунів; пристосовання для встановлювання вітрових двигунів» (249,3%);

6) F03D008000 «Елементи, компоненти або приладдя» (237,2%);

7) G06Q005006 «Постачання електрики, газу або води» (210,3%);

8) G06F000950 «Пристрої для програмного керування; пристрої мультипрограмування (розподіляння ресурсів, наприклад центрального процесора)» (207,9%);

9) F03D001320 «Пристосовання для закріплювання або підтримування вітрових двигунів; щогли або вежі для вітрових двигунів» (207,2%);

10) B63H002117 «Використовуванням силових двигунів з електромотором» (201,3%).

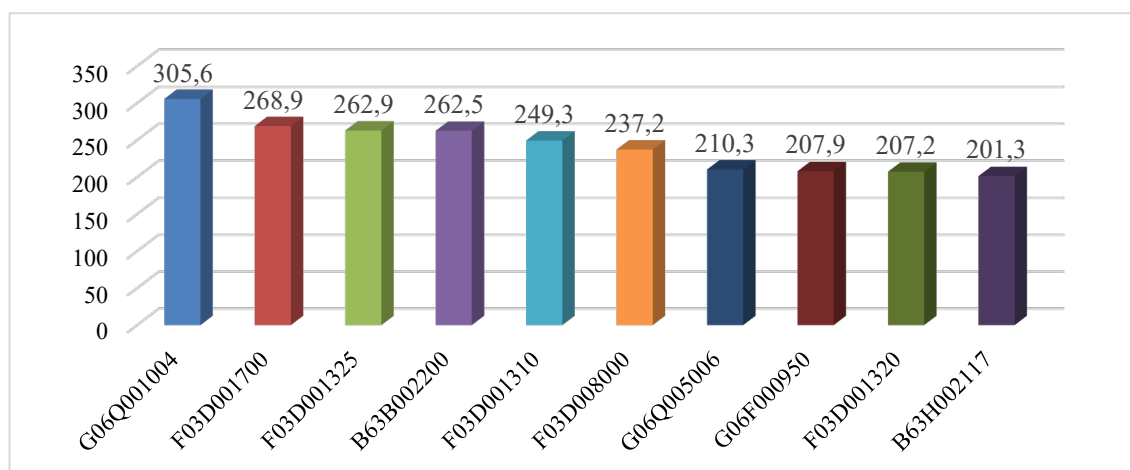
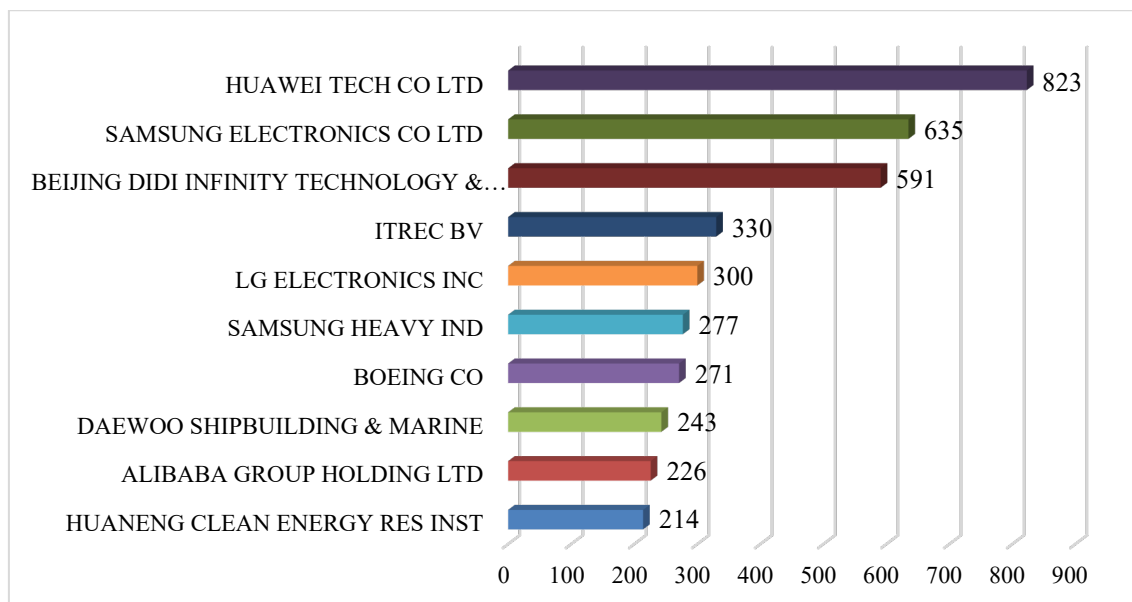


Рис. 87 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Кораблі спеціального призначення» за темпом зростання патентів за 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

За результатами здійсненого патентного аналізу встановлені провідні світові компанії-патентоволодільці (рис. 88):

1. HUAWEI TECH CO LTD (Китай)
2. SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD (Південна Корея)
3. BEIJING DIDI INFINITY TECHNOLOGY & DEV CO LTD (Китай)
4. ITREC BV (Нідерланди)
5. LG ELECTRONICS INC (Південна Корея)
6. SAMSUNG HEAVY IND (Південна Корея)
7. BOEING CO (США)
8. DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE (Південна Корея)
9. ALIBABA GROUP HOLDING LTD (Китай)
10. HUANENG CLEAN ENERGY RES INST (Китай)



**Рис. 88 Топ-10 компаній-патентоволодільців за піднапрямом
«Кораблі спеціального призначення» за 2018-2022 рр., од.**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Проаналізовано п'ять провідних компаній-патентоволодільців (HUAWEI TECH CO LTD, SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD, BEIJING DIDI INFINITY TECHNOLOGY & DEV CO LTD, ITREC BV, LG ELECTRONICS INC) та визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів піднапрямку «Кораблі спеціального призначення»:

- 1) F03D000925 «Вітрові двигуни, що характеризуються привідним пристроєм, який є електричним генератором» (850,0%);
- 2) F03D001700 «Контролювання або випробовування вітрових двигунів, наприклад діагностування» (600,0%);
- 3) F03D001325 «Пристосовання для закріплення або підтримування вітрових двигунів; щогли або вежі для вітрових двигунів; пристосовання спеціально пристосовані для встановлювання поза берегом» (550,0%);
- 4) B63B002150 «Якірні пристрої для суден спеціального призначення, наприклад плавучих бурових платформ або землечерпальних машин» (466,7%);
- 5) B66C002318 «Крани спеціального призначення, для застосування в особливих місцях або для особливих цілей» (250,0%);
- 6) F01N000304 «Охолодження вихлопних газів або видалення з них твердих частинок за допомогою рідин» (250,0%);
- 7) H04L000500 «Пристрої, що забезпечують багаторазове використання передавального тракту» (225,0%);

8) F17C000900 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском» (220,0%);

9) B01D003502 «Фільтрувальні пристрої; допоміжні пристрої для фільтрування; конструкції корпусів фільтрів» (180,0%);

10) B63B003500 «Судна або подібні плавучі споруди, спеціально пристосовані для певних цілей» (177,8%).

Співставленням визначених на попередньому етапі зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій у провідних патентоволодільців визначено наступні *перспективні технології*, які відповідають кодам МПК за піднапрямом «Кораблі спеціального призначення»:

1) F03D001700 «Контролювання або випробовування вітрових двигунів, наприклад діагностування» (600,0%);

2) F03D001325 «Пристосовання для закріплювання або підтримування вітрових двигунів; щогли або вежі для вітрових двигунів; пристосовання спеціально пристосовані для встановлювання поза берегом» (550,0%).

Аналіз патентного ландшафту дозволяє виділити пріоритетні технології піднапрямку «Кораблі спеціального призначення» у світі. На ландшафтній карті відмічено коди патентів, що мають найбільше зростання і належать провідним компаніям-патентоволодільцям (рис. 89).

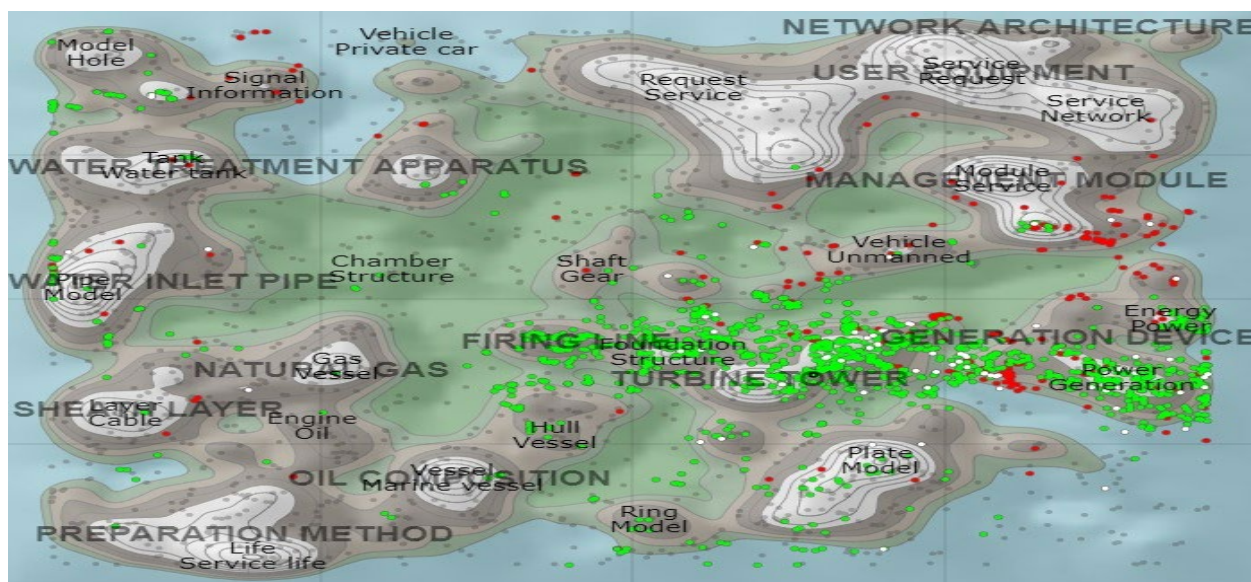


Рис. 89 Ландшафтна карта перспективних технологій за піднапрямом «Кораблі спеціального призначення»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Примітка:

- Контролювання або випробовування вітрових двигунів, наприклад діагностування (F03D001700)
- Пристосовання для закріплювання або підтримування вітрових двигунів; щогли або вежі для вітрових двигунів; пристосовання спеціально пристосовані для встановлювання поза берегом (F03D001325)

Висновок. За піднапрямом «Кораблі спеціального призначення» технології за кодом F03D001325 «Пристосовання для закріплювання або підтримування вітрових двигунів; щогли або вежі для вітрових двигунів; пристосовання спеціально пристосовані для встановлювання поза берегом» на ландшафтній карті знаходяться переважно на зелених і блакитних ділянках карти, що вказує на їх *пріоритетність*.

Технології за кодом F03D001700 «Контролювання або випробовування вітрових двигунів, наприклад діагностування» знаходяться на коричневих ділянках карти, що вказує на їх *перспективність*.

6.4 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Баржі та ліхтери (вантажні, спеціального призначення)»

За піднапрямом «Баржі та ліхтери (вантажні, спеціального призначення)» у базі Derwent Innovation виявлено 42014 патентів за період 2018-2022 рр.. Темп зростання патентів у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 138,3% (рис. 90).

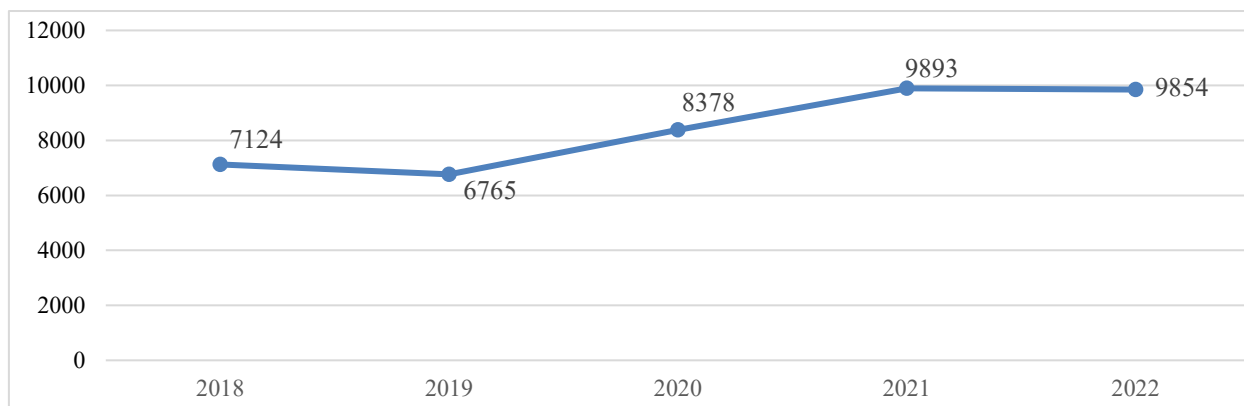


Рис. 90 Динаміка кількості патентів за піднапрямом «Баржі та ліхтери (вантажні, спеціального призначення)» за 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

За найвищими темпами зростання патентів (у діапазоні 568,5%–421,4%) виявлено такі види суден: залізничний пором; баржа для збереження нафтопродуктів; транспортна баржа; баржа з обладнанням для приготування бетону; баржа для гасіння вогню; ліхтер з катапультами; водоналивна баржа; баржа склад; баржа-рефрижератор; ліхтеровоз. Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів суден.

У діапазоні темпів зростання патентів 398,5%–212,1% виявлено такі види суден: універсальна баржа, що буксирується; плавучий будинок; баржа з насосними установками; корабель, що буксирує тральні буї; баржа з

встановленими підйомними кранами (плавучі крани); баржа для випробування торпед; баржа з енергетичними установками; шаланда; ліхтер; каменедробильна баржа; грейдер; баржа для будування дамб та насипів. Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених суден та можливе їх врахування при проведенні прогнозних досліджень (рис. 91).

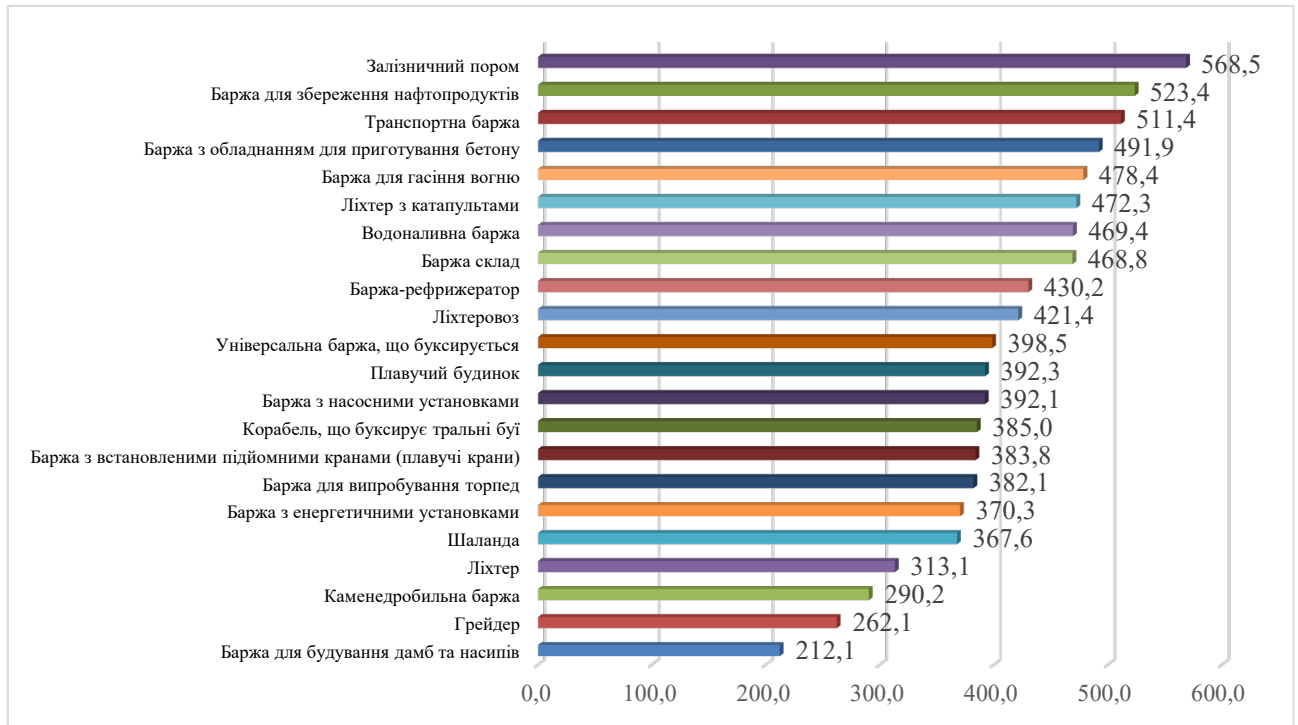


Рис. 91 Судна за піднапрямом «Баржі та ліхтери вантажні, спеціального призначення» за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Основні напрями технологій за видом корабля «Залізничний пором» (568,5%):

- 1) поромна система Sky Train;
- 2) двосторонній сталевий трос та двигун, що тягне поромний механізм;
- 3) інтегрований транспортний пристрій для порома;
- 4) пором з енергозберігаючим корпусом і системою оцінки ризику зіткнення;
- 5) поромна порожниста залізна рейка;
- 6) спосіб контролю за кріпленням порома;
- 7) залізничний пристрій морського порома.

Основні напрями технологій за видом корабля «Баржа для збереження нафтопродуктів» (661,6%):

- 1) метод виконання швартування баржі на основі блокчейну на сервері;
- 2) система зберігання та транспортування баржі для наливних вантажів;
- 3) підйомний гак для швартування нафтової платформи;
- 4) баласт баржі з антеною глобальної системи позиціонування;
- 5) система для транспортування зрідженого нафтового газу між наземними установками, наприклад, плавучим сховищем продукції та розвантажувальним судном у морі;
- 6) роботизована складська система зберігання;
- 7) енергонакопичувана баржа;
- 8) пристрій комплексної обробки втрат нафти та газу з внутрішнім плаваючим диском стільникового типу резервуара для зберігання легкої нафти;
- 9) пристрій вибухозахищеної системи безпеки для герметичного простору зовнішнього резервуара для зберігання сирої нафти з плаваючим дахом;
- 10) пристрій для підігріву сирої нафти за допомогою зливних труб резервуара для зберігання нафти.

Основні напрями технологій за видом корабля «Транспортна баржа» (511,4%):

- 1) ефективна транспортна баржа для транспортування портових матеріалів;
- 2) рухомий блок самохідного модульного транспортера для навантаження та транспортування баржі на палубі судна;
- 3) система керування транспортною баржою;
- 4) запірний пристрій для перевезення баржі;
- 5) баржа з місцем завантаження автомобілів;
- 6) пристрій для контролю центру ваги баржі;
- 7) система кріплення баржі;
- 8) пристрій ущільнювача для морського плавучого транспортування та будівництва;

9) транспортна система зберігання та транспортування для баржі з сипучими матеріалами;

10) баржа для встановлення та демонтажу морського вітрогенератора.

Найбільшу кількість патентів мають Китай (із значним відривом), США, Корея і Японія. Серед країн світу Україна займає 34-е місце з кількістю патентів 16 од. (рис. 92).

