

Т. К. КВАША, заввідділу

О. Ф. ПАЛАДЧЕНКО, завсектору

МЕТОДИ ВИБОРУ ПРІОРИТЕТНИХ ВІЙСЬКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ: ЕМПІРИЧНИЙ АНАЛІЗ

Резюме. Національні стратегії розвинених країн для досягнення стратегічних вимог і з метою гарантувати національну безпеку передбачають модернізацію сучасних збройних сил на основі інноваційних технологій. Важливим завданням є визначення пріоритетних / критичних технологій у військовій сфері та методів для їх вибору. Для цього авторами було досліджено світовий і вітчизняний досвід і опрацьовано наукові публікації щодо методів вибору пріоритетних військових технологій. За результатами дослідження було підсумовано, що для вибору критичних технологій застосовуються різні методи, але переважно — на базі форсайту, як комплексного методу, з використанням методу експертних опитувань чи експертних оцінок. Додатковими методами є наукометричний, патентний аналізи та аналіз офіційних прогнозів. Зазначено, що єдиного набору методів для проведення Форсайту немає, тому для конкретного проекту та можливостей застосовуються відповідні поєднання методів. Для вибору пріоритетних військових технологій запропоновано спрощений комплексний підхід без значних людських і фінансових ресурсів — поєднання наукометричного та патентного аналізів разом з аналізом офіційних прогнозних документів.

Ключові слова: національна безпека, критичні технології, методи вибору, форсайт, комплексний підхід.

ВСТУП

Існує думка, що ми живемо в часи зміни тенденцій світового розвитку. Дійсно, арабські повстання 2011 р., територіальні завоювання ісламу Халіфат у Сирії та Іраку в 2014 р., Brexit і перемога Дональда Трампа на президентських виборах США, події під час наступних виборів президента в США — це події з величезними значеннями, які навряд чи можна було передбачити на рубежі десятиліть [1].

У США Конгрес та офіційні особи Пентагону дедалі більше зосереджуються на розробленні нових військових технологій, щоб посилити національну безпеку США та йти в ногу з конкурентами. Збройні сили США вже давно покладаються на технологічну перевагу, щоб забезпечити своє домінування в конфліктах і гарантувати національну безпеку. Міністерство оборони США (DOD) у 2014 р. оголосило про Третю стратегію компенсації [2], спрямовану на використання нових технологій у військових цілях і цілях безпеки, а також у пов'язаних стратегіях, тактиках і концепціях. На підтримку цієї стратегії Міністерство оборони заснувало низку організацій, які зосереджені на оборонних інноваціях, зокрема Defense Innovation Unit [3]. Означена Стратегія зазначала, що національна безпека США, імовірно, буде під впливом швидкого технологічного прогресу та зміни характеру війни. Нові технології включали провідні обчислення, аналітику «великих даних», штучний інтелект, автономію, робототехніку, спрямовану енергію,

гіперзвук і біотехнології — саме ті технології, які гарантують, що країна зможе воювати та перемагати у війнах майбутнього.

Так, у Стратегії національної оборони 2022 року [4] та Стратегії національної безпеки 2022 року [5] зазначено, що сучасні збройні сили потрібно модернізувати на основі інновацій для досягнення стратегічних вимог. До технологій, що мають потенціал змінити бойові дії, зараховано штучний інтелект, квантові технології, летальну автономну та гіперзвукову зброю, зброю спрямованої енергії, біо-, енергетичні та космічні технології. Залучення й утримання найкращих талантів у світі — одна з головних переваг США. Залучення більшої кількості талантів у галузі STEM є пріоритетом для національної безпеки Сполучених Штатів.

Європейський Союз вважає, що відсутність передбачення майбутніх технологій частково є причиною деяких наявних стратегічних залежностей ЄС від третіх країн (наприклад, диспетчерсько-керовані системи, напівпровідники) [6]. Тому ЄС потребує більш структурованого передбачення та стратегічного обдумування критичних технологій для безпеки та оборони, щоб визначити пріоритети для стимулювання досліджень та інновацій, зменшити наявні стратегічні залежності та уникнути появи нових.