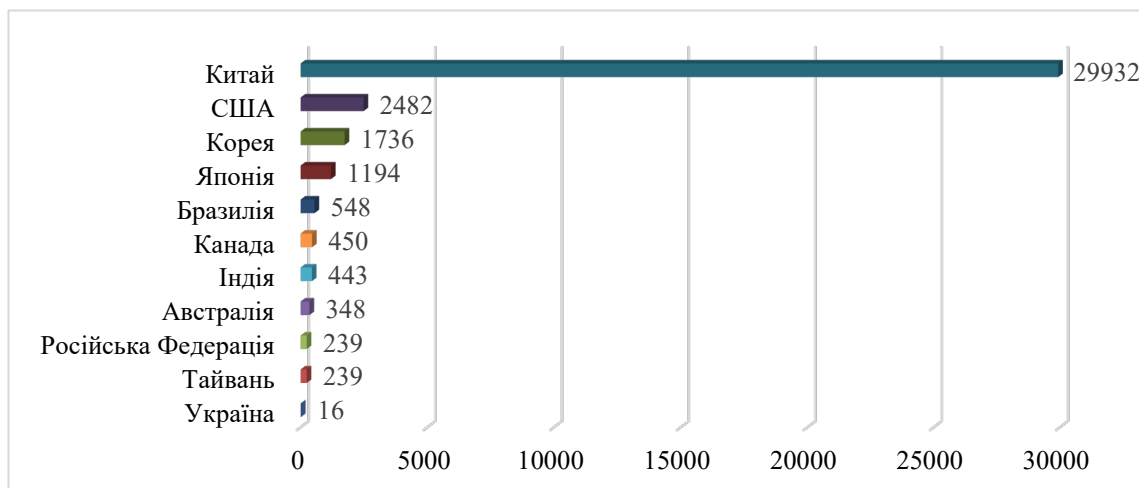


Рис. 92 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Баржі та ліхтери (вантажні, спеціального призначення)», од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапрямку визначено шляхом оцінки за роками (рис. 93):

1) G01N000114 «Всмоктувальні пристрої, наприклад помпи; ежекторні пристрої» (**537,5%**);

2) G01N003318 «Досліджування або аналізування води особливими способами» (**353,1%**);

3) B63B002200 «Буї, бакени» (**306,9%**);

4) E02B001510 «Пристрої для видалення матеріалу з поверхні відкритих водойм» (**261,8%**);

5) E02B001506 «Пристрої для очищення чи підтримування поверхні відкритих водойм вільними від нафти чи подібних плаваючих матеріалів відділенням або видаленням цих матеріалів (огорожі для них)» (**254,5%**);

6) B63B003532 «Судна або подібні плавучі споруди для збирання забруднень з поверхні води» (**194,2%**);

7) B63B003500 «Судна або подібні плавучі споруди, спеціально пристосовані для певних цілей» (194,2%);

8) B63B002150 «Якірні пристрої для суден спеціального призначення, наприклад плавучих бурових платформ або землечерпальних машин» (188,5%);

9) E02F000388 «Екскаватори; машини для земляних робіт (з усмоктувальними чи нагнітальними пристроями, наприклад землесосні снаряди або землесосні драги)» (160,0%);

10) E02F000390 «Екскаватори; машини для земляних робіт (елементи конструкції, наприклад приводи, керуючі пристрої)» (156,7%).

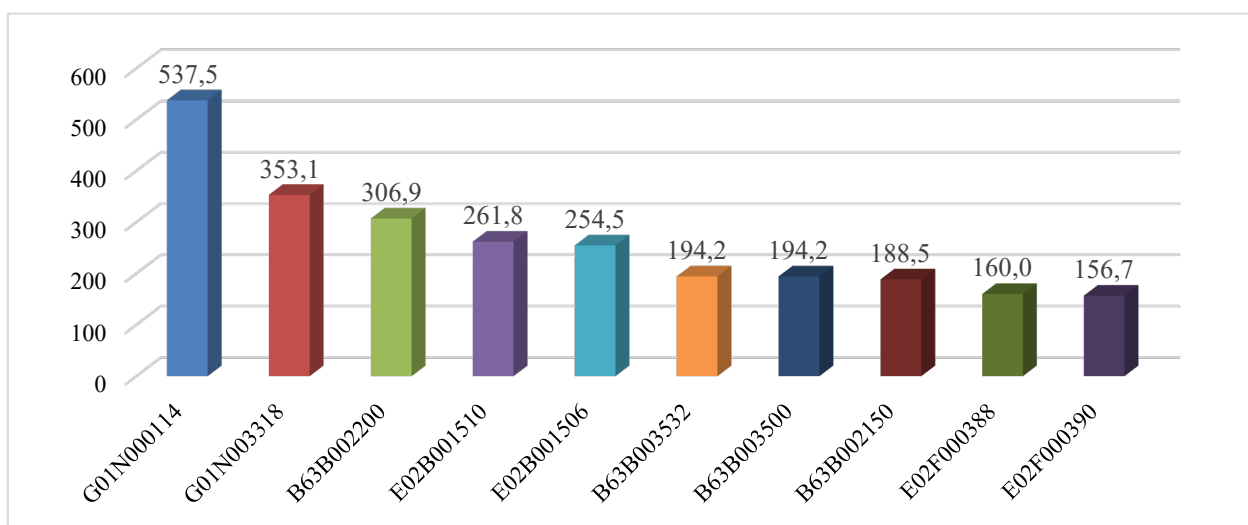


Рис. 93 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Баржі та ліхтери (вантажні, спеціального призначення)» за темпом зростання патентів за 2018-2022 рр., %
Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

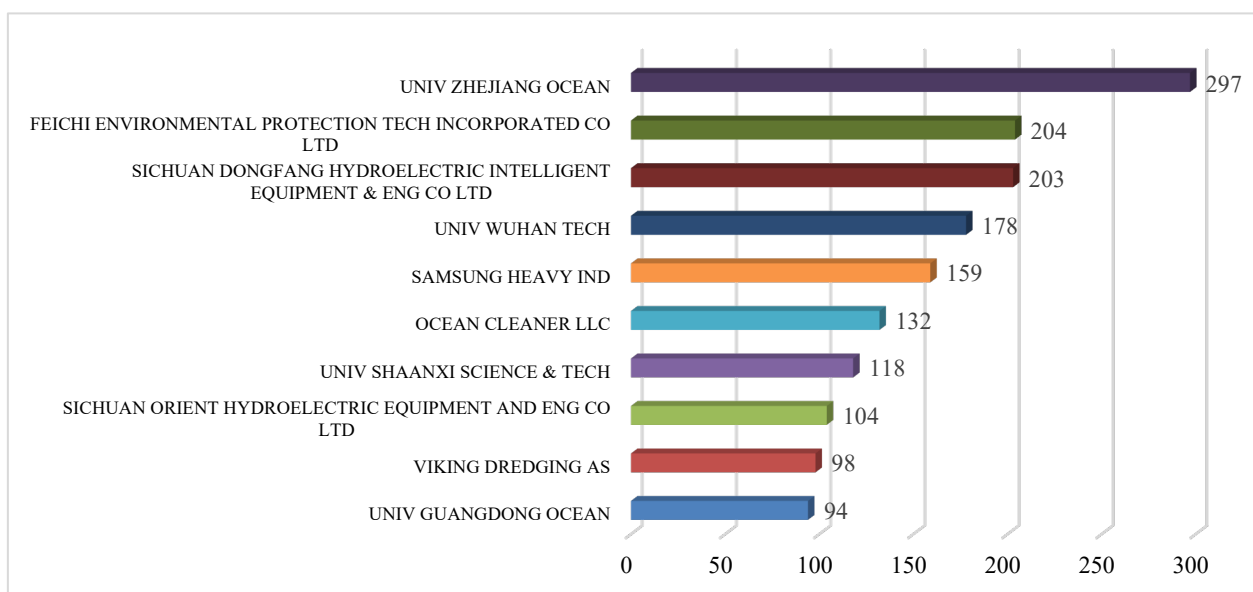
За результатами аналізу встановлені провідні світові компанії-патентоволодільці (рис. 94):

1. UNIV ZHEJIANG OCEAN (*Китай*)
2. FEICHI ENVIRONMENTAL PROTECTION TECH INCORPORATED CO LTD (*Китай*)
3. SICHUAN DONGFANG HYDROELECTRIC INTELLIGENT EQUIPMENT & ENG CO LTD (*Китай*)
4. UNIV WUHAN TECH (*Китай*)
5. SAMSUNG HEAVY IND (*Південна Корея*)
6. OCEAN CLEANER LLC (*США*)
7. UNIV SHAANXI SCIENCE & TECH (*Китай*)

8. SICHUAN ORIENT HYDROELECTRIC EQUIPMENT AND ENG CO LTD (*Kumai*)

9. VIKING DREDGING AS (*CIII*)

10. UNIV GUANGDONG OCEAN (*Kumai*)



**Рис. 94 Топ-10 компаній-патентоволодільців за піднапрямом
«Баржі та ліхтери (вантажні, спеціального призначення)», од.**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Проаналізовано п'ять провідних компаній-патентоволодільців (UNIV ZHEJIANG OCEAN, FEICHI ENVIRONMENTAL PROTECTION TECH INCORPORATED CO LTD, SICHUAN DONGFANG HYDROELECTRIC INTELLIGENT EQUIPMENT & ENG CO LTD, UNIV WUHAN TECH, SAMSUNG HEAVY IND) та визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів піднапрямку «Баржі та ліхтери (вантажні, спеціального призначення)»:

1) B63B002150 «Якірні пристрої для суден спеціального призначення, наприклад плавучих бурових платформ або землечерпальних машин» (1700,0%);

2) E02F000388 «Екскаватори; машини для земляних робіт з усмоктувальними чи нагнітальними пристроями, наприклад землесосні снаряди або землесосні драги» (1600,0%);

3) E02F000390 «Екскаватори; машини для земляних робіт (елементи конструкції, наприклад приводи, керуючі пристрої)» (1566,7%);

4) E02F000528 «Екскаватори; машини для очищення русел або інших водойм» (728,6%);

5) E02B001508 «Пристрої для зменшення розмірів забрудненої поверхні без видалення матеріалу» (400,0%);

6) E02B001506 «Пристрої для очищення чи підтримування поверхні відкритих водойм вільними від нафти чи подібних плаваючих матеріалів відділянням або видаленням цих матеріалів (огорожі для них)» (400,0%);

7) G05D000102 «Керування положенням або курсом у двох вимірах» (320,0%);

8) G01N003318 «Досліджування або аналізування води особливими способами» (320,0%);

9) B63B002508 «Обладнання для операцій з вантажами, наприклад складування або розміщування вантажів у трюмах; судна, які характеризуються таким обладнанням (для маси товарів рідких)» (300,0%);

10) B63B001300 «Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати» (275,0%).

Співставленням визначених на попередньому етапі зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій у провідних патентоволодільців визначено наступні перспективні технології, які відповідають кодам МПК за піднапрямом «Баржі та ліхтери (вантажні, спеціального призначення)»:

1) B63B002150 «Якірні пристрої для суден спеціального призначення, наприклад плавучих бурових платформ або землечерпальних машин» (1700,0%);

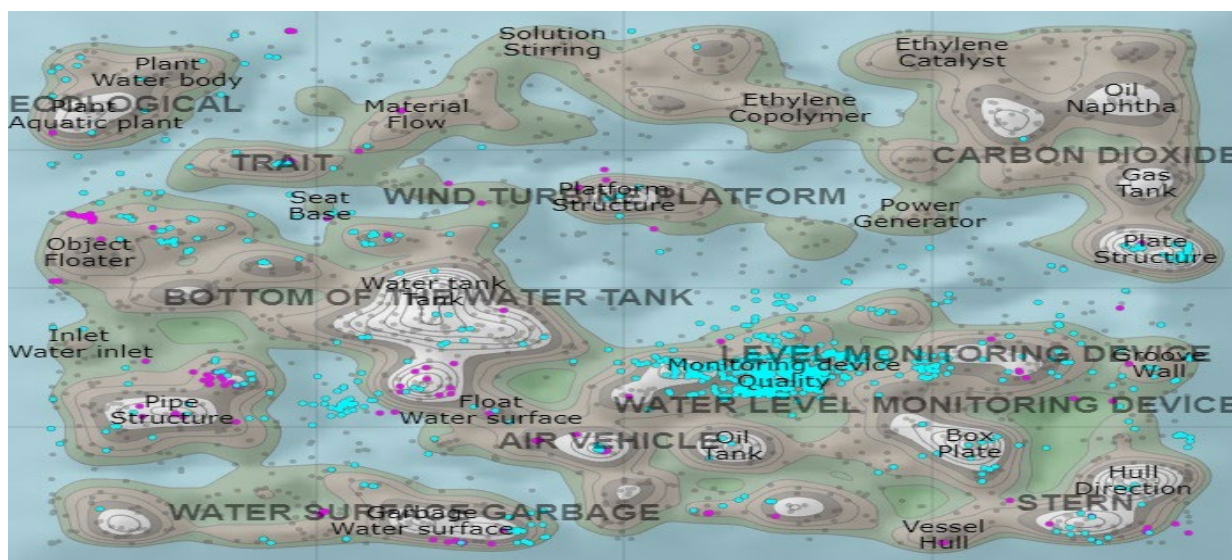
2) E02F000388 «Екскаватори; машини для земляних робіт з усмоктувальними чи нагнітальними пристроями, наприклад землесосні снаряди або землесосні драги» (1600,0%);

3) E02F000390 «Екскаватори; машини для земляних робіт (елементи конструкції, наприклад приводи, керуючі пристрої)» (1566,7%);

4) E02B001506 «Пристрої для очищення чи підтримування поверхні відкритих водойм вільними від нафти чи подібних плаваючих матеріалів відділянням або видаленням цих матеріалів (огорожі для них)» (400,0%);

5) G01N003318 «Досліджування або аналізування води особливими способами» (320,0%).

Аналіз патентного ландшафту дозволяє виділити пріоритетні технології піднапрямку «Баржі та ліхтери (вантажні, спеціального призначення)» у світі.



Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

- Якірні пристрої для суден спеціального призначення, наприклад плавучих бурових платформ або землечерпальних машин (**B63B002150**)

- Пристрої для очищення чи підтримування поверхні відкритих водойм вільними від нафти чи подібних плаваючих матеріалів відділенням або видаленням цих матеріалів (огорожі для них) **(E02B001506)**

- Досліджування або аналізування води особливими способами (G01N003318)

Висновок. За піднапрямом «Баржі та ліхтери (вантажні, спеціального призначення)» технології за кодами B63B002150 «Якірні пристрої для суден спеціального призначення, наприклад плавучих бурових платформ або землечерпальних машин» і G01N003318 «Досліджування або аналізування води особливими способами» на ландшафтній карті знаходяться переважно на зелених і блакитних ділянках карти, що вказує на їх *пріоритетність*.

Технології за кодами E02F000388 «Екскаватори; машини для земляних робіт з усмоктувальними чи нагнітальними пристроями, наприклад землесосні снаряди або землесосні драги», E02F000390 «Екскаватори; машини для земляних робіт (елементи конструкції, наприклад приводи, керуючі пристрої)» і E02B001506 «Пристрої для очищення чи підтримування поверхні відкритих водойм вільними від нафти чи подібних плаваючих матеріалів відділянням або видалянням цих матеріалів (огорожі для них)» знаходяться на коричневих ділянках карти, що вказує на їх *перспективність*.

6.5 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Судна малі»

За піднапрямом «Судна малі» в системі Derwent Innovation знайдено 11037 патентів за період 2018-2022 рр. на міжнародному рівні. Динаміка демонструє деяке зниження патентної активності у 2020 р. та її пожвавлення у 2021 р. і 2022 році. Темп зростання патентів у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 113,3% (рис. 96).

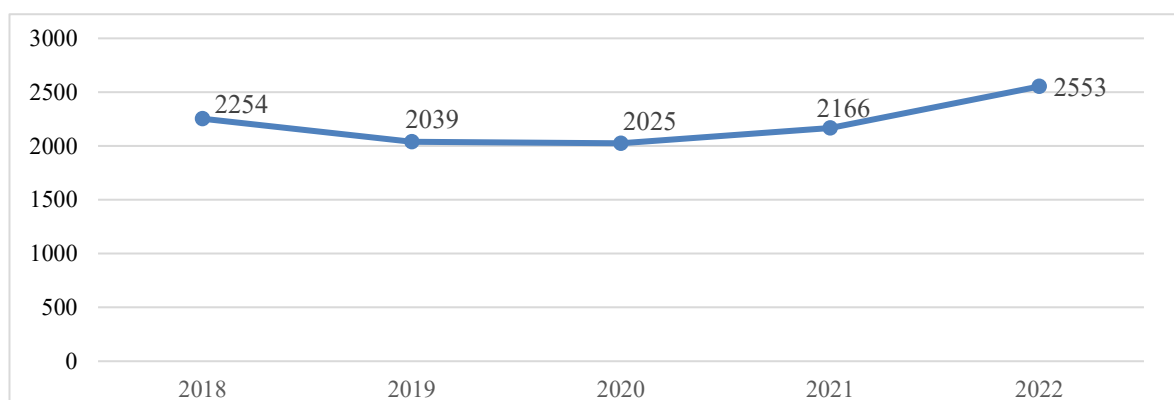


Рис. 96 Динаміка кількості патентів за піднапрямом «Судна малі» у 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

За найвищими темпами зростання патентів (у діапазоні 364,8% – 159,1%) виявлено такі види малих суден: яхта; аварійно-рятувальний човен для льотчиків; розвідувальний човен. Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів суден.

У діапазоні темпів зростання патентів 127,3% – 106,8% виявлено такі види малих суден: рятувальний човен; немоторне мале судно; моторне мале судно (рис. 97). Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених малих суден та можливе їх врахування при проведенні прогностичних досліджень.

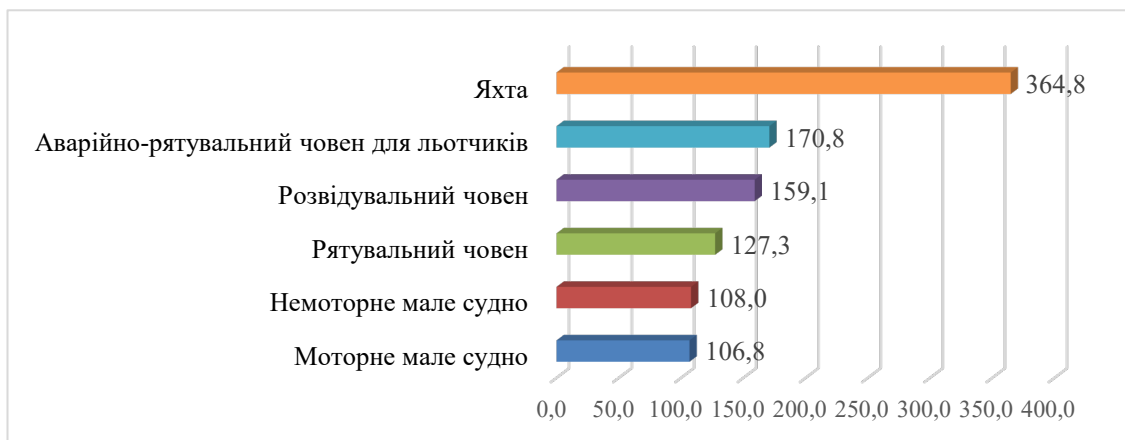


Рис. 97 Судна за піднапрямом «Судна малі» за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Основні напрями технологій за видом корабля «Яхта» (364,8%):

- 1) вітрильна яхта;
- 2) активна система керування вітрилом для вітрильної яхти;
- 3) антенний пристрій для оптимізації вітрильної яхти;
- 4) яхта з горизонтальним рульовим пристроєм;
- 5) розумна парусна яхта;
- 6) системи і методи керування яхтою;
- 7) класична яхта з захистом від перекидання;
- 8) яхта с високоміцною оглядовою площадкою і навісом від сонця;
- 9) багатофункціональна яхта високого класу;
- 10) сонячна яхта.