Оскільки провідні військові технології інтегровані в зарубіжні та національні збройні сили та розгорнуті, то вони можуть мати значні наслідки для майбутнього міжнародної безпеки в широ-

кому масштабі, і їм доведеться приділяти значну увагу урядів як з точки зору фінансування і впровадження, так і контролю за використанням.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Визначення та реалізація новітніх військових технологій у сфері озброєння та військової техніки дає змогу створити передумови для подальшого розвитку висококонкурентних технологічних напрямів, а також забезпечити розробку і впровадження сучасних зразків військової техніки, надає можливість модернізувати наявне озброєння та поліпшити його тактико-технічні характеристики [7].

З урахуванням важливості ідентифікації пріоритетних / критичних технологій постає питання щодо методів / підходів до визначення пріоритетних для країни військових технологій.

Мета дослідження — огляд методів визначення пріоритетних військових технологій на основі світового досвіду та наукових публікацій.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Питання визначення критичних технологій у військовій сфері (оборона, безпека) підіймають, переважно, США та ЄС. Частіше йдеться про військові технології — провідні, перспективні, проривні, майбутні, пріоритетні тощо.

1. Світовий досвід

1.1. НАТО

1.1.1. Пріоритетні сфери науки і техніки НАТО

Реалізація пріоритетів НАТО в галузі досліджень здійснюється в рамках науково-технічних робіт, які проводяться під управлінням Науково-технологічної організації НАТО (STO — NATO Science & Technology Organization) за погодженням держав через науково-технічну раду. Ці пріоритети впливають на середньострокове та довгострокове планування науково-технічної діяльності в НАТО та обґрунтування рішення щодо інвестицій у науково-технічну діяльність у державах.

Завдяки взаємодії з понад шістьма тисячами активними вченими, інженерами та аналітиками, які беруть участь у програмі спільних досліджень (CPoW), STO підтримує розуміння поточної та майбутньої науки і технологій, включаючи широкі теми та нові та/або революційні технології (Emerging And/Or Disruptive — EDT).

Пріоритети STO S&T організовані в десяти науково-технічних сферах, які охоплюють науку про людину, інформацію та фізичні науки. Кожна сфера має конкретні визначені цілі акценту (TOE). Попри те, що існує багато різних способів організації науково-технічної діяльності, десять

науково-технічних сфер забезпечують широку та корисну орієнтовну основу для науково-дослідної діяльності, тоді як цілі забезпечують вибірковий фокус і орієнтацію.

Пріоритети встановлюються незалежно від фізичних областей, наукових дисциплін або конкретних застосувань. Застосування пріоритетів зосереджено на науково-технічних зусиллях, які підтримують провідні можливості для збройних сил Альянсу, інформують про майбутні військові специфікації та надають стратегічні поради вищому керівництву.

1.1.2. Методи визначення пріоритетів НАТО

Визначення пріоритетів НАТО здійснюється за допомогою таких методів.

1) *Картки спостереження за технологією (TWC)*. Для підтримки технологічної переваги НАТО, STO активно проводить технологічне спостереження за Альянсом. Комісії та група STO прийняли культуру постійного виявлення та документування потенційно руйнівних наукових або технологічних подій у картках огляду технологій. Ці картки містять оцінку зрілості науки чи технології, а також коментарі щодо того, як наука чи технологія можуть вплинути на можливості Альянсу і потенційних супротивників у майбутньому. Також карти надають можливість представити короткий синтез спостережуваних технологічних тенденцій.

2) *Сканування горизонту фон Кармана (KHS)*. Сканування горизонту фон Кармана (von Karman Horizon Scans) є інструментом для швидкого виконання технологічного сканування певної науково-технічної теми протягом короткого періоду часу (зазвичай від двох до шести місяців). Спираючись на міжнародно визнаний науково-технічний досвід і досвідчених старших військових, процес оцінює: стан провідних досліджень у конкретній науково-технічній галузі; перспективи наступного десятиліття; його актуальність для збройних сил; потенційні шляхи для інвестицій. Сканування проводилося щодо лазерної зброї, квантових технологій, а також на оптичних систем тривимірного зображення.