Основні напрями технологій за видом корабля «Аварійно-рятувальний човен для льотчиків» (170,8%):

- 1) передня і задня зйомна система безпеки;

- 2) універсальна система пасажирського сидіння;
- 3) передня і задня розгорнута система стримування;
- 4) композитні компоненти зі смол та еластомерів термічного затвердіння;
- 5) покриття металевої поверхні для покращення характеристик з'єднання та способи їх виготовлення;
- 6) захист від витоків рідкої охолоджуючої рідини для акумуляторного модуля системи накопичення енергії;
- 7) покриття металевої поверхні для поліпшення адгезійних властивостей і способів його приготування;
- 8) система цифрової обробки сигналів;
- 9) процес гарячого формування загартованого алюмінієвого сплаву;
- 10) акумуляторний модуль з кріпленням елементів.

Основні напрями технологій за видом корабля «Розвідувальний човен» (159,1%):

- 1) електрооптичний прилад розвідки, застосований на безпілотному човні;
- 2) розвідувально-ударний комплексний безпілотний підводний апарат;
- 3) безпілотний занурювальний блок люльки для використання в гумовому човні для бойової розвідки;
- 4) безпілотний автономний розвідувальний корабель;
- 5) алгоритм розпізнавання надводної цілі безпілотного корабля на основі нейронної мережі глибокого стиснення;
- 6) малий надводний безпілотний корабель-розвідник;
- 7) багатофункціональний безпілотний корабель з дистанційним керуванням;
- 8) метод керування змішаною системою безпілотного корабля на основі нечіткої логіки та стратегії керування ковзним режимом;
- 10) метод формування спільного руху підводного безпілотного корабля на основі спостережуваної системи.

Найбільшу кількість патентів мають Китай, Корея і США. Серед країн світу Україна займає 40-е місце з кількістю патентів 12 од. (рис. 98).

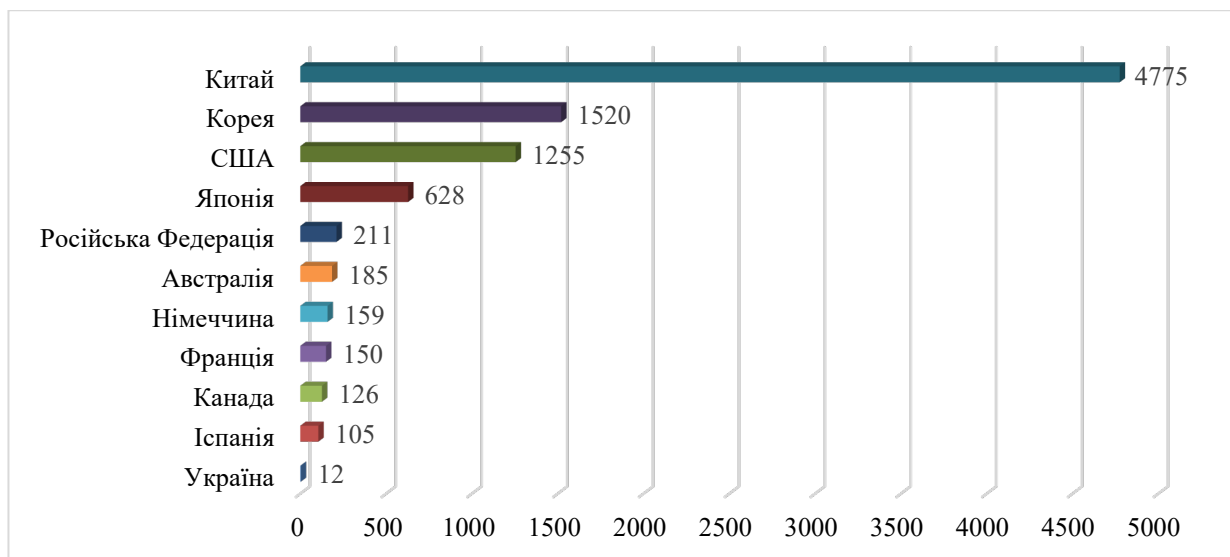


Рис. 98 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Судна малі», од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапрямку визначено шляхом оцінки за роками (рис. 99):

1) F17C000900 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском» **(1560,0%)**;

2) B63B004900 «Компонування навігаційних приладів або засобів» **(361,5%)**;

3) B63H002138 «Пристрої або методи, спеціально пристосовані для використання на морських суднах, для оброблення рідин силової установки або агрегату, наприклад мастил, охолоджувачів, палива тощо» **(257,6%)**;

4) B63B001104 «Конструктивні особливості паливних або баластних цистерн, наприклад з еластичними стінками» **(242,1%)**;

5) B63B001700 «Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден» **(226,2%)**;

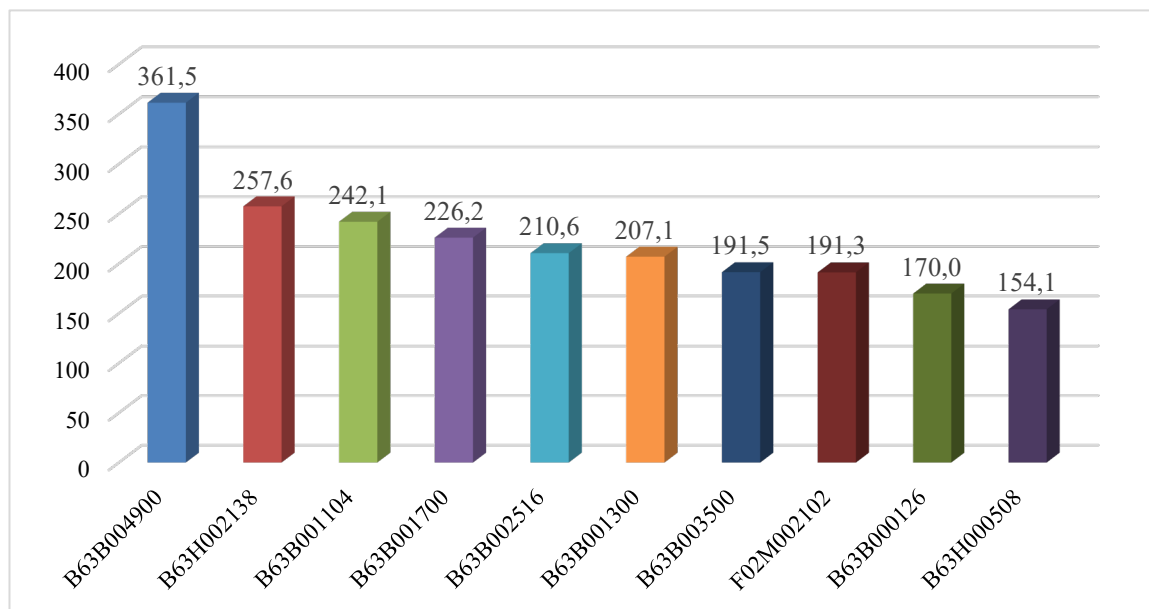
6) B63B002516 «Обладнання для операцій з вантажами (для маси товарів теплоізованих)» **(210,6%)**;

7) B63B001300 «Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати» **(207,1%)**;

8) B63B003500 «Судна або подібні плавучі споруди, спеціально пристосовані для певних цілей» **(191,5%)**;

9) F02M002102 «Пристрої для живлення двигунів газоподібним паливом» (**191,3%**);

10) B63B000126 «Гідродинамічні або гідростатичні характеристики суден, що мають більше ніж одне підводне крило» (**170,0%**).



**Рис. 99 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Судна малі»
за темпом зростання патентів, %**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

За результатами аналізу встановлені провідні світові компанії-патентоволодільці (рис. 100):

1. HYUN DAI HEAVY IND CO LTD (Південна Корея)
2. DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE (Південна Корея)
3. SAMSUNG HEAVY IND (Південна Корея)
4. JURONG SHIPYARD PTE LTD (Сінгапур)
5. UNIV HARBIN ENG (Китай)
6. KAWASAKI HEAVY IND LTD (Японія)
7. MITSUBISHI SHIPBUILDING CO LTD (Японія)
8. YAMAHA MOTOR CO LTD (Японія)
9. MITSUBISHI HEAVY IND LTD (Японія)
10. HANGHAI WAIGAOQIAO SHIPBUILDING CO LTD (Китай)

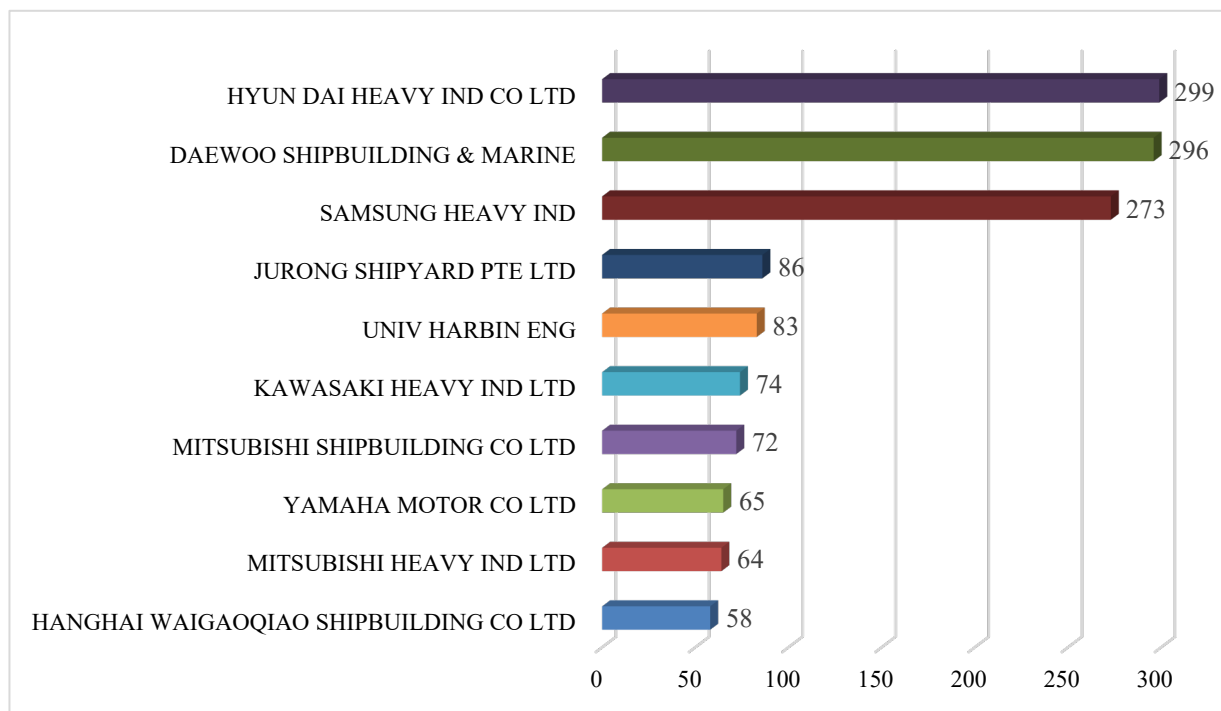


Рис. 100 Топ-10 компаній-патентоволодільців за піднапрямом «Судна малі»,од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Проаналізовано п'ять провідних компаній-патентоволодільців (HYUN DAI HEAVY IND CO LTD, DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE, SAMSUNG HEAVY IND, JURONG SHIPYARD PTE LTD, UNIV HARBIN ENG) та визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів піднапрямом «Судна малі»:

1) F17C000900 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском» (6100,0%);

2) F17C000600 «Способи або устаткування для наповнювання посудин не під тиском зрідженими або затверділими газами» (4100,0%);

3) F17C001304 «Конструктивні елементи посудин або пристроїв для їх наповнювання або спорожнювання (розташовування або монтаж клапанів)» (3400,0%);

4) F17C000902 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском (змінюванням стану, наприклад випаровуванням)» (850,0%);

5) F17C001302 «Спеціальні пристрої для індикаційних, вимірювальних або контролювальних засобів» (600,0%);

6) B63B001700 «Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден» **(436,8%)**;

7) F17C000302 «Посудини не під тиском з пристроями для теплоізоляції» **(425,0%)**;

8) B63B003500 «Судна або подібні плавучі споруди, спеціально пристосовані для певних цілей» **(420,0%)**;

9) F02M002102 «Пристрої для живлення двигунів газоподібним паливом» **(418,8%)**;

10) B63B001300 «Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати» **(414,3%)**.

Співставленням визначених на попередньому етапі зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій у провідних патентоволодільців визначено наступні *перспективні технології*, які відповідають кодам МПК за піднапрямом «Малі судна»:

1) F17C000900 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском» **(6100,0%)**;

2) B63B001700 «Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден» **(436,8%)**;

3) B63B003500 «Судна або подібні плавучі споруди, спеціально пристосовані для певних цілей» **(420,0%)**;

4) F02M002102 «Пристрої для живлення двигунів газоподібним паливом» **(418,8%)**;

5) B63B001300 «Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати» **(414,3%)**.

Аналіз патентного ландшафту дозволяє виділити пріоритетні технології піднапрямку «Малі судна» у світі.

На ландшафтній карті відмічено коди патентів, що мають найбільше зростання, і належать провідним компаніям-патентоволодільцям (рис. 101).

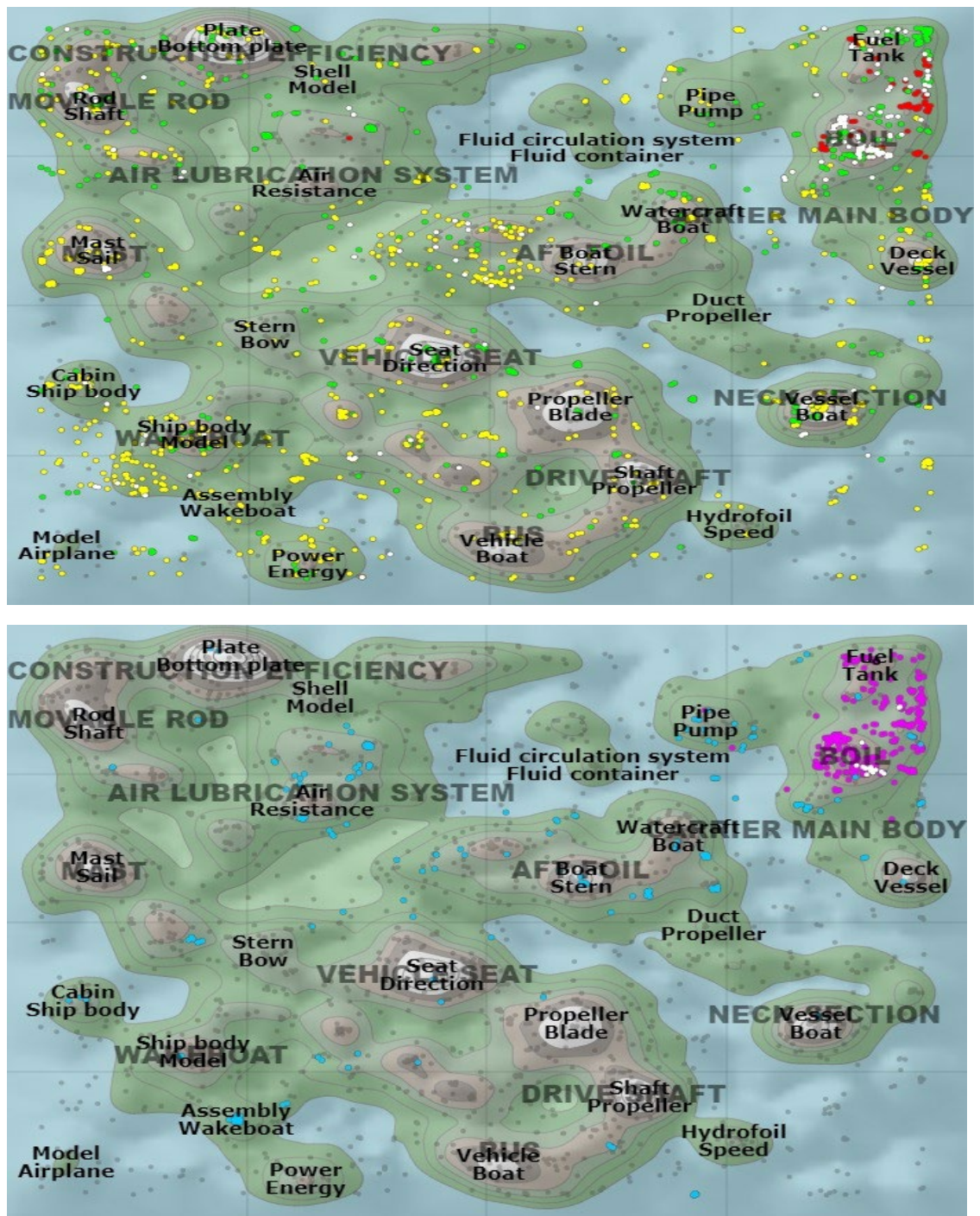


Рис. 101 Ландшафтна карта перспективних технологій за піднапрямом «Судна малі»
Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation.

Примітка

- Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском (F17C000900)
- Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден (B63B001700)
- Судна або подібні плавучі споруди, спеціально пристосовані для певних цілей (B63B003500)
- Пристрої для живлення двигунів газоподібним паливом (F02M002102)
- Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати (B63B001300)

Висновок. За піднапрямом «Судна малі» технології за кодами F17C000900 «Способи або устаткування для вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин не під тиском», B63B001700 «Елементи, деталі або допоміжне обладнання суден», B63B003500 «Судна або подібні плавучі споруди, спеціально пристосовані для певних цілей», F02M002102 «Пристрої для живлення двигунів газоподібним паливом» і B63B001300 «Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати» на ландшафтній карті знаходяться переважно на зелених і блакитних ділянках карти, що вказує на їх *пріоритетність*.

6.6 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Понтони та плавучі доки»

За піднапрямом «Понтони та плавучі доки» в системі Derwent Innovation знайдено 11963 патенти за 2018-2022 рр. на міжнародному рівні. Темп зростання патентів у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 132,3% (рис. 102).

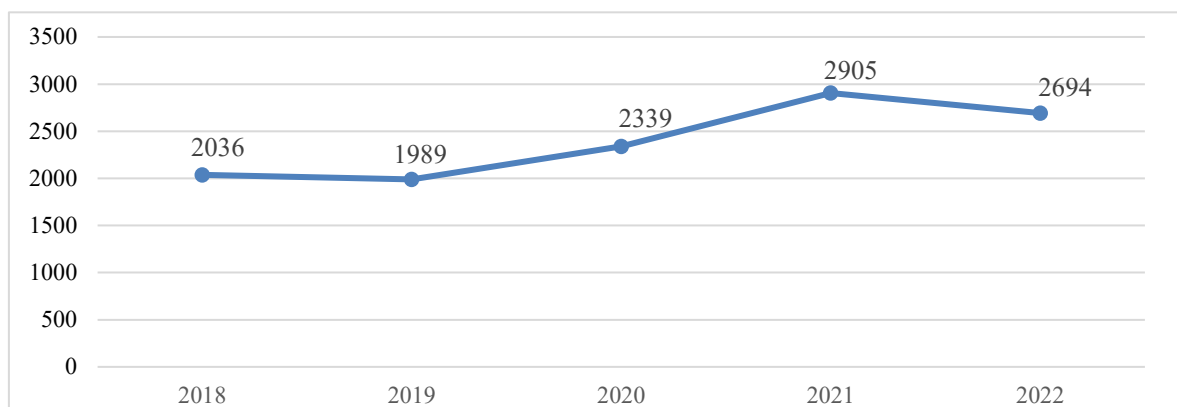


Рис. 102 Динаміка кількості патентів за піднапрямом «Понтони та плавучі доки» у 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За найвищими темпом зростання патентів (224,7%) виявлено плавучий засіб – плавучий сухий док. Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених видів суден (рис. 103).

У діапазоні темпів зростання патентів 151,6% – 103,3% виявлено такі види понтонів та плавучих доків: понтонний міст; понтонний пілерс; понтонна рампа; плавучий док; понтон. Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених плавучих засобів та можливе їх врахування при проведенні прогностичних досліджень.

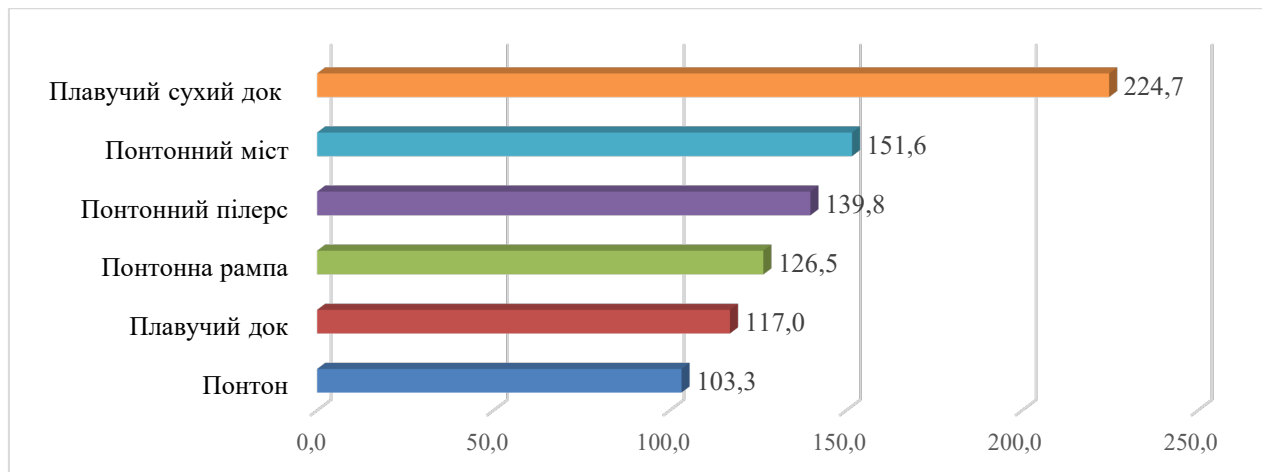


Рис. 103 Плавучі засоби за піднапрямом «Понтони та плавучі доки» за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Основні напрями технологій за видом плавучого засобу «*Плавучий сухий док*» (224,7%):

- 1) плавучий сухий док для підйому судна з води та належної підтримки його для ремонту;
- 2) монтаж плавучого сухого доку;
- 3) пристрій для часткового плавання в сухому доку;
- 4) самоплаваюча вхідна труба водопровідної засувки плавучого сухого доку, блок аварійної зупинки витоку;
- 5) спосіб заливки в напівплаваючому стані для бетонної зануреної труби зі сталевую оболонкою;
- 6) спосіб будівництва плавучої морської споруди;
- 7) декомпресійна дренажна протиспливна конструкція сухого доку;
- 8) ефективний метод видалення іржі з плавучих сухих доків;
- 9) стапель і метод передачі судна;
- 10) прилад позиціонування і направлення для стикування доку.

Основні напрями технологій за видом плавучого засобу «*Понтонний міст*» (151,6%):

- 1) самоадаптивний аварійно-рятувальний понтонний міст;
- 2) важкий плавучий понтонний міст для екстреного порятунку та надання допомоги;
- 3) понтонний міст, який використовується на морських робочих місцях;
- 4) поплавок для понтонного мосту збірного типу;
- 5) понтонний міст із пінопласту та спосіб його виготовлення;
- 6) збірний високоефективний арматурний бетонний понтонний міст;
- 7) переносний пластиковий рятувальний понтонний міст;

8) силова понтонна мостова система розподіленого підвісного плавучого трубного тунелю;

9) направляючий пристрій сталевого троса для підвіски понтонного мосту;

10) пристрій бортового кріплення понтонного мосту моторного човна.

Основні напрями технологій за видом плавучого засобу «Понтонний пілерс» (139,8%):

- 1) понтонна система покриття човнів;
- 2) водонафтогазова багатфункціональна водонаповнювальна платформа понтонного типу;
- 3) конструкція та збірка заглушеної частини палуби понтонного човна;
- 4) плаваючі морські конструкції з круглими понтонами;
- 5) причіпний понтонний пристрій і система;
- 6) плаваючий понтонний порт;
- 7) плаваючий док для ремонту з дренажною системою понтонної палуби;
- 8) плаваючий док для технічного обслуговування з можливістю постачати морську воду на понтонний пілерс;
- 9) понтонний пілерс з палубою, корпусом та порожніми телескопічними секціями;
- 10) висувні понтони.

Найбільшу кількість патентів мають Китай, Корея і США. Серед країн світу Україна займає 28-е місце з кількістю патентів 14 од. (рис. 104).

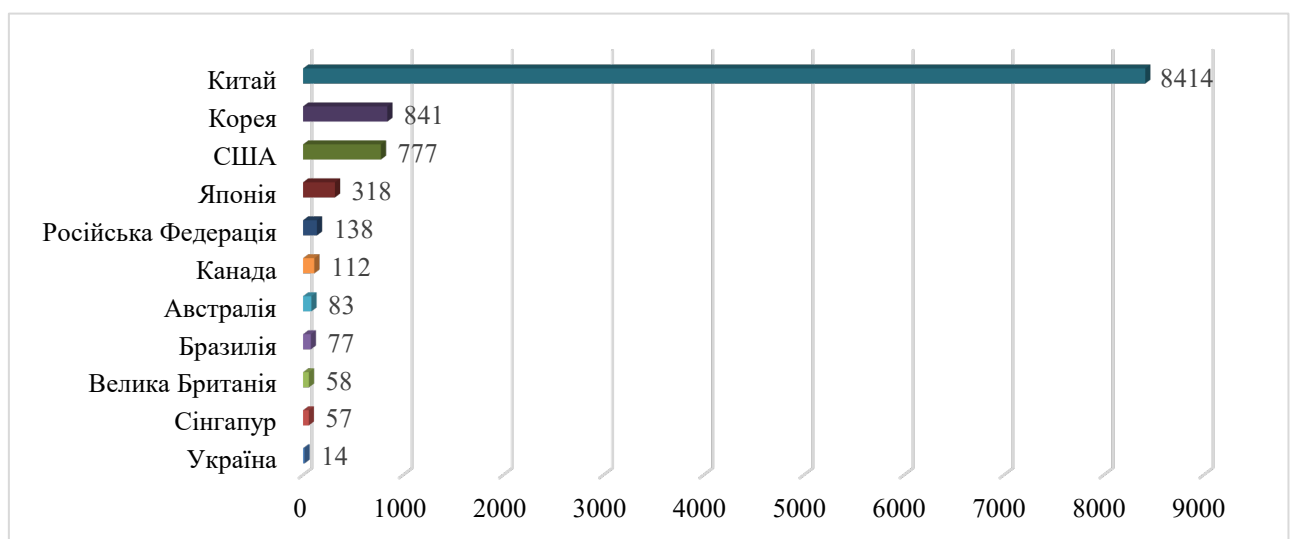


Рис. 104 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Понтони та плаваючі доки», од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапрямку визначено шляхом оцінки за роками (рис. 105):

- 1) B63B008100 «Ремонтування або обслуговування суден» (**4100,0%**);
- 2) B63B007300 «Будування або збирання суден чи морських споруд, наприклад корпусів або морських платформ» (**3200,0%**);
- 3) B63C000100 «Ставлення в сухий док суден або гідролітаків» (**312,5%**);
- 4) E02B000326 «Устаткування для судноплавства на узбережжях, в гаванях чи інших стаціонарних морських спорудах (відбійні бруси)» (**272,7%**);
- 5) B63B001300 «Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати» (**254,8%**);
- 6) E03B000500 «Використання насосних станцій чи установок; їх розміщування» (**246,2%**);
- 7) B63H002117 «Використовування паросилових установок з електромотором» (**240,0%**);
- 8) B65G006760 «Завантажування і розвантажування суден» (**227,3%**);
- 9) B63B007320 «Будування або збирання збірних модулів судна або частин інших, ніж корпусні блоки, наприклад машинні відділення, стерна, гвинти, судові надбудови, причали, трюми або баки» (**224,0%**);
- 10) B63B001100 «Розділяння внутрішнього простору корпусу» (**215,4%**).

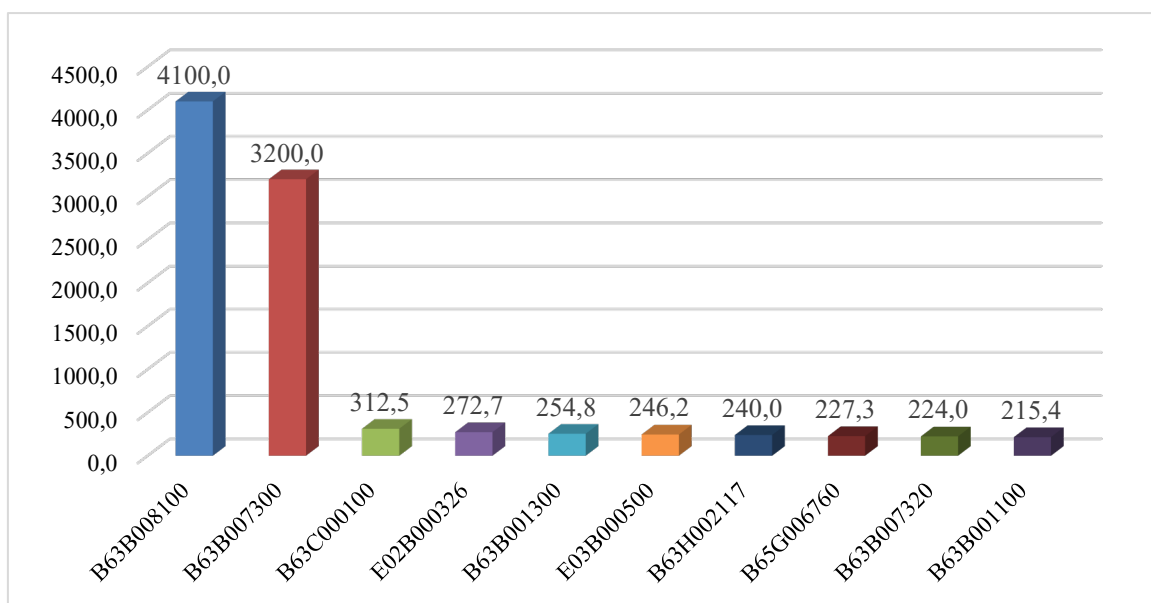


Рис. 105 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Понтони та плавучі доки» за темпом зростання патентів, %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За результатами аналізу встановлені провідні світові компанії-патентоволодільці (рис106):

1. SAMSUNG HEAVY IND (Південна Корея)
2. SHANGHAI WAIGAOQIAO SHIPBUILDING CO LTD (Китай)
3. GUANGZHOU SHIPYARD INT CO LTD (Китай)
4. HUDONG ZHONGHUA SHIPBUILDING GROUP CO LTD (Китай)
5. HYUN DAI HEAVY IND CO LTD (Південна Корея)
6. CSSC HUANGPU WENCHONG SHIPBUILDING CO LTD (Китай)
7. SHANGHAI MERCHANT SHIP DESIGN & RES INST CHINA STATE SHIPBUILDING CORP NO 604 RES INST (Китай)
8. JIANGNAN SHIPYARD GROUP CO LTD (Китай)
9. DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE (Південна Корея)
10. NO 708 INST CHINA STATE SHIPBUILDING CORP (Китай)

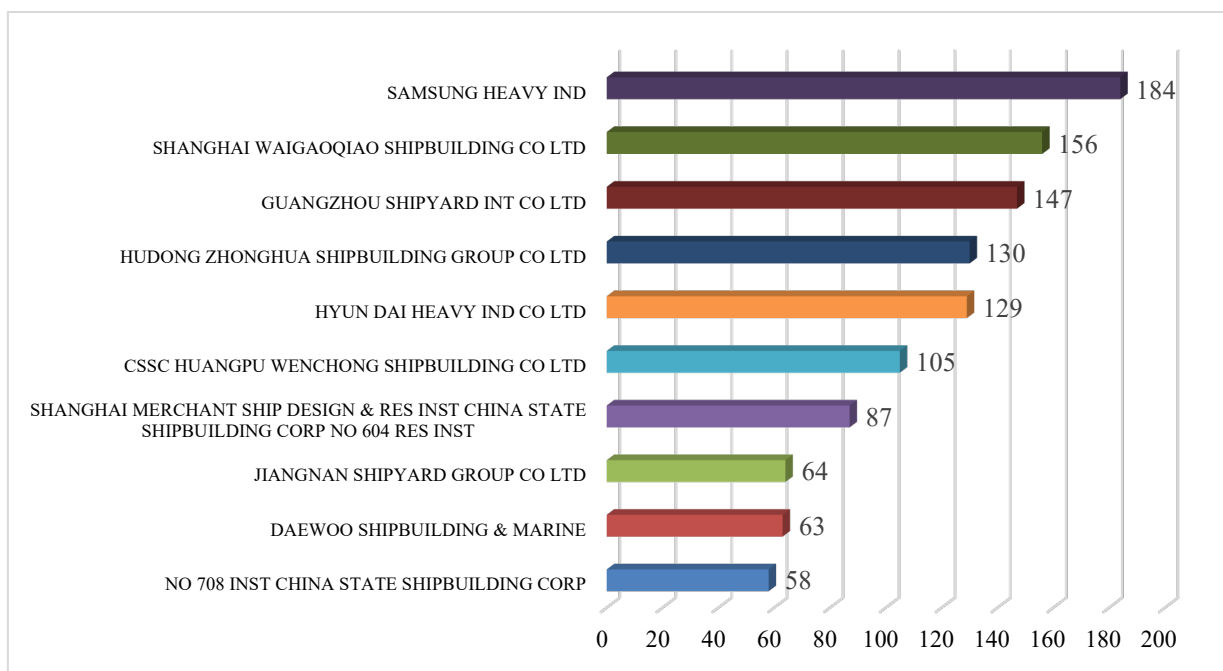


Рис. 106 Топ-10 компаній-патентоволодільців за піднапрямом «Понтони та плавучі доки» у світі за 2018-2022 рр.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Проаналізовано п'ять провідних компаній-патентоволодільців (SAMSUNG HEAVY IND, SHANGHAI WAIGAOQIAO SHIPBUILDING CO LTD, GUANGZHOU SHIPYARD INT CO LTD, HUDONG ZHONGHUA SHIPBUILDING GROUP CO LTD, HYUN DAI HEAVY IND CO LTD) та

визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів піднапряму «Понтони та плавучі доки»:

- 1) В63В002528 «Обладнання для палубних вантажів» (900,0%);
- 2) В63С000502 «Обладнання, що використовується на стапелях, елінгах, сліпах і в сухих доках (стапельні риштування; підмостки; опори або розпірки)» (600,0%);
- 3) В63В007320 «Будування або збирання збірних модулів судна або частин інших, ніж корпусні блоки, наприклад машинні відділення, стерна, гвинти, судові надбудови, причали, трюми або баки» (450,0%);
- 4) В63В007330 «Переміщення або транспортування модулів чи корпусних блоків до місць збирання, наприклад коченням, підніманням або рухом вплаву» (400,0%);
- 5) В63В001300 «Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати» (360,0%);
- 6) В63В007310 «Будування або збирання суден із збірних корпусних блоків, тобто частин корпусів у сукупності» (300,0%);
- 7) В63J000210 «Засоби для вентиляції (вентиляційні шахти; вітрогони)» (300,0%);
- 8) В63Н002138 «Пристрої або методи, спеціально пристосовані для використання на морських судах, для оброблення рідин силової установки або агрегату, наприклад мастил, охолоджувачів, палива тощо» (300,0%);
- 9) В63В002920 «Пристосовання або компонування трапів» (300,0%);
- 10) В63В008100 «Ремонтування або обслуговування суден» (250,0%).

Співставленням визначених на попередньому етапі зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій провідних патентоволодільців визначено наступні *перспективні технології*, які відповідають кодам МПК за піднапрямом «Понтони та плавучі доки»:

- 1) В63В007320 «Будування або збирання збірних модулів судна або частин інших, ніж корпусні блоки, наприклад машинні відділення, стерна, гвинти, судові надбудови, причали, трюми або баки» (450,0%);
- 2) В63В001300 «Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати» (360,0%);

3) В63В008100 «Ремонтування або обслуговування суден» (250,0%).

Аналіз патентного ландшафту дозволяє виділити пріоритетні технології піднапряму «Понтони та плавучі доки» у світі. На ландшафтній карті відмічено коди патентів, що мають найбільше зростання, і належать провідним компаніям-патентоволодільцям (рис. 107).