3) *Семінари*. У 2018 р. STO провела два несекретні семінари за потужної підтримки Командування НАТО з питань трансформації (Allied Command Transformation — NATO ACT) та Агентства зв'язку та інформації НАТО (NCI Agency). Під час цих семінарів наукові працівники НАТО та партнерів разом із військовим персоналом визначили та оцінили руйнівний вплив різноманітних сучасних і нових технологій.

Семінари були несекретними за такими напрямками:

- обмін національними поглядами та поглядами НАТО щодо нових та/або революційних технологій (EDT);
- технологічні тенденції, визначені через матеріали з відкритим кодом;
- логічний та історичний висновок про потенційний технологічний розвиток і вплив;
- глобальний технічний прогрес.

4) *Дослідницькі програми Альянсу та партнерів*. Більшість науково-технічної діяльності, що фінансується STO, здійснюється через спільну національну дослідницьку діяльність. Таким чином, STO підтримує міжальянсну видимість національної дослідницької діяльності та пріоритетів.

Ці заходи дали змогу зрозуміти нові технологічні сфери та види діяльності, зокрема такі дослідницькі програми мали значну цінність для розуміння національних масштабних цілей у сфері оборони та безпеки S&T.

5) *Аналіз уваги*. Оцінка уваги громадськості щодо нових та/або революційних технологій (EDT) була проведена частково на основі даних Google Trends і огляду Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies (2019 і 2018). Здійснено консолідовану оцінку Gartner для всіх нових технологій, які вважаються такими, що становлять інтерес для загальної бізнес-аудиторії, згідно з оцінкою в 2019 році.

6) *Дослідження та метааналіз*. Існує значна кількість відповідної літератури про тенденції в галузі науки і техніки, які охоплюють широкий спектр досліджень національної оборони та безпеки, відкритої літератури та нових статей та інноваційних досліджень.

Такі документи були визнані особливо цінними під час складання оцінки за такими напрямками:

- технологічні тенденції (оборона та безпека);
- технологічні тенденції (цивільні);
- майбутнє середовище безпеки;
- інше [8].

1.2. Сполучені Штати Америки

1.2.1. Поняття критичних технологій

Згідно із законодавством США, термін «критична технологія» охоплює будь-яку технологію, що визначена Президентом як необхідна для національної оборони [9].

Конгрес визначив «критичні технології» як «необхідні Сполученим Штатам для розвитку та сприяння довгостроковій національній безпеці або економічному процвітанню Сполучених Штатів». Фраза «критичні технології», яка використовується в законодавстві, означає, що деякі технології є настільки фундаментальними для національної безпеки або настільки високого сприяння економічному зростанню, що

здатність виробляти ці технології має бути збережена або розвинена в Сполучених Штатах.

Департамент оборони США (DoD) дає також термін «критична технологія розробки». Критична технологія розробки — це технологія, яка, будучи повністю розробленою та включеною в систему США, забезпечуватиме дедалі більш високі військові характеристики або підтримуватиме вищий потенціал більш доступно.

Перелік військово-критичних технологій (MCTL) формує Департамент оборони США. Технології, що включені в MCTL DoD, підтримують цілі Об'єднаного комітету начальників штабів (JCS). Процес MCTL — це систематична постійна оцінка й аналіз технологій, щоб визначити, які технології є критично важливими у військовій сфері.

1.2.2. Методи відбору критичних технологій

Відбір технологій для включення до переліку MCTL відбувається шляхом обговорення та консенсусу робочих груп технічних експертів, до яких входять представники уряду, промисловості та академічних кіл.

Перелік військово-важливих технологій Міністерства оборони (DoD) складається з трьох частин:

I. «Технології систем озброєння» — детально описує критичні технології з параметрами продуктивності, які знаходяться на рівні або вище мінімального рівня, що є необхідним для забезпечення постійно високих характеристик військових систем США;

II. «Технології зброї масового знищення» — стосується критично важливих технологій, що є необхідними для розробки, інтеграції або застосування біологічної, хімічної чи ядерної зброї та засобів її доставки.