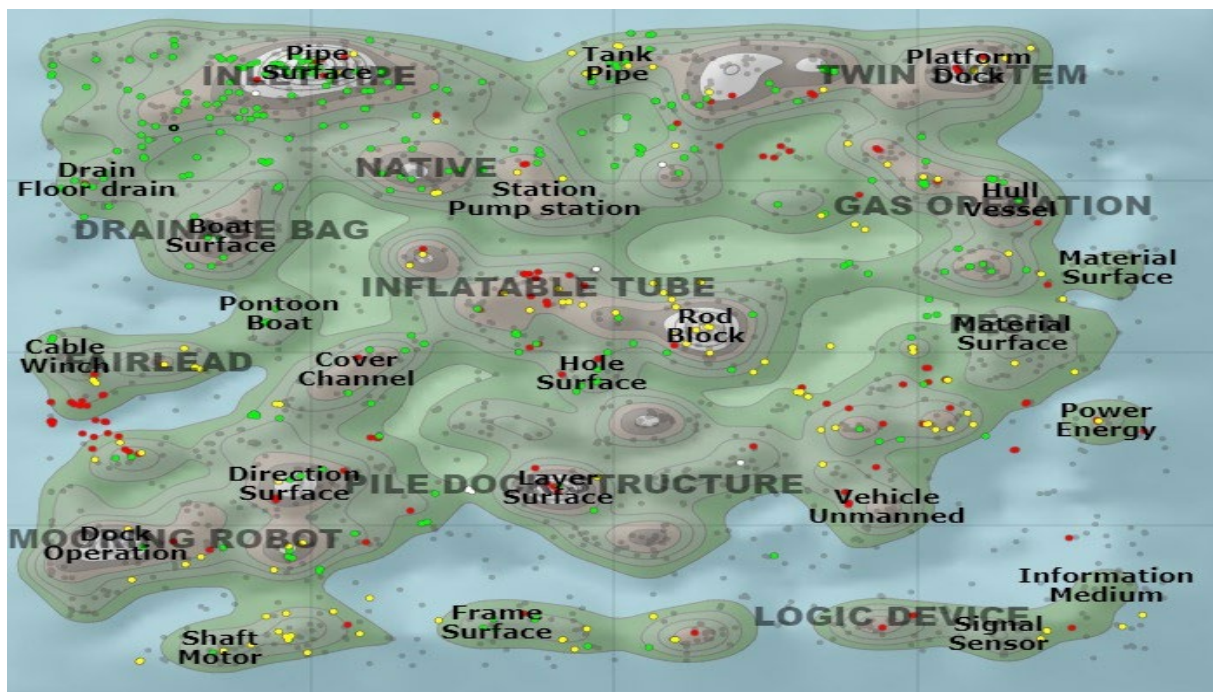


Рис. 107 Ландшафтна карта перспективних технологій за піднапрямом «Понтони та плавучі доки»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Примітка:

- Будування або збирання збірних модулів судна або частин інших, ніж корпусні блоки, наприклад машинні відділення, стерна, гвинти, суднові надбудови, причали, трюми або баки **(B63B007320)**
- Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати **(B63B001300)**
- Ремонткування або обслуговування суден **(B63B008100)**

Висновок. За піднапрямом «Понтони та плавучі доки» технології за кодами В63В007320 «Будування або збирання збірних модулів судна або частин інших, ніж корпусні блоки, наприклад машинні відділення, стерна, гвинти, суднові надбудови, причали, трюми або баки», В63В001300 «Трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати» і В63В008100 «Ремонтування або обслуговування суден» на ландшафтній карті знаходяться переважно на зелених і блакитних ділянках карти, що вказує на їх *пріоритетність*.

6.7 Результати патентного аналізу за піднапрямом «Судна землечерпальні»

За піднапрямом «Судна землечерпальні» у базі Derwent Innovation знайдено 175998 патентів у світі за 2018-2022 рр. Темп зростання патентів у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 121,7% (рис. 108).

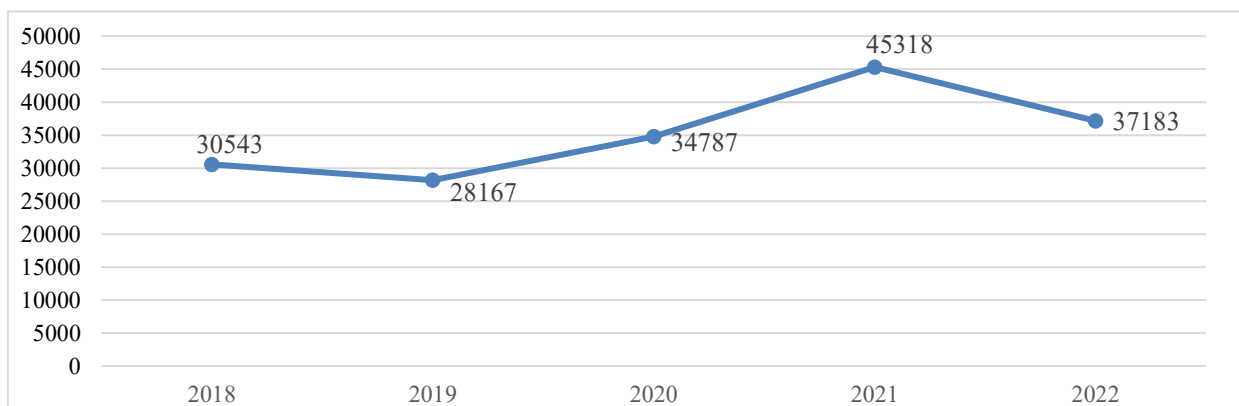


Рис. 108 Динаміка кількості патентів за піднапрямом «Судна землечерпальні» у 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

У діапазоні темпів зростання патентів 142,9%–124,9% виявлено такі види суден землечерпальних: плавучий землечерпальний снаряд; землечерпальний снаряд без плавучого корпусу; морське землечерпальне судно. Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених суден та можливе їх врахування при проведенні прогностичних досліджень (рис. 109).

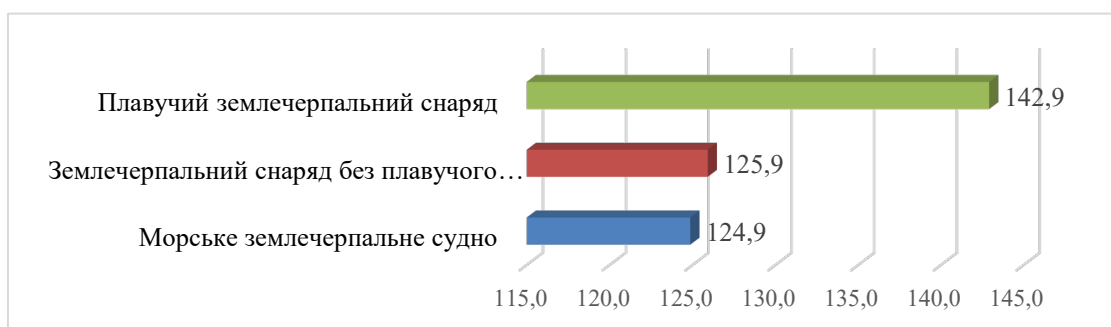


Рис. 109 Плавучі засоби за піднапрямом «Судна землечерпальні» за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Основні напрями технологій за видом плавучого засобу «Плавучий землечерпальний снаряд» (142,9%):

- 1) екологічно чистий плавучий землечерпальний снаряд для видалення мулу;
- 2) глибоководна платформа для видування гязі з плавучої труби землечерпального снаряда;
- 3) трубна конструкція землечерпального снаряда;
- 4) система глибоководних днопоглиблювальних робіт;
- 5) система днопоглиблення для кидання каміння та вирівнювання судна;
- 6) збірний електричний екологічно чистий глибоководний землечерпальний снаряд;
- 7) конструкція видобутку піску на основі шнекового всмоктуючого землечерпального снаряда;
- 8) трубопровід для транспортування бурового розчину землечерпального снаряду та спосіб його монтажу;
- 9) пристрій для видалення мулу з прісноводної аквакультури;
- 10) система проведення глибоководних днопоглиблювальних робіт.

Найбільшу кількість патентів у світі мають Китай, Корея, Японія і США. Серед країн світу Україна займає 38-е місце з кількістю 29 патентів (рис. 110).

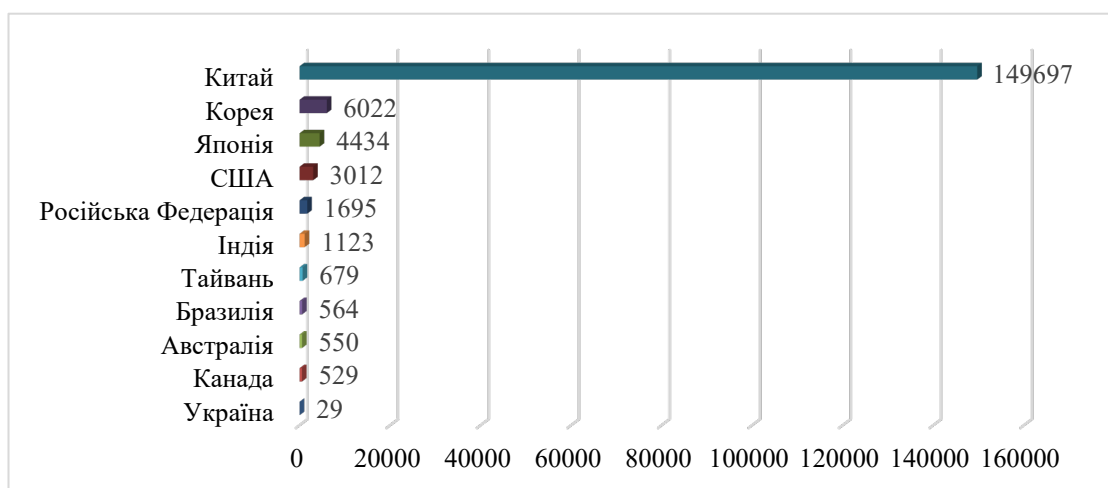


Рис. 110 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за піднапрямом «Судна землечерпальні», од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного піднапрямку визначено шляхом оцінки за роками (рис. 111):

1) B01D002996 «Фільтри у яких фільтрувальні елементи переміщуються між операціями фільтрування; особливі заходи для видалення або переміщування фільтрувальних елементів; транспортні системи для фільтрів» **(1730,8%)**;

2) B01D002903 «Фільтри з плоскими фільтрувальними елементами (без підтримки)» **(1153,6%)**;

3) B01D002964 «Відновлювання фільтрувального матеріалу у фільтрі дією скребків, щіток, форсунок або подібних пристроїв на віджятий осад на фільтрувальному елементі» **(935,9%)**;

4) E02B000312 «Споруди та пристрої або способи для захисту річкових і морських берегів або гаваней (укріплення берегів, дамб, русел чи подібного)» **(372,4%)**;

5) E02F000390 «Елементи конструкції, наприклад приводи, керуючі пристрої машин для земляних робіт» **(344,8%)**;

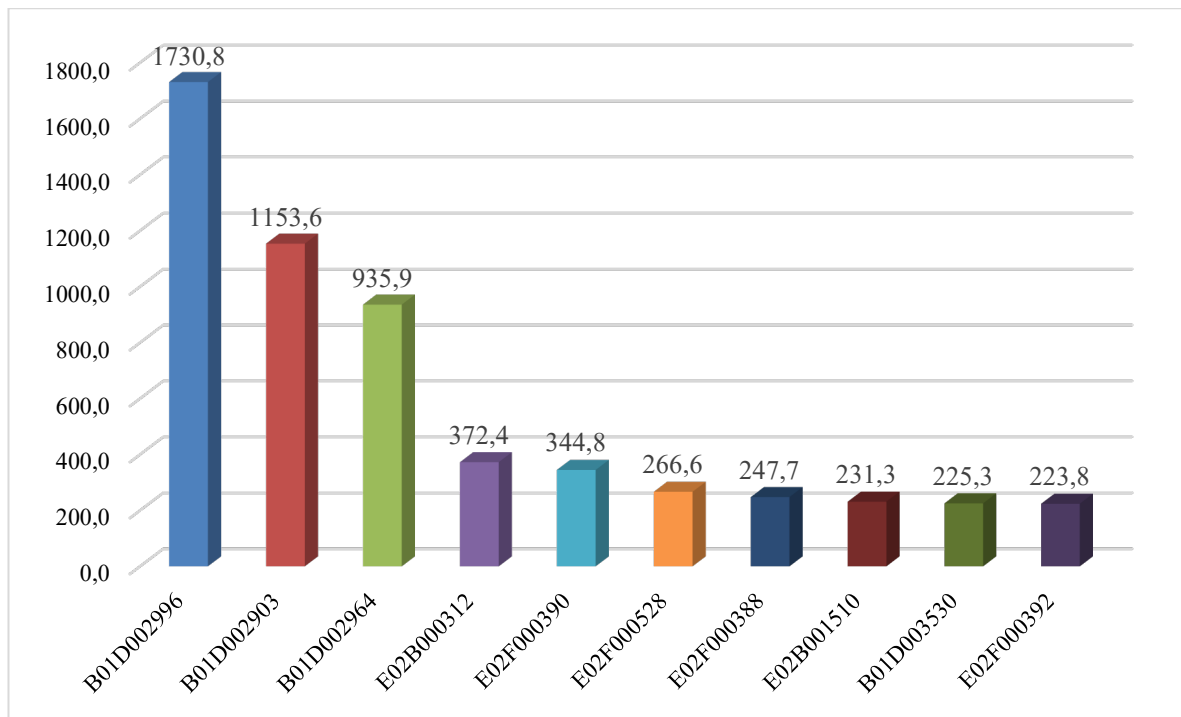
6) E02F000528 «Машини для земляних робіт спеціального призначення для очищення русел або інших водойм» **(266,6%)**;

7) E02F000388 «Машини для земляних робіт з усмоктувальними чи нагнітальними пристроями, наприклад землесосні снаряди або землесосні драги» **(247,7%)**;

8) E02B001510 «Пристрої для очищення чи підтримування поверхні відкритих водойм вільними від нафти чи подібних плаваючих матеріалів відділенням або видаленням цих матеріалів (пристрої для видалення матеріалу з поверхні)» **(231,3%)**;

9) B01D003530 «Конструкції корпусів фільтрів» **(225,3%)**;

10) E02F000392 «Машини для земляних робіт (робочі органи, наприклад усмоктувальні головки)» **(223,8%)**.

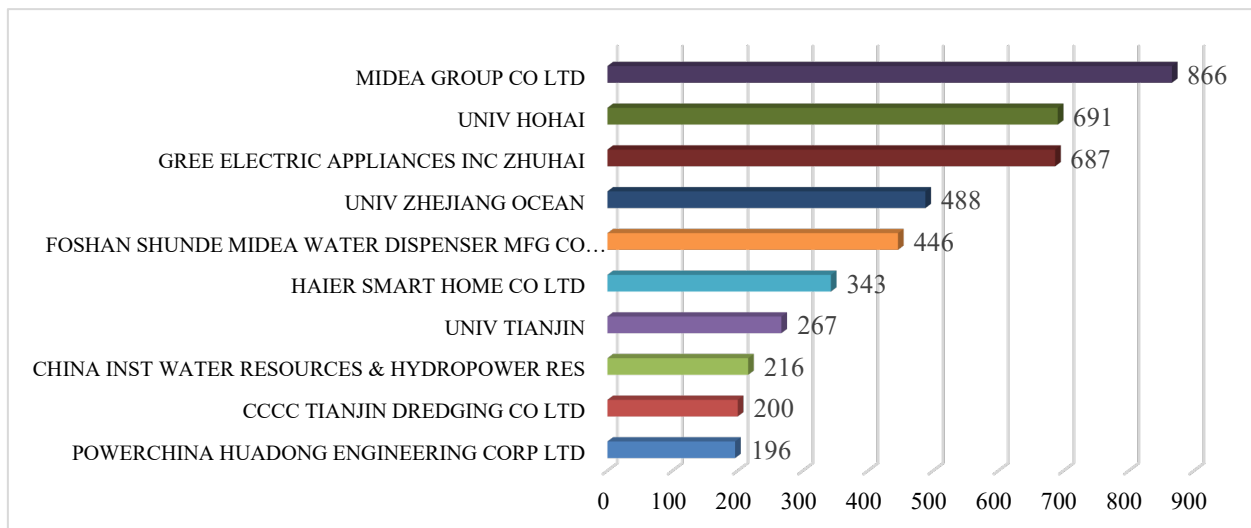


**Рис. 111 Топ-10 кодів МПК за піднапрямом «Судна землечерпальні»
за темпом зростання патентів, %**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За результатами аналізу встановлені провідні у світі компанії-патентоволодільці (рис. 112):

1. MIDEA GROUP CO LTD (*Кумаї*)
2. UNIV HOHAI (*Кумаї*)
3. GREE ELECTRIC APPLIANCES INC ZHUHAI (*Кумаї*)
4. UNIV ZHEJIANG OCEAN (*Кумаї*)
- 5 FOSHAN SHUNDE MIDEA WATER DISPENSER MFG CO LTD (*Кумаї*)
6. HAIER SMART HOME CO LTD (*Кумаї*)
7. UNIV TIANJIN (*Кумаї*)
8. CHINA INST WATER RESOURCES & HYDROPOWER RES (*Кумаї*)
9. CCCC TIANJIN DREDGING CO LTD (*Кумаї*)
10. POWERCHINA HUADONG ENGINEERING CORP LTD (*Кумаї*)



**Рис. 112 Топ-10 компаній-патентоволодільців у світі
за піднапрямом «Судна землечерпальні» за 2018-2023 рр.**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Проаналізовано п'ять провідних компаній-патентоволодільців (MIDEA GROUP CO LTD, GREE ELECTRIC APPLIANCES INC ZHUHAI, UNIV HOHAI, FOSHAN SHUNDE MIDEA WATER DISPENSER MFG CO LTD, HAIER SMART HOME CO LTD) та визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів піднапрямку «Судна землечерпальні»:

1) C02F0001469 «Обробляння води, промислових чи побутових стічних вод електрохімічними методами (електрохімічним розділенням, наприклад електроосмосом, електродіалізом, електрофорезом)» **(3200,0%)**;

2) F24F00010071 «Внутрішні блоки, наприклад фанкойли із засобами для очищення повітря, яке подається» **(2700,0%)**;

3) F24F001300 «Конструктивні елементи, спільні для кондиціювання, зволоження повітря, вентиляції або використання потоків повітря для екранування» **(1500,0%)**;

4) F24F001324 «Засоби для запобігання або заглушування шуму» **(1100,0%)**;

5) C02F000910 «Термічне обробляння води» **(900,0%)**;

6) F24F00010011 «Внутрішні блоки, наприклад фанкойли, які характеризуються виходами для повітря» **(700,0,%)**;

7) E02F000528 «Машини для земляних робіт спеціального призначення для очищення русел або інших водойм» **(600,0%)**;

8) F24F001322 «Засоби для запобігання конденсації або для відведення конденсату» (500,0%);

9) F24F000316 «Системи кондиціювання повітря, що характеризуються оброблянням повітря, іншим ніж підігрівання і охолодження (очищенням, наприклад фільтрацією; стерилізацією; озонуванням)» (500,0%);

10) B01D002996 «Фільтри у яких фільтрувальні елементи переміщуються між операціями фільтрування; особливі заходи для видалення або переміщення фільтрувальних елементів; транспортні системи для фільтрів» (383,3%).

Співставленням визначених на попередньому етапі зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій провідних патентоволоділців визначено наступні *перспективні технології*, які відповідають кодам МПК за піднапрямом «Судна землечерпальні»:

1) E02F000528 «Машини для земляних робіт спеціального призначення для очищення русел або інших водойм» (600,0%);

2) B01D002996 «Фільтри у яких фільтрувальні елементи переміщуються між операціями фільтрування; особливі заходи для видалення або переміщення фільтрувальних елементів; транспортні системи для фільтрів» (383,3%).

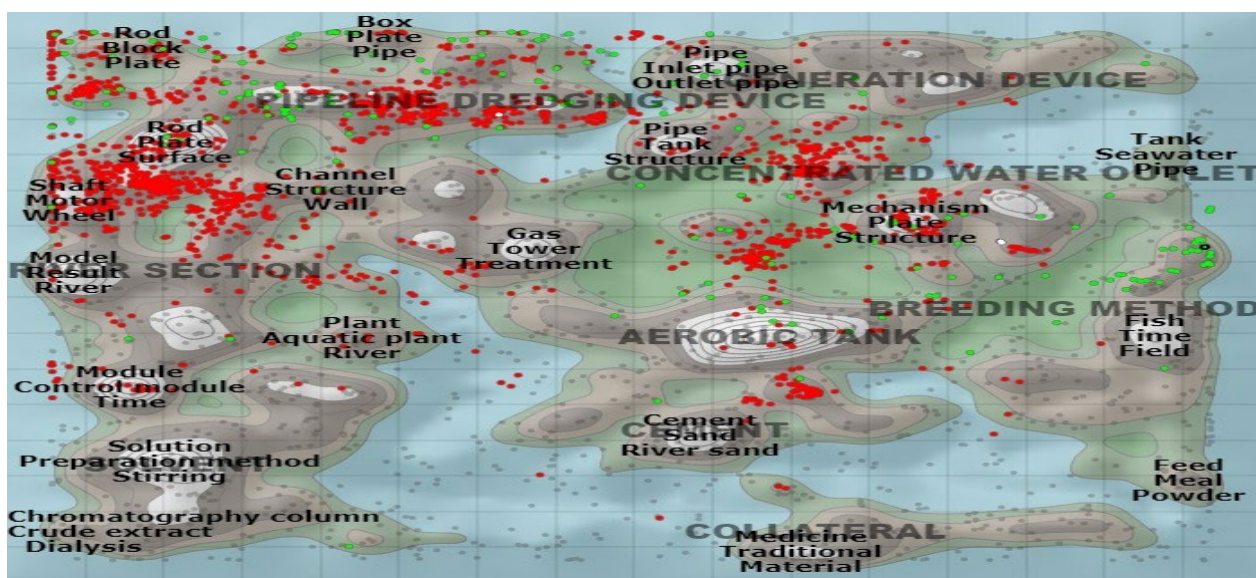


Рис. 113 Ландшафтна карта перспективних технологій за піднапрямом «Судна землечерпальні»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Примітка:

• Машини для земляних робіт спеціального призначення для очищення русел або інших водойм (E02F000528)

• Фільтри у яких фільтрувальні елементи переміщуються між операціями фільтрування; особливі заходи для видалення або переміщення фільтрувальних елементів; транспортні системи для фільтрів (B01D002996)

Аналіз патентного ландшафту дає можливість виділити глобальні пріоритетні технології піднапрямом «Судна землечерпальні». На ландшафтній карті відмічено коди патентів, що мають найбільше зростання, які належать провідним компаніям-патентоволодільцям (рис. 113).

Висновок. За піднапрямом «Судна землечерпальні» технології за кодами E02F000528 «Машини для земляних робіт спеціального призначення для очищення русел або інших водойм» і B01D002996 «Фільтри у яких фільтрувальні елементи переміщуються між операціями фільтрування; особливі заходи для видалення або переміщування фільтрувальних елементів; транспортні системи для фільтрів» на ландшафтній карті знаходяться переважно на зелених і блакитних ділянках карти, що вказує на їх *пріоритетність*.

VII ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРЕНДІВ ЗА НАПРЯМОМ «ЗАСОБИ БЕЗПЕКИ КОРАБЛІВ»

7.1 Результати патентного аналізу за напрямом «Засоби безпеки кораблів»

За напрямом «Засоби безпеки кораблів» у системі Derwent Innovation за 2018-2022 рр. виявлено 20927 патентів. Динаміка патентної активності демонструє зростання за цей період на міжнародному рівні. Темп зростання патентів у 2022 р. порівняно з 2018 р. становив 212,2% (рис. 114).

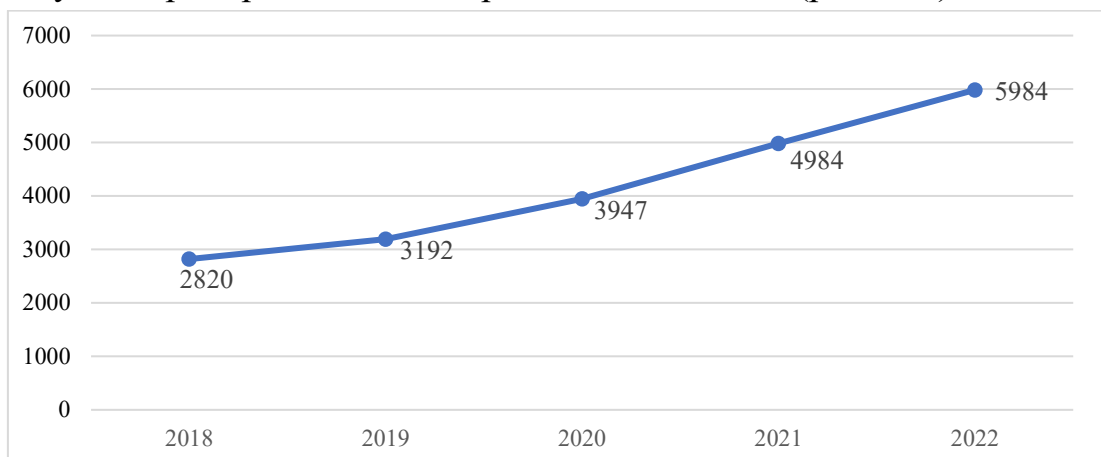


Рис. 114 Динаміка кількості патентів за напрямом «Засоби безпеки кораблів» за 2018-2022 рр., од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За найвищими темпами зростання патентів (у діапазоні 578,8% – 207,3%) виявлено такі засоби безпеки кораблів: згорткові нейронні мережі; системи обробки даних військово-морської розвідки; гідролокатор дальнього огляду; прилади виявлення цілей; системи захисту кораблів ВМС; гідроакустичний комплекс. Це свідчить про найвищу перспективність та пріоритетність зазначених засобів безпеки кораблів.

У діапазоні темпів зростання патентів 195,7% – 150,8% виявлено такі засоби безпеки кораблів: підводна бездротова сенсорна мережа; корабельна навігація з використанням сіток ізоляцій; тралення мін; гідролокатор зображення; морські радіолокаційні системи; пеленгаторна апаратура; апаратура підводна звукова; морський надводний безпілотноїк; підводна робототехніка; корабельний гідролокатор; підводна навігація; корабельно-роботизовані обстеження; системи спостереження на морі; системи внутрішнього корабельного зв'язку; підводний шумопеленгатор; однопроменеві гідроакустичні системи; безпілотні морські системи; навігаційна система на основі мікромеханічних систем.

Це свідчить про високу перспективність, актуальність зазначених видів засобів безпеки кораблів та можливе їх врахування при проведенні прогностичних досліджень (рис. 115).



**Рис. 115 Засоби за напрямом «Засоби безпеки кораблів»
за темпом зростання патентів у 2018-2022 рр., %**

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 основних технологій за напрямом «Згорткові нейронні мережі» (578,8%):

- 1) виявлення елементів інтерфейсу користувача в робототехнічній автоматизації процесів за допомогою згорткових нейронних мереж;
- 2) тривимірна локалізація об'єктів для уникнення перешкод за допомогою згорткової нейронної мережі;
- 3) метод побудови семантичної карти на основі згорткової нейронної мережі та комп'ютерного носія інформації;
- 4) згорткова нейронна мережа для виявлення об'єктів;
- 5) метод аналізу зображення на основі згорткової нейронної мережі та відповідного обладнання;
- 6) метод оновлення вибраної згорткової нейронної мережі на основі даних моделі або вимірювань;
- 7) метод та апаратура навчання нейромережевої моделі для підвищення деталізації зображення;
- 8) метод виявлення зміни зображення радара із синтетичною апертурою на основі згорткової мережі;
- 9) гетерогенна згорткова нейронна мережева система штучного інтелекту;
- 10) комп'ютерний метод виявлення об'єктів за допомогою згорткових нейронних мереж.

Топ-10 основних технологій за напрямом «Системи обробки даних військово-морської розвідки» (334,5%):

- 1) камера, що аналізує зображення на основі штучного інтелекту та метод її роботи;
- 2) розподілена інтелектуальна система аналізу зображень;
- 3) технологія штучного інтелекту для машинного навчання моделюванню розпізнавання зображень;
- 4) розумний пристрій розпізнавання;
- 5) метод і система обробки зображень штучного інтелекту на основі інтелектуального трафіку та хмарного сервера;
- 6) метод обробки логістичної інформації на основі великих даних та сервера штучного інтелекту;
- 7) пристрій аналізу штучного інтелекту та процесор штучного інтелекту;
- 8) інтелектуальна система ідентифікації безпеки зображення;
- 9) система та методи обробки просторових даних;
- 10) метод моніторингу управління мережею зв'язку на основі штучного інтелекту.

Топ-10 основних технологій за напрямом «Гідролокатор дальнього огляду» (225,6%):

- 1) тривимірне розпізнавання цілей на основі однопроменевого гідролокатора дальнього огляду;
- 2) метод відстеження підводної цілі на основі зображення гідролокатора дальнього огляду;
- 3) метод супроводу підводної цілі на основі кореляційної фільтрації;
- 4) метод виявлення підводних перешкод багатопроменевого гідролокатора дальнього огляду;
- 5) метод побудови тривимірної підводної карти на основі гідролокатора дальнього огляду;
- 6) метод відстеження рухомої цілі гідролокатора дальнього огляду на основі структури легкої згорткової нейронної мережі;
- 7) метод одночасного позиціонування та картографування на основі багатопроменевого гідролокатора дальнього огляду;
- 8) підводний робот-детектор;
- 9) комбінований метод калібрування підводної камери та гідролокатора дальнього огляду;
- 10) гідролокатор дальнього огляду для виявлення цілей, здатний одночасно позначати тіні.

Найбільшу кількість патентів мають Китай (із значним відривом), США і Корея (рис. 116). Серед країн світу Україна займає 26-е місце (6 патентів).

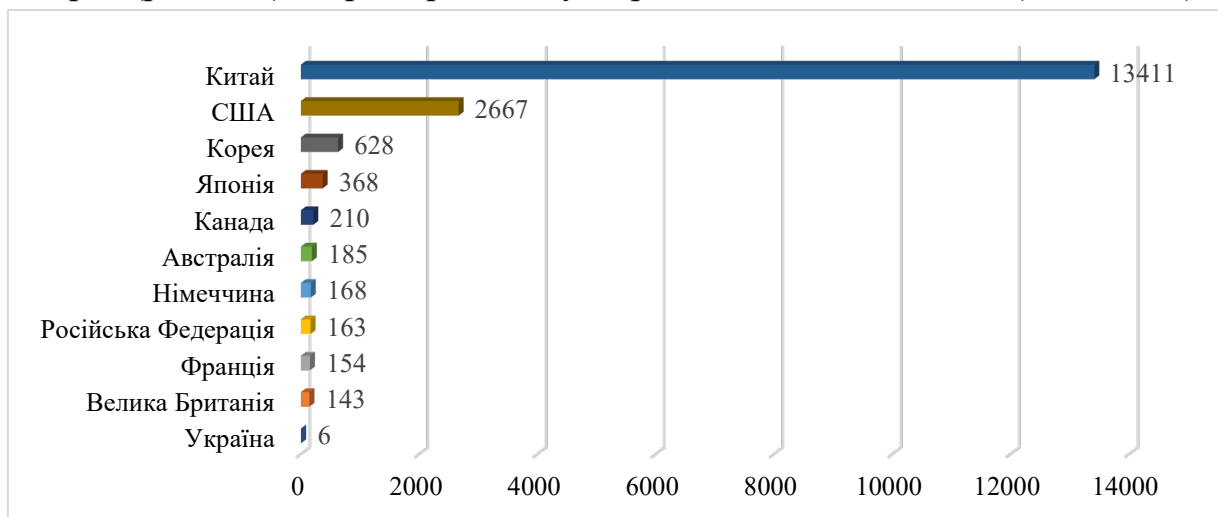


Рис. 116 Топ 10 країн – патентоволодільців та Україна за напрямом «Засоби безпеки кораблів», од.

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Топ-10 найбільш зростаючих патентів за кодами МПК зазначеного напрямку визначено шляхом оцінки за роками (рис. 117):

1) G01S000741 «Системи з використанням аналізу ехо-сигналів для характеристики цілі; комплексної характеристики цілі; поперечного перерізу цілі» **(414,3%)**;

2) G01S000740 «Засоби для контролю або калібрування» **(405,7%)**;

3) G05D000102 «Керування положенням або курсом у двох вимірах у просторі водних транспортних засобів» **(373,5%)**;

4) G05D000110 «Одночасне керування положенням або курсом у трьох вимірах у просторі водних транспортних засобів» **(354,9%)**;

5) G01C002134 «Навігація (пошук маршруту; керування маршрутом)» **(342,3%)**;

6) G05D000108 «Керування орієнтацією, а саме керування обертанням, крокуванням або поворотом у просторі водних транспортних засобів» **(311,8%)**;

7) H04B0007185 «Системи радіозв'язку (станції, розташовані в космосі, або бортові станції)» **(311,6%)**;

8) G01S001390 «Радіолокаційні або аналогічні системи, спеціально призначені для особливого застосування (електромагнітне розвідування або виявлення об'єктів, наприклад виявлення в ближній зоні; для складання карт або одержання зображень із використанням методів синтезованої апертури)» **(297,1%)**;

9) G01S001386 «Комбінації радіолокаційних систем з нерадіолокаційними, наприкладсонарами, радіопеленгаторами» **(273,7%)**;

10) H04W008418 «Технології мереж (мережі, які самоорганізуються, наприклад спеціалізовані або сенсорні мережі)» **(271,0%)**.

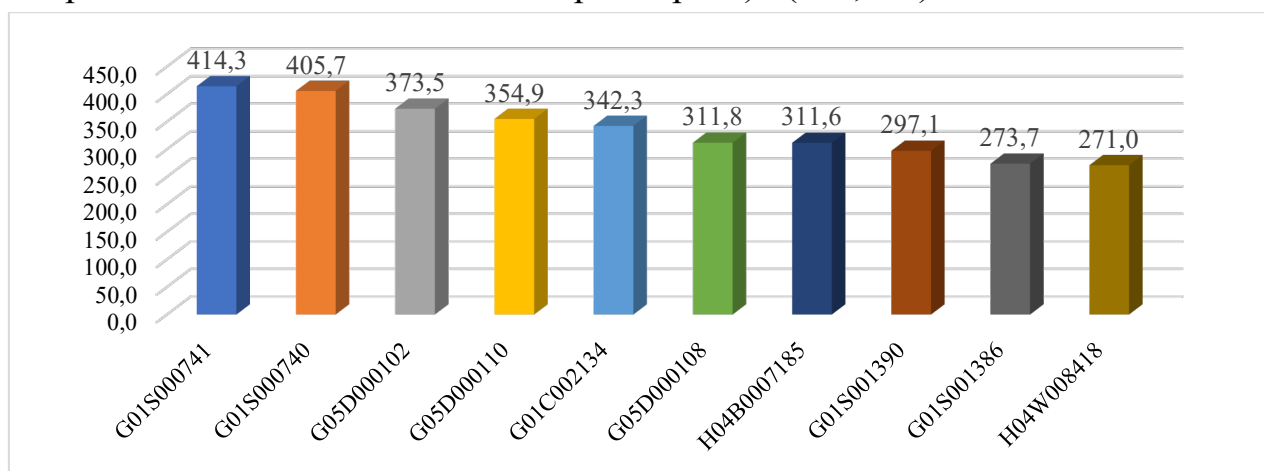


Рис. 117 Топ-10 кодів МПК за напрямом «Засоби безпеки кораблів» за темпом зростання патентів, %

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

За результатами аналізу встановлені провідні світові компанії-патентоволоділці (рис. 118):

1. THALES SA (Франція)
2. BOEING CO (США)
3. SZ DJI TECHNOLOGY CO LTD (Китай)
4. RAYTHEON CO (США)
5. BAE SYSTEMS PLC (Велика Британія)
6. UNIV BEIHANG (Китай)
7. UNIV HARBIN ENG (Китай)
8. HONEYWELL INT INC (США)
9. UNIV NORTHWESTERN POLYTECHNICAL (Китай)
10. BEIJING INSTITUTE TECH (Китай)

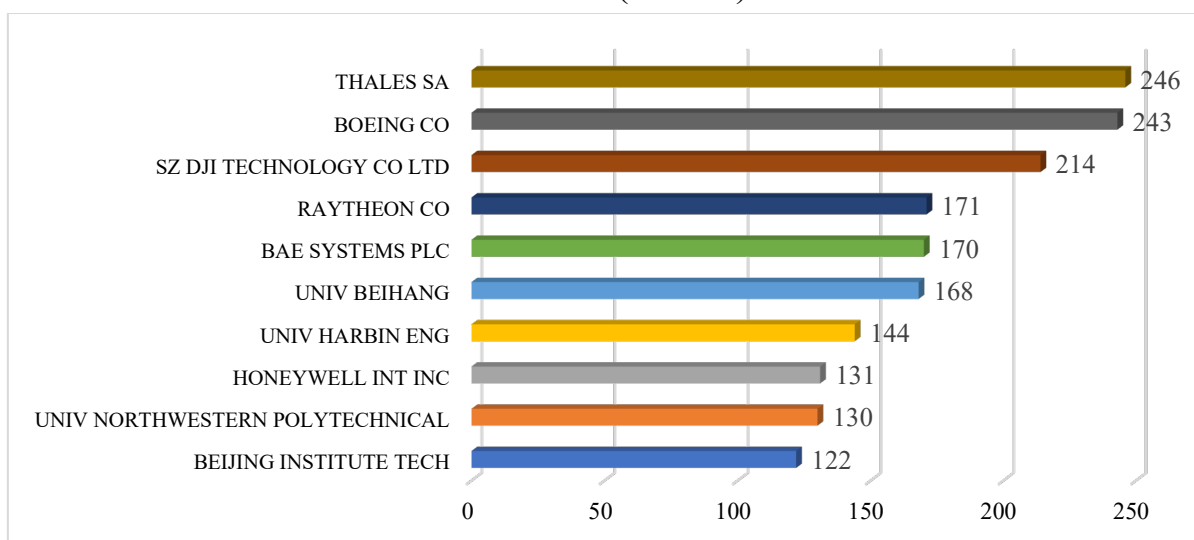


Рис. 118 Топ-10 компаній-патентоволоділців за напрямом «Засоби безпеки кораблів»

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Derwent Innovation

Проаналізовано п'ять провідних компаній-патентоволоділців за напрямом «Засоби безпеки кораблів» (THALES SA, BOEING CO, SZ DJI TECHNOLOGY CO LTD, RAYTHEON CO, BAE SYSTEMS PLC) та визначено Топ-10 найбільш зростаючих кодів патентів напряму:

1) G01S001300 «Системи, які використовують відбивання або перевипромінювання радіохвиль, наприклад радарні системи; аналогічні системи (що використовують відбивання або перевипромінювання хвиль, в яких довжина хвиль або тип хвиль несуттєві або не вказані)» (900,0%);

2) G01S000741 «Системи з використанням аналізу ехо-сигналів для характеристики цілі; комплексної характеристики цілі; поперечного перерізу цілі» (700,0%);

3) G01C002120 «Прилади для виконання навігаційних розрахунків» (700,0%);

4) G01S001372 «Системи радіолокаційного супроводження цілі; аналогічні системи (для двовимірного супроводжування, наприклад для спостереження за кутом і відстанню, радіолокаційні сканувальні системи супроводжування)» (500,0%);

5) G01S001376 «Системи, що використовують перевипромінювання радіохвиль, наприклад вторинні радіолокаційні системи; аналогічні системи (в яких передаються імпульсні сигнали)» (350,0%);

6) G01S000740 «Засоби для контролю або калібрування» (333,3%);

7) H01Q000128 «Пристосовання для використання в /або на рухомих об'єктах (пристосовання для використання в /або на літаках, ракетах, супутниках або аеростатах)» (333,3%);

8) G01S000735 «Елементи конструкції неімпульсних систем» (300,0%);

9) G01S0007292 «Когерентні приймачі, що виділяють потрібні ехо-сигнали» (300,0%);

10) G01S001386 «Комбінації радіолокаційних систем з нерадіолокаційними, наприклад сонарами, радіопеленгаторами» (300,0%).