Цей документ не зорієнтований на можливості США. Він стосується технологій, які можуть використовувати для розробки зброї масового знищення (ЗМЗ). Він надає технічну інформацію для допомоги різним організаціям Міністерства оборони в розробленні, підтримці та виконанні ініціатив протидії розповсюдженню;

III. «Розробка критично важливих технологій» — містить перелік технологій, які забезпечуватимуть дедалі вищу продуктивність військових систем або підтримувати перевагу за більш доступною ціною. Він зосереджений на світових технологіях, які стануть доступними в майбутньому для включення в системи озброєнь США.

Процес формування Переліку військово-критичних технологій (MCT) Міністерства оборони є безперервним аналітичним процесом збору інформації, який уточнює інформацію й оновлює чинні документи, щоб надати вичерпну

та повну технічну інформацію. Цей процес забезпечує систематична, постійна оцінка та аналіз технологій, призначає значення та параметри технологіям, а також охоплює весь спектр технологій в усьому світі.

Технологічні робочі групи (TWG), які є частиною цього процесу, забезпечують резерв технічних експертів, які можуть допомогти у виконанні завдань, що мають швидке реагування. Голови TWG постійно перевіряють технології та номінують предмети для додавання або вилучення зі списку військово-важливих технологій. До складу TWG входить близько тисячі технічних експертів з уряду та приватного сектору.

Загалом членів TWG набирають із військових служб, Міністерства оборони та інших федеральних агентств, промисловості та академічного кола. Дотримується баланс між державними службовцями та представниками приватного сектору. TWG зберігають ядро інтелектуальних знань і довідкової інформації про низку технологій. Дані використовуються як ресурс для багатьох проектів та інших завдань, і члени TWG доступні для спільноти національної безпеки як технічні експерти. Працюючи в неформальній структурі, члени TWG прагнуть проводити точні й об'єктивні аналізи через різномірні та часто різні території.

TWG організовані для розгляду 20 технологічних напрямів: 1) аеронавтика; 2) лазери, оптика та допоміжні технології; 3) озброєння та енергетичні матеріали; 4) виробництво та виготовлення; 5) біологічний; 6) морські системи; 7) біомедичний; 8) матеріали та обробка; 9) хімічний; 10) ядерні системи; 11) системи спрямованої та кінетичної енергії; 12) позиціонування, навігація та час; 13) електроніка; 14) датчики; 15) енергетичні системи; 16) контроль підпису; 17) наземні системи; 18) космічні системи; 19) інформація; 20) ефекти зброї.

Оскільки вимога щодо національного звіту про критичні технології була встановлена в Законі про асигнування на оборону 1990 р., з'явилося декілька списків критичних технологій. Різні департаменти та агентства федерального уряду проводили чи публікували критичні оцінки технологій, зокрема Міністерство оборони, Міністерство торгівлі та Національне управління з аеронавтики та дослідження космічного простору. Окрім того, було створено низку списків приватного сектору [10].

1.3. Європейський Союз

Європейський Союз у своєму Комюніке від 15 лютого 2022 р. [11] представив дорожню карту критичних технологій для безпеки та оборони.

Для визначення критичних для ЄС технологій створено Обсерваторію критичних техноло-

гій, що дасть змогу точніше налаштувати список критичних технологій для ЄС, щоб відобразити технологічний ландшафт, що розвивається, і потреби та можливості. Обсерваторія визначатиме, контролюватиме та оцінюватиме критичні технології для космічного, оборонного та відповідних цивільних секторів, їхнє потенційне застосування та відповідні ланцюги створення вартості та постачання. Вона також визначатиме, відстежуватиме та аналізуватиме наявні та передбачувані технологічні прогалини, головні причини стратегічних залежностей і вразливостей. Для цього використовуватимуться подібні методології, зокрема інструменти проектів Advanced Technologies for Industry (ATI) [12], Key Strategic Activities (KSA) Європейського оборонного Агентства (EDA) [13].