Співставленням визначених на попередньому етапі зростаючих технологій у світі та зростаючих технологій у провідних патентоволодільців визначено наступні *перспективні* технології, які відповідають коду МПК за напрямом «Засоби безпеки кораблів»:

1) G01S000741 «Системи з використанням аналізу ехо-сигналів для характеристики цілі; комплексної характеристики цілі; поперечного перерізу цілі» (700,0%);

2) G01S000740 «Засоби для контролю або калібрування» (333,3%);

3) G01S001386 «Комбінації радіолокаційних систем з нерадіолокаційними, наприклад сонарами, радіопеленгаторами» (300,0%).

Аналіз патентного ландшафту дозволяє виділити пріоритетні технології напряму «Засоби безпеки кораблів» у світі. На ландшафтній карті відмічено код патентів, що має найбільше зростання і належить провідним компаніям-патентоволодільцям (рис. 119).

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження щодо визначення технологічних трендів у сфері «Військове суднобудування» з використанням інформаційних даних з відкритим доступом міжнародної бази публікацій Web of Science та міжнародної бази патентів Derwent Innovation дає можливість зробити наступні висновки:

1 Наукометричний аналіз:

1.1 За напрямом «*Військові кораблі*» найбільш перспективними та пріоритетними у світі є такі види військових кораблів: атомний багатоцільовий авіаносець (перша позиція); швидкохідний катер (друга позиція); мінний тральник (тральщик) (третя позиція); атомний авіаносець; фрегат; крейсер; надводний корабель; авіаносець; флагманський (адміральський) корабель; десантний (штурмовий) корабель.

Серед публікацій щодо атомного багатоцільового авіаносця пріоритетними є такі напрями: радіолокаційні комплекси середньої та малої дальності; системи ядерного теплового двигуна; атомна морська рушійна установка; електромагнітна система запуску літаків; катапульти для запуску літаків із нерухомим крилом.

1.2 За напрямом «*Кораблі спеціального призначення та допоміжні*» найбільш перспективними та пріоритетними у світі можна вважати такі види кораблів: великий корабель (лідер); розумний корабель; корабель–мішень (для навчальної стрільби); корабель підтримки; каботажне судно; патрульний (корабель, катер, судно); судно вантажне; транспортер для перевезення вантажів; черговий корабель (корабель охорони); надводний апарат.

За напрямом «Великий корабель» пріоритетною була така наукова тематика: корабельний радар із синтезованою апертурою широкого діапазону для виявлення прибережних і морських цілей; розумна судноплавна мережа; цифровізація проектування та експлуатації великих кораблів; пристрої для очищення корпусів; контроль курсу великого корабля; системи управління енергією судна; моделі для виявлення об'єктів для безпеки судна; електромагнітне розсіювання ближнього поля та зображення корабля на основі височастотних методів; запобіжний клапан від вибуху картера для запобігання нещасним випадкам, спричиненим вибухами всередині картера судових двигунів.

1.3 За напрямом «Засоби безпеки кораблів» найбільш перспективними та пріоритетними у світі є такі засоби безпеки кораблів: навігаційна безпека; підводний оптичний бездротовий зв'язок; морська навігація; звукова навігація; згорткові нейронні мережі; морська електроніка; гідроакустичний комплекс; однопроменевий гідролокатор; перископ; підводна робототехніка.

За напрямом «Навігаційна безпека» (лідер) пріоритетною є така наукова тематика: автоматична система ідентифікації для підтримки прийняття рішень; поліпшення ситуаційної обізнаності стоячого судна; модель для оцінки ризиків зіткнення судна з турбіною; кількісний алгоритм оцінки ризику зіткнення суден, який базується на технології опорних векторних машин; системи оповіщення / уникнення зіткнень; автономна навігація у відкритому морі з автоматичним уникненням зіткнень і плануванням маршруту.

2. Патентний аналіз:

2.1 За напрямом «Військові кораблі» пріоритетними технологічними напрямами визначено технології ІКТ, нейронних мереж, навігації, визначення і керування положенням, розпізнавання образів.

Пріоритетними визначено технології ІКТ для есмінців (нейронні мережі, розпізнавання образів), керування положенням або курсом у двох вимірах для авіаносців, визначення положення або розташування об'єктів або камер з використанням методів, що базуються на виділянні ознак для катерів, прилади для виконання навігаційних розрахунків для есмінців

Перспективними є такі види технологій: технології допоміжного обладнання суден, трубопроводів спорожнювання судна, записування курсу, що проходить об'єкт, пристроїв для керуванням судна, паливні елементи, засобів для опалювання та охолодження, антен (зв'язку).

2.2 За напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» пріоритетними технологічними напрямами є: якірні пристрої для суден спеціального призначення, наприклад плавучих бурових платформ або землечерпальних машин для барж та ліхтерів; пристосовання для закріплювання або підтримування вітрових двигунів; щогли або вежі для вітрових двигунів для кораблів спеціального призначення; судна або подібні плавучі споруди, спеціально пристосовані для певних цілей для суден малих; трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати» для суден малих та понтонів і плавучих доків.

Перспективними технологічними напрямками є: вивантажування зріджених або затверділих газів з посудин, будування або збирання збірних модулів судна або частин інших, ніж корпусні блоки, пристрої для живлення двигунів газоподібним паливом, машини для земляних робіт спеціального призначення, фільтри, плавучий землечерпальний снаряд.

За напрямом *«Кораблі спеціального призначення та допоміжні»* пріоритетними визначено технології для таких *4-х видів кораблів*: *«Судна малі»*, *«Баржі та ліхтери (вантажні, спеціального призначення)»*, *«Понтони та плавучі доки»*, *«Кораблі спеціального призначення»*. Перспективними технологічними напрямками можна вважати технології для кораблів *«Судна транспортні»*, *«Судна та танкери вантажні»*, *«Судна землечерпальні»*.

2.3 За напрямом *«Засоби безпеки кораблів»* визначено такі пріоритетні технологічні напрями: *«Системи з використанням аналізу ехо-сигналів для характеристики цілі; комплексної характеристики цілі; поперечного перерізу цілі»*; *«Засоби для контролю або калібрування «Комбінації радіолокаційних систем з нерадіолокаційними, наприклад сонарами, радіопеленгаторами»*.

УЗАГАЛЬНЕНІ ВИСНОВКИ

Зведення наукометричного та патентного аналізів та аналізу патентування провідних патентоволоділців світу дозволило визначити пріоритетні технологічні напрями у галузі *«Військове суднобудування»*.

1. За напрямом *«Військові кораблі»* пріоритетними технологічними напрямками визначено технології ІКТ, нейронні мережі, навігації, визначення і керування положенням, розпізнавання образів. Технології ІКТ та цифровізація всіх суден, а також надійний зв'язок визнано Центром стратегічних і міжнародних досліджень США одними з основних технологій майбутнього флоту.

2. За напрямом *«Кораблі спеціального призначення та допоміжні»* пріоритетними технологічними напрямками є: якірні пристрої для суден спеціального призначення; пристосовання для закріплювання або підтримування вітрових двигунів; щогли або вежі для вітрових двигунів для кораблів спеціального призначення; судна або подібні плавучі споруди, спеціально пристосовані для певних цілей для суден малих; трубопроводи для спорожнювання судна або заповнювання судна баластом; обладнання для самовідливу; шпігати для суден малих та понтонів і плавучих доків.

3. За напрямом *«Засоби безпеки кораблів»* пріоритетними є такі технології: системи з використанням аналізу ехо-сигналів для характеристики цілі; комплексної характеристики цілі; поперечного перерізу цілі; засоби для контролю або калібрування; комбінації радіолокаційних систем з нерадіолокаційними, наприклад сонарами, радіопеленгаторами.

4. Визначені технологічні напрями з використанням наукометричного та патентного аналізів можуть бути використані у прогностичних дослідженнях та для наукового обґрунтування при прийнятті відповідних рішень щодо реформування оборонно-промислового комплексу в Україні за напрямом *«Військове суднобудування»*, зокрема, при реалізації середньострокових пріоритетів загальнодержавного рівня за стратегічними пріоритетами інноваційної діяльності 1) технологічне оновлення та розвиток сфер національної безпеки і оборони та 3) освоєння нових технологій високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки, визначеними Законом України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» від 8 вересня 2011 року № 3715-VI (останні зміни внесено Законом №3534-IX від 21.12.2023).

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1 Стратегія національної безпеки України. Безпека людини - безпека країни. Затверджено Указом Президента України від 14 вересня 2020 року №392/2020. Верховна Рада України. Законодавство України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/392/2020#n12>

2 Про національну безпеку України. Закон України № 2469-VIII від 21 червня 2018 року / Документ 2469-VIII, чинний, поточна редакція — Редакція від 31.03.2023, підстава - 2849-IX. // Верховна Рада України. Законодавство України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text>

3 Стратегія розвитку оборонно-промислового комплексу України. Затверджено Указом Президента України від 20 серпня 2021 року №372/2021 Верховна Рада України. Законодавство України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/372/2021#n12>]

4 Patil S.B.. A Scientometric Analysis of Global COVID-19 Research Based on Dimensions Database. / Shivaji University (June 13, 2020). Available at SSRN: URL : <https://ssrn.com/abstract=3631795> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3631795>.

5 Scientometrics Analysis on Brain-Inspired Intelligence / [J. Liang, X. Yang, S. Liu, J. Wu]. // Journal of Physics: Conference Series, Volume 1631, 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Computer Science 25-26 July, 2020, Hangzhou, Zhejiang, China. URL : <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1631/1/012087>.

6 Zhang XM. Zhou A. Scientometric Analysis of Ecological Footprint of Water Resources from 2006-2018. / Ekoloji. 2019. № 28(107). P. 1539-1549. URL : <http://ekolojidergisi.com/download/a-scientometric-analysis-of-ecological-footprintof-water-resources-from-2006-2018-5778.pdf>.

7 Gururaj S.. Scientometric Analysis of Materials Science Research [Electronic resource] / Gururaj S. Hadagali Dr, Rudramuni S. Hiremath Dr., Gouri N. Gourikeremath Dr., Shivanand D. Bulla Shri. // Libraries at University of NebraskaLincoln. Publication: Library Philosophy and Practice (e-journal). – 2019. URL : <https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/2771/> – Title from the screen.

8 António Correia. Scientometric analysis of scientific publications in CSCW [Electronic resource] / António Correia, Hugo Paredes & Benjamim Fonseca // Springer Link. Published: 04 November 2017. URL :

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11192-017-2562-0> – Title from the screen.

9 Botao Zhongab. A scientometric analysis and critical review of construction related ontology research [Electronic resource] / Botao Zhongab, Haitao Wuab, HengLic Samad, Sepas Gozard, Hanbin Luoab, LingHea // Automation in Construction. – 2019 – Vol. 101. – P. 17–31. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580518305648#!> – Title from the screen.

10 Корецький А.І. Пріоритети інноваційного розвитку економіки України: наукометричний аспект: монографія / А.І. Корецький. – НАНУ. ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки імені Г.М. Доброва». – Київ. – 2017. – 160 с. URL : <http://lukl.kiev.ua/images/mat/Koretskyi.pdf>

11 Ланде Д.В. Наукометричний аналіз мереж термінів за публікаціями наукового колективу [Текст] / Д.В. Ланде, І.В. Балагура, С.Д. Погорілий, Н.А. Дубчак // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2017. – Т. 19, № 1. – С. 34–39. – Бібліогр.: 6 назв. — укр. URL : <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/131665>

12 Мазур В. А. Використання міжнародних наукометричних баз даних WEB OF SCIENCE та SCOPUS для наукових досліджень в аграрних закладах вищої освіти [Текст] / В. А. Мазур, К. В. Мазур, Г.В. Панцирева. // Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. – 2019 – № 4. URL : <http://repository.vsau.org/getfile.php/21912.pdf>

13 Томченко М.А. Наукометричний аналіз публікаційної активності в галузі педагогічних наук в Україні [Текст] / Д. Просяна, М. Томченко. // Матеріали конференцій МЦНД. – 2020. – С. 55–57. URL : <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/mcnd/article/view/2450>

14 Швед В. В. Аналіз практики використання наукометричних платформ в Україні / В. Швед // Інформаційні технології і засоби навчання, Київ. – 2019. Том 69. – № 1. С. 235–246. – URL : https://www.researchgate.net/publication/331335140_ANALIZ_PRAKTIKI_V_IKORISTANNA_NAUKOMETRICNIH_PLATFORM_V_UKRAINI

15 Kvitka S. Scientometric methods of analysis of the effectiveness of scientific research according to Web of Science / Kvitka S., Starushenko H., Andrianov I. // Public Administration Aspects. 2020. - № 8 (1 SI). - P. 60–67. URL : DOI: <https://doi.org/10.15421/152042>.

16 Наукова та науково-технічна діяльність в Україні у 2022 році: науково-аналітична доповідь / Т.В. Писаренко, Т.К. Куранда та ін. – К.: УкрІНТЕІ, 2023. – 94 с. URL : <http://www.uin-tei.kiev.ua/sites/default/files/nauk-analit.dopov.naukova.ta.nauk-tekhn.diyaln.v.ukr.2022-25.07.2023.pdf>

17 Паладченко, О. Ф. Сучасні підходи і методи проведення прогностичних досліджень: світовий досвід і можливість його використання в Україні / О. Ф. Паладченко, І. В. Молчанова // Наука, технології, інновації. 2018. - № 2 (6). С. 23-32.

18 Андрощук Г. О. Патентний ландшафт як інструмент прогнозування світових технологічних трендів: сфера озброєння та військової техніки / Г.О. Андрощук, Т.К. Кваша // Наука, технології, інновації. - 2019. -№ 4 (12). - С. 28-40. URL : DOI: <http://doi.org/10.35668/2520-6524-2019-4-04>.

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

20 Писаренко Т. Перспективні світові наукові та технологічні напрями досліджень у сфері «Вода»: монографія [Електронний ресурс] / Т. Писаренко, Т. Кваша, О. Паладченко, І. Молчанова. – К. :УкрІНТЕІ, 2021.– 123 с. URL : DOI: <http://doi.org/10.35668/978-966-479-123-3>

21 Кваша Т. К. Перспективні напрями інноваційного розвитку енергетики в світі та Україні / Т. К. Кваша, Л. В. Рожкова // Економічний вісник Національного гірничого університету. - 2018. - № 3 (63). - С. 21-31

22 Богомазова В. М. Аналіз перспективності світових наукових та технологічних напрямів розвитку у сфері транспорту / В. М. Богомазова, Т. К. Кваша // Наука, технології, інновації. - 2020. - № 2 (14). - С. 33-43. URL : DOI: <http://doi.org/10.35668/2520-6524-2020-2-05>

23 Кваша Т. К. Перспективні світові наукові та технологічні напрями досліджень у сфері «Відходи»: монографія. / Т. К. Кваша, О. Ф. Паладченко, І.В. Молчанова. - К.: УкрІНТЕІ., 2020. - 103 с. URL : DOI: <http://doi.org/10.35668/978-966-479-113-4>.

24 Кваша Т. К. Перспективні світові наукові та технологічні напрями досліджень у сфері «Морські ресурси» : монографія / Т. К. Кваша, О.Ф.Паладченко, І. В. Молчанова. - К. : УкрІНТЕІ, 2020. - 110 с. URL : DOI : <http://doi.org/10.35668/978-966-479-115-8>.

25 Писаренко Т.В . 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>

26 Писаренко Т.В. Глобальні технологічні тренди у сфері озброєння та військової техніки [Електронний ресурс] / Т. Писаренко, Т. Кваша. – К.: УкрІНТЕІ, 2020. – 88 с. DOI: <http://10.35668/978-966-479-117-2>

27 Кваша Т.К. Світові наукові та технологічні тренди у сфері забезпечення національної безпеки: наукова доповідь / Т.К. Кваша. - Київ: УкрІНТЕІ, 2019. – 99 с. - ISBN 978-966-479-109-7. DOI: <http://doi.org/10.35668/978-966-479-109-7>

28 Богомазова В.М. Аналіз світових технологічних трендів у сфері морських досліджень: монографія [Електронний ресурс] / В. Богомазова, Т. Кваша, О. Коваленко. – К.: УкрІНТЕІ, 2023. – 356 с. 417 с. <http://doi.org/10.35668/978-966-479-136-3>

29 Коваленко О.В., Богомазова В. М., Кваша Т.К. Морські дослідження: законодавство ЄС та України // Наука, технології, інновації, 2022. № 3(23). С. 30-38. <http://doi.org/10.35668/2520-6524-2022-3-04>

30 Кваша Т.К., Паладченко О.Ф. Методи вибору пріоритетних військових технологій: емпіричний аналіз // Наука, технології, інновації, 2022. № 4(24). С. 84-94. <http://doi.org/10.35668/2520-6524-2022-4-08>

31 Seven Critical Technologies for Winning the Next War ./ REPORT OF THE CSIS INTERNATIONAL SECURITY PROGRAM. Center for Strategic and International Studies (CSIS). URL :https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/2023-04/230418_Harding_Seven_Technologies.pdf?VersionId=6hX.4AMVDVIF5zOy.YLAyiD_.MMUXaxx

32 Megan Eckstein. Navy long-range plan shows minimal growth in many warship programs. / Overall fleet growth would largely come from support vessel programs. // Defense News. URL : <https://www.defensenews.com/naval/2023/04/18/navy-long-range-plan-shows-minimal-growth-in-many-warship-programs/>

33 Nigel Pittaway. More missiles, less vehicles: Australia unveils strategic review. / Defense News. URL : <https://www.defensenews.com/global/asia-pacific/2023/04/24/more-missiles-less-vehicles-australia-unveils-strategic-review/>

34 Maritime Security: EU updates Strategy to safeguard maritime domain against new threats. / European Commission. URL :

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_1483?pk_source=ec_newsroom&pk_medium=email&pk_campaign=MARE%20Newsletter

35 ANNEX to the Joint Communication to the European Parliament and the Council on the update of the EU Maritime Security Strategy and its Action Plan "An enhanced EU Maritime Security Strategy for evolving maritime threats". URL : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52023JC0008>

36 Dr. Nicolas MAZZUCCHI. Naval rearmament, European perspectives. / FONDATION ROBERT SCHUMAN // EUROPEAN ISSUES N°667. MAY 2ND 2023 URL : <https://www.robert-schuman.eu/en/european-issues/0667-naval-rearmament-european-perspectives;> <https://server.www.robert-schuman.eu/storage/en/doc/questions-d-europe/qc-667-en.pdf>

37 Protecting critical maritime infrastructure – The role of technology. / Preliminary Draft General Report Njall Trausti Fridbertsson (Iceland) General Rapporteur. – 7 october 2023 URL : <https://www.nato-pa.int/document/2023-critical-maritime-infrastructure-report-fridbertsson-032-stc>

Додаток 1

Активність публікацій і цитувань за видами суден за напрямом
«Військові кораблі» у 2018-2022 рр.