До інструментів проекту ATI належать звіти, які висвітлюють:

- статистичні дані про виробництво та використання провідних технологій, включаючи сприятливі умови (навички, інвестиції та підприємливість);
- аналітичні огляди, як-от про технологічні тенденції, аналіз галузей і продуктів;
- аналіз політичних заходів та інструментів політики, що пов'язані з упровадженням провідних технологій;
- аналіз технологічних тенденцій у економіках, що конкурують (зокрема США, Китай і Японія);
- доступ до технологічних центрів та інноваційних центрів у країнах ЄС.

У рамках Обсерваторії передбачено створити механізм у формі спеціальної групи експертів для обміну й обговорення в закритому середовищі з державами-членами появу нових і проривних технологій, уникнення нових залежностей для безпеки, оборони та космічної промисловості. Комісія на основі даних Обсерваторії представить державам-членам секретний звіт про критичні технології та ризики, які пов'язані зі стратегічними залежностями, що впливають на безпеку, космосу та оборони до кінця 2022 р. та кожні два роки після цього. Комісія підготує технологічні дорожні карти на основі цих звітів, які включатимуть сприятливі для НДДКР заходи і плани щодо зменшення стратегічної залежності у сфері безпеки й оборони. Після того, як діяльність Обсерваторії буде добре налагоджена, її роботу можна буде розширити на інші галузі.

Технологічні дорожні карти, які Комісія підготує на основі оцінок Обсерваторії, стануть основою дій від програмування науково-технічного та інноваційного розвитку щодо критичних технологій до розроблення більш масштабних флагманських ініціатив, які сприятимуть

зміцненню конкурентоздатності та стійкості ЄС у секторах безпеки й оборони.

1.4. Польща

Науковцями Польщі досліджено питання щодо методів оцінки та вибору перспективних систем озброєння для збройних сил на прикладі бойового літака.

Робота зосереджена на ранжуванні з використанням типових методів багатовимірного порівняльного аналізу та методу АНР (аналітичний ієрархічний процес), який представляє велику групу методів багатокритеріального аналізу рішень.

Приклад може допомогти визначити обороноздатність дружніх сил. Також він може підтримувати процес прийняття рішень щодо придбання нового озброєння, включаючи літаки, кораблі, системи протиракетної оборони «земля-повітря» тощо.

Процес оцінки систем озброєння, що мають стратегічне значення для національної безпеки, включаючи літаки, кораблі повітряно-морських сил і протиповітряну оборону, має бути безперервним і ґрунтуватися на аналізі оборонних можливостей і систем озброєнь інших країн. Оцінка зброї (і її систем) є класичним прикладом багатокритеріального аналізу. Наслідком цього процесу можуть бути рішення щодо модернізації систем озброєння. Ознакою прийняття рішення є вибір конкретного рішення (варіанта), який вважається найкращим (найоптимальнішим) [14].

Одним із методів форсайтного дослідження є метод критичних технологій, який передбачає отримання переліку критичних технологій. Перелік критичних технологій формується на основі знань експертів, що мають найвищу кваліфікацію у відповідних галузях. Цей метод форсайту успішно використовують у світовій практиці, зокрема у США, Франції, Чехії, Україні.

Форсайт є комплексним процесом. На сучасному етапі метод критичних технологій поєднується з наукометричним і патентними методами. Наукометричний метод дозволяє одночасно охопити всі сфери науки в цілому та окремих її галузях у динаміці і виявити зв'язки між ними за рахунок використання інформації світових баз даних. 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 [15].

2. Вітчизняний досвід

В Україні визначення новітніх критичних технологій у сфері озброєння та військової техніки проведено науковцями Українського інституту

науково-технічної експертизи та інформації. Результатам дослідження присвячена стаття «Критичні технології: результати форсайтного дослідження в Україні у 2021 році» [7].

Дослідження було здійснено з метою оновлення Переліку критичних технологій у сфері озброєння та військової техніки на виконання розпорядження Кабінету Міністрів України від 30 серпня 2017 р. № 600 методом форсайтних досліджень за сімома тематичними напрямками.