Вид судна	Кількість публікацій, цитувань	2018	2019	2020	2021	2022	Усього	Темп зростання 2022/2018, %
Атомний багатоцільовий авіаносець	Кількість публікацій		4		2	7	3	850,0
<i>Multipurpose aircraft carrier (nuclear propulsion)</i>	Кількість цитувань		2	0	15	33	11	13300,0
Швидкохідний катер	Кількість публікацій	8	1	1	8	0	68	178,6
<i>Speedboat (high-speed boat)</i>	Кількість цитувань			9	2	5	33	7500,0
Мінний тральник (тральщик)	Кількість публікацій		1	5			0	128,6
<i>Minesweeper</i>	Кількість цитувань		8	6	0	6	51	5600,0
Атомний авіаносець	Кількість публікацій							100,0
<i>Nuclear-powered aircraft carrier</i>	Кількість цитувань				9	8	9	3800,0
Фрегат	Кількість публікацій	4	7	6	7	1	35	113,0
<i>Frigate</i>	Кількість цитувань	0	6	50	41	67	24	3670,0
Крейсер	Кількість публікацій	4	6	1	8	4	53	100,0
<i>Cruiser</i>	Кількість цитувань	0	4	59	54	09	06	3090,0
Надводний корабель	Кількість публікацій	10	04	51	41	89	95	171,8
<i>Surface ship</i>	Кількість цитувань	8	21	31	31	40	341	3000,0
Авіаносець	Кількість публікацій	62	61	53	71	19	66	135,2
<i>Aircraft carrier</i>	Кількість цитувань	0	7	40	94	53	404	2765,0
Флагманський (адміральський) корабель	Кількість публікацій	65	19	43	15	58	200	116,5
<i>Flagship (admiral)</i>	Кількість цитувань	60	446	223	557	942	7428	2670,0
Десантний (штурмовий) корабель	Кількість публікацій	4	2	9	5	8	08	109,1

Вид судна	Кількість публікацій, цитувань	2018	2019	2020	2021	2022	Усього	Темп зростання 2022/2018, %
<i>Amphibious ship (assault ship, landing ship, landing craft)</i>	Кількість цитувань			3	6	1	11	2550,0
Корабель на підводних крилах	Кількість публікацій	80	98	61	50	29	918	153,2
<i>Hydrofoil</i>	Кількість цитувань	24	19	321	324	088	476	2490,3
Дистанційно кероване надводне судно	Кількість публікацій	61	25	33	38	92	049	119,3
<i>Unmanned Surface Vehicle (USV)</i>	Кількість цитувань	17	67	120	824	906	434	2483,8
Підводний човен	Кількість публікацій	725	146	197	228	044	1340	135,4
<i>Submarine</i>	Кількість цитувань	083	214	2184	1013	6188	5682	2418,1
Ескадрений міноносець (есмінець, винищувач)	Кількість публікацій	3	5	3	6	0	57	139,5
<i>Destroyer</i>	Кількість цитувань	0	12	35	70	23	160	2115,0
Корвет (сторожовий корабель)	Кількість публікацій			2	1		1	200,0
<i>Corvette</i>	Кількість цитувань					3	5	1300,0
Багатоцільовий корабель	Кількість публікацій						0	400,0
<i>Multipurpose ship</i>	Кількість цитувань					3	0	1300,0
Судно на повітряній подушці	Кількість публікацій	38	54	35	55	50	32	108,7
<i>Hovercraft</i>	Кількість цитувань	2	7	5	25	43	22	1191,7
Атомний підводний човен	Кількість публікацій	1	3	1	3	7	5	336,4
<i>Nuclear-powered submarine (nuclear submarine)</i>	Кількість цитувань			0	5	5	0	1166,7
Універсальний десантний корабель - вертолітоносець	Кількість публікацій						2	300,0
<i>Amphibious assault ship</i>	Кількість цитувань					0	4	1000,0
Ударний (багатоцільовий) підводний човен	Кількість публікацій							300,0

Вид судна	Кількість публікацій, цитувань	2018	2019	2020	2021	2022	Усього	Темп зростання 2022/2018, %
<i>Attack submarine</i>	Кількість цитувань						0	500,0
Торпедний катер	Кількість публікацій						1	200,0
<i>Torpedo boat</i>	Кількість цитувань						3	500,0
Канонерський човен	Кількість публікацій						1	200,0
<i>Gunboat</i>	Кількість цитувань						0	400,0
Дредноут	Кількість публікацій						4	100,0
<i>Dreadnought</i>	Кількість цитувань							300,0

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

Додаток 2

Активність публікацій і цитувань за видами суден за напрямом «Кораблі спеціального призначення та допоміжні» у 2018-2022 рр.

Вид судна	Кількість публікацій, цитувань	2018	2019	2020	2021	2022	Усього	Темп 2022/2018, %
Великий корабель	Кількість публікацій	121	112	150	185	368	936	304,1
<i>Large ship</i>	Кількість цитувань	2	47	75	151	213	488	10650,0
Розумний корабель	Кількість публікацій	12	25	52	30	28	147	233,3
<i>Smart ship</i>	Кількість цитувань	2	39	121	237	207	606	10350,0
Корабель-мішень (для навчальної стрільби)	Кількість публікацій	57	107	145	173	221	703	387,7
<i>Target ship</i>	Кількість цитувань	3	49	115	210	305	682	10166,7
Корабель підтримки	Кількість публікацій	14	20	9	18	16	77	114,3
<i>Support ship</i>	Кількість цитувань	1	3	32	49	82	167	8200,0
Каботажне судно	Кількість публікацій	150	265	211	244	164	1034	109,3
<i>Coaster</i>	Кількість цитувань	9	98	251	449	586	1393	6511,1
Патрульний (корабель, катер, судно)	Кількість публікацій	25	34	41	32	48	180	192,0
<i>Patrol (craft, ship, boat, vessel)</i>	Кількість цитувань	3	15	30	64	102	214	3400,0
Судно вантажне	Кількість публікацій	41	36	42	46	42	207	102,4
<i>Cargo Vessel</i>	Кількість цитувань	16	96	209	404	542	1267	3387,5
Судно для перевезення вантажів; вантажне судно; транспортер для перевезення вантажів	Кількість публікацій	4	1	9	6	4	24	100,0
<i>General cargo ship (cargo-carrier)</i>	Кількість цитувань	3	14	32	55	99	203	3300,0
Черговий корабель (корабель охорони)	Кількість публікацій	3	5	5	4	6	23	200,0
<i>Guard-ship</i>	Кількість цитувань	1	5	26	22	29	83	2900,0
Надводний апарат	Кількість публікацій	281	354	368	357	310	1670	110,3
<i>Surface vehicle</i>	Кількість цитувань	159	761	1742	2799	4209	9670	2647,2
Балкер (судно для перевезення)	Кількість публікацій	8	3	8	12	9	40	112,5

Вид судна	Кількість публікацій, цитувань	2018	2019	2020	2021	2022	Усього	Темп 2022/2018, %
вантажів насипом та навалом)								
<i>Bulker</i>	Кількість цитувань	1	6	17	20	26	70	2600,0
Рятувальне судно	Кількість публікацій	71	94	108	132	151	556	212,7
<i>Rescue (salvage) ship</i>	Кількість цитувань	1	2	8	6	23	40	2300,0
Підводний планер	Кількість публікацій	133	128	141	164	170	736	127,8
<i>Underwater Glider</i>	Кількість цитувань	42	211	349	669	933	2204	2221,4
Баржа	Кількість публікацій	411	491	521	537	524	2484	127,5
<i>Barge</i>	Кількість цитувань	71	331	701	1354	1517	3974	2136,6
Нафтоналивне судно; танкер-заправник	Кількість публікацій	232	249	237	221	268	1207	115,5
<i>Fuel tanker (oil tanker)</i>	Кількість цитувань	51	207	471	778	1027	2534	2013,7
Госпітальне судно	Кількість публікацій	12	11	17	10	17	67	141,7
<i>Hospital ship</i>	Кількість цитувань	1	1	9	12	20	43	2000,0
Танкер для перевезення хімікатів	Кількість публікацій	36	37	37	58	66	234	183,3
<i>Chemical tanker</i>	Кількість цитувань	11	38	80	149	217	495	1972,7
Судна малі	Кількість публікацій	15	18	14	16	20	83	133,3
<i>Small Craft</i>	Кількість цитувань	6	28	52	92	110	288	1833,3
Криголам	Кількість публікацій	26	25	43	41	31	166	119,2
<i>Ice Breaker</i>	Кількість цитувань	8	35	77	126	135	381	1687,5
Автономний підводний апарат	Кількість публікацій	728	1140	1087	954	1011	4920	138,9
<i>Autonomous Underwater Vehicle</i>	Кількість цитувань	779	3042	6044	9438	13119	32422	1684,1
Буксирне судно	Кількість публікацій	854	998	1167	1173	976	5168	114,3
<i>Tow-boat (tug)</i>	Кількість цитувань	558	1946	4518	7079	8886	22987	1592,5
Понтон	Кількість публікацій	25	56	33	39	27	180	108,0
<i>Hulk</i>	Кількість цитувань	23	98	198	296	317	932	1378,3
Яхта	Кількість публікацій	507	445	538	549	620	2659	122,3
<i>Yachts</i>	Кількість цитувань	56	194	353	620	738	1961	1317,9
Морське судно	Кількість публікацій	2		1	1	4	8	200,0
<i>Naval craft</i>	Кількість цитувань	1	6	5	9	12	33	1200,0

Вид судна	Кількість публікацій, цитувань	2018	2019	2020	2021	2022	Усього	Темп 2022/2018, %
Безпілотний підводний апарат	Кількість публікацій	3	6	7	7	5	28	166,7
<i>Unmanned Undersea Vehicle (UUV)</i>	Кількість цитувань	1	1	6	8	10	26	1000,0
Ремонтне судно (плавуча майстерня)	Кількість публікацій	6	7	20	6	8	47	133,3
<i>Repair Ship</i>	Кількість цитувань	1	1	9	5	8	24	800,0
Транспортна баржа	Кількість публікацій	4		1	5	6	16	150,0
<i>Transportation Barge</i>	Кількість цитувань	1	6	5	8	8	28	800,0
Корабель постачання	Кількість публікацій	21	19	22	27	43	132	204,8
<i>Supply ship</i>	Кількість цитувань	6	12	15	36	44	113	733,3
Безпалубне судно	Кількість публікацій	1	4	1	3	1	10	100,0
<i>Open boat</i>	Кількість цитувань	1		2	4	7	14	700,0
Аварійно-рятувальне судно	Кількість публікацій	85	75	93	119	158	530	185,9
<i>Wrecker</i>	Кількість цитувань	1	2	5	9	7	24	700,0
Пожежне судно	Кількість публікацій	4		2	5	10	21	250,0
<i>Fire Boat</i>	Кількість цитувань	1				5	6	500,0
Службовий корабель	Кількість публікацій	6	6	3	11	19	45	316,7
<i>Service ship</i>	Кількість цитувань	1	4	1		4	10	400,0
Завантаження і розвантажування суден за допомогою ліхтерів	Кількість публікацій	1				1	2	100,0
<i>lighterage</i>	Кількість цитувань	1	4	5	4	4	18	400,0
Танкер вантажний	Кількість публікацій	3	2	1	1	5	12	166,7
<i>Cargo Tanker</i>	Кількість цитувань	17	31	28	38	60	174	352,9
Річкове судно	Кількість публікацій	1		1		1	3	100,0
<i>Riverine craft</i>	Кількість цитувань	1		1		3	5	300,0
Гідрографічне судно	Кількість публікацій	2	1		5	4	12	200,0
<i>Surveying ship</i>	Кількість цитувань	1		5		3	9	300,0
Рятувальне підводне судно	Кількість публікацій	1				1	2	100,0
<i>Submarine Rescue Vessel</i>	Кількість цитувань	1				3	4	300,0

Вид судна	Кількість публікацій, цитувань	2018	2019	2020	2021	2022	Усього	Темп 2022/2018, %
Безпілотний морський транспортний засіб	Кількість публікацій	1	3	2		2	8	200,0
<i>Unmanned Maritime Vehicle (UMV)</i>	Кількість цитувань	1		1	3	3	8	300,0
Безпілотні морські системи	Кількість публікацій	3	11	6		3	23	100,0
<i>Unmanned Maritime Systems (UMS)</i>	Кількість цитувань	8	7	13	10	19	57	237,5
Судно для перевезення великогазових вантажів	Кількість публікацій	2	3	1	1	3	10	150,0
<i>Heavy-lift ship</i>	Кількість цитувань	1	1		3	2	7	200,0
Забезпечуване судно (приймає обладнання на борт)	Кількість публікацій	9	21	15	20	24	89	266,7
<i>Receiving ship</i>	Кількість цитувань	1	3	1	7	2	14	200,0
Корабель спеціального призначення	Кількість публікацій	1		2	2	2	7	200,0
<i>Special purpose ship</i>	Кількість цитувань	1			1	2	4	200,0
Водоналивна баржа	Кількість публікацій	2	4	1		4	11	200,0
<i>Water barge</i>	Кількість цитувань	1	3	2	1	2	9	200,0
Плавучий землечерпальний снаряд	Кількість публікацій	1	2			2	5	200,0
<i>Floating Dredge</i>	Кількість цитувань	1		1	3	2	7	200,0

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

Додаток 3

Активність публікацій і цитувань за напрямом «Засоби безпеки кораблів» у 2018-2022 рр.

Напрямок	Кількість публікацій, цитувань	2018	2019	2020	2021	2022	Усього	Темп зростання 2022/2018, %
Навігаційна безпека	Кількість публікацій	7	13	22	24	15	81	214,3
<i>Navigational safety</i>	Кількість цитувань	1	2	60	149	245	457	24500,0
Підводний оптичний бездротовий зв'язок	Кількість публікацій	27	97	101	96	87	408	322,2
<i>Underwater Optical Wireless Communication</i>	Кількість цитувань	8	181	490	811	1480	2970	18500,0
Морська навігація	Кількість публікацій	14	18	28	25	33	118	235,7
<i>Sea navigation</i>	Кількість цитувань	1	6	27	71	109	214	10900,0
Звукова навігація	Кількість публікацій	25	24	36	28	20	133	80,0
<i>Sound navigation</i>	Кількість цитувань	1	23	37	74	94	229	9400,0
Згорткові нейронні мережі	Кількість публікацій	35	95	130	184	183	627	522,9
<i>Convolutional neural network</i>	Кількість цитувань	26	203	619	1364	2222	4434	8546,2
Морська електроніка	Кількість публікацій	30	46	38	36	34	184	113,3
<i>Marine electronics</i>	Кількість цитувань	1	1	28	50	85	165	8500,0
Гідроакустичний комплекс	Кількість публікацій	10	12	38	41	24	125	240,0
<i>Sonar Equipment</i>	Кількість цитувань	3	25	34	82	183	327	6100,0
Однопроменевий гідролокатор	Кількість публікацій	5	13	10	6	6	40	120,0
<i>Single-beam sonar</i>	Кількість цитувань	1	8	23	44	47	123	4700,0
Перископ	Кількість публікацій	182	235	273	316	320	1326	175,8
<i>Periscope</i>	Кількість цитувань	15	139	314	550	629	1647	4193,3
Підводна робототехніка	Кількість публікацій	84	94	96	70	99	443	117,9
<i>Underwater robotics</i>	Кількість цитувань	25	151	342	637	915	2070	3660,0
Гідролокатор дальнього огляду	Кількість публікацій	33	33	33	36	33	168	100,0

Напря́м	Кількість публікацій, цитувань	2018	2019	2020	2021	2022	Усього	Темп зростання 2022/2018, %
<i>Forward-looking sonar</i>	Кількість цитувань	10	56	99	156	316	637	3160,0
Радіонавігація	Кількість публікацій	32	83	97	56	54	322	168,8
<i>Radio navigation</i>	Кількість цитувань	25	115	358	587	789	1874	3156,0
Радар	Кількість публікацій	57	55	86	112	159	469	278,9
<i>Radar</i>	Кількість цитувань	15	61	121	217	413	827	2753,3
Гідролокатор зображення	Кількість публікацій	42	62	60	55	50	269	119,0
<i>Imaging sonar</i>	Кількість цитувань	11	53	117	175	280	636	2545,5
Радіомаяк	Кількість публікацій	46	101	95	61	59	362	128,3
<i>Radio beacon</i>	Кількість цитувань	36	139	395	624	877	2071	2436,1
Гідролокатор	Кількість публікацій	1674	1930	1867	1890	2325	9686	138,9
<i>Sonar</i>	Кількість цитувань	336	1623	3700	6287	8176	20122	2433,3
Підводна навігація	Кількість публікацій	112	113	124	126	159	634	142,0
<i>Underwater navigation</i>	Кількість цитувань	36	122	253	378	641	1430	1780,6
Маяк	Кількість публікацій	170	305	258	233	248	1214	145,9
<i>Lighthouse</i>	Кількість цитувань	42	211	365	623	709	1950	1688,1
Підводна бездротова сенсорна мережа	Кількість публікацій	48	54	52	55	66	275	137,5
<i>Underwater wireless sensor network</i>	Кількість цитувань	61	184	336	518	774	1873	1268,9
Світлотехнічний маяк із вузьким променем, що миготить	Кількість публікацій	30	63	50	57	38	238	126,7
<i>Strobe light</i>	Кількість цитувань	7	29	66	107	86	295	1228,6
Корабельна навігація з використанням сіток ізоляцій	Кількість публікацій	3	6	7	7	5	28	166,7
<i>Grid navigation</i>	Кількість цитувань	3	13	11	25	35	87	1166,7
Дальномір	Кількість публікацій	29	40	37	37	47	190	162,1
<i>Ranging</i>	Кількість цитувань	19	63	99	157	221	559	1163,2
Гідроакустичний буй	Кількість публікацій	16	20	23	24	16	99	100,0
<i>Sonobuoy</i>	Кількість цитувань	9	11	14	45	75	154	833,3
Підводна акустична мережа	Кількість публікацій	27	37	28	31	31	154	114,8

Напря́м	Кі́лькість публікацій, цитувань	2018	2019	2020	2021	2022	Усього	Темп зростання 2022/2018, %
<i>Underwater acoustic network</i>	Кі́лькість цитувань	28	81	126	173	168	576	600,0
Ехолот	Кі́лькість публікацій	1	5			1	7	100,0
<i>Fathometers</i>	Кі́лькість цитувань	1	2	8	9	5	25	500,0
Система маяків	Кі́лькість публікацій	25	47	49	28	30	179	120,0
<i>Beacon system</i>	Кі́лькість цитувань	23	56	73	131	95	378	413,0
Плавучий якір	Кі́лькість публікацій	14	17	9	7	21	68	150,0
<i>Sea Anchor</i>	Кі́лькість цитувань	4	9	5	17	14	49	350,0

Джерело: розроблено авторами за результатами дослідження на базі Web of Science.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ПАЛАДЧЕНКО О.Ф.

МОЛЧАНОВА І.В.

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ТРЕНДИ
ЗА НАПРЯМОМ «ВІЙСЬКОВЕ СУДНОБУДУВАННЯ»**

Монографія

Матеріали друкуються в авторській редакції

Формат: PDF. Об'єм даних 7,0 МБ.

Інтернет-адреса видання: [http://www.uintei.kiev.ua/sites/default/files/
V_ship-building_2024.pdf](http://www.uintei.kiev.ua/sites/default/files/V_ship-building_2024.pdf)

Верстка – О.Ф. Паладченко

Редакція: ДНУ «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації» (УкрІНТЕІ)

03150, м. Київ, вул. Антоновича, 180 Тел. (044) 521-00-10, e-mail:
uintei@uintei.kiev.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5332 від 12.04.2017 р