Методологія форсайтного дослідження є комплексною і охоплює три методи: два етапи опитувань експертів (науковців, які давали пропозиції, та підприємців, які оцінювали ці пропозиції з точки зору важливості та можливості реалізації запропонованих наукою технологій); наукометричний і патентний аналіз для оцінювання актуальності пропозицій експертів-науковців з точки зору тенденцій розвитку світової науки та новітніх технологій — третій етап; оцінювання пропозицій експертів-науковців з точки зору можливостей наявного потенціалу української науки здійснити запропоновані дослідження — четвертий етап.

За кожним із зазначених чотирьох етапів пропозиції отримували оцінки, які потім зводилися в інтегральну оцінку. За цією оцінкою запропоновані технології ранжувалися в розрізі відповідних тематичних напрямів і розбивалися на три кластери. Найкращі кластери пропонувалися в ролі критичних технологій.

Методи оцінювання — це методи системного аналізу, аналітики інтелектуальної власності, ранговий, кластерний.

На підставі результатів дослідження Міністерством освіти і науки України підготовлено проект оновленого переліку з 24-х критичних технологій за п'ятьма тематичними напрямками, який 23 лютого 2022 р. затверджений Кабінетом Міністрів України. Подальша робота має охоплювати результати моніторингу реалізації затверджених технологій у сфері озброєння і військової техніки та визначення точності прогнозу.

3. Наукова література

У науковій літературі йдеться про визначення пріоритетних або найважливіших для країни військових технологій.

Так, методологія Threatcasting [16], нова методологія передбачення, спирається на дослідження майбутнього та військово-стратегічне мислення для моделювання майбутнього. Threatcasting надає можливість передбачати майбутні загрози та розробляти стратегії для зменшення або уникнення їх впливу. Threatcasting охоплює такі різноманітні методології прогнозування, як ретроспективне

планування, планування сценаріїв і метод Delphi, у поєднанні з військовим стратегічним передбаченням і моделюванням на основі ефектів. Методологія надає можливість передбачати майбутні загрози та розробляти стратегії для зменшення впливу будь-якої події.

Стратегічне передбачення та дослідження майбутнього, будучи відносно новою науковою галуззю в порівнянні з математикою, вивчають оперативні та тактичні погляди на альтернативні майбутнє та можливості. Передбачення дає змогу професіоналам досліджувати зовнішнє середовище для виявлення тенденцій і проблем і використовувати ці знання для створення бачення або декількох альтернативних бачень нових ландшафтів, що надає можливість тестувати поточну стратегію, сприяє розвитку інновацій і мотивує трансформаційні зміни. Боротьба з цілим рядом військових невідомостей та їх передбачення через «систематичне та чітке мислення про альтернативне майбутнє» є суттю методології загроз.

Чотириетапна методологія Threatcasting узгоджується з сукупністю наукових робіт у спільноті форсайтів і передбачень. Методологія розглядає питання військового майбутнього не у вакуумі та не з розумінням лише незначної частини проблеми, а радше використовує системний підхід для боротьби зі складністю, невизначеністю та ризиком. Процеси трансляції загроз починаються з фази синтезу дослідження, яка спирається на метод Delphi — опитування експертів. Наступною є фаза прогнозування, яка використовує елементи побудови сценарію та прототипування наукової фантастики. Третій етап — це фаза визначення альтернативних дій (TAD), яка генерує декілька версій майбутніх дій. Останній етап методології загроз складається з аналізу даних, технічної документації та повідомлення як про майбутні загрози, так і про дії, які необхідно вжити.

Методологія загроз (рис. 1) працює з використанням даних соціальних наук, технічних до-

сліджень, історії культури, економіки, тенденцій, експертних інтерв'ю та наукової фантастики. Ці різні вхідні дані домену дають змогу створювати потенційні бачення майбутнього (зосереджені на людині в місці, яка щось робить). Деякі з цих кінцевих ф'ючерсів є бажаними, інші — ні. Розмістивши себе в сценарії, учасники можуть уявити, що можна зробити сьогодні або через декілька років, щоб розширити або порушити це майбутнє. Вони також можуть визначати, які позначки, індикатори чи події попередження можуть виникнути, що вказує на те, що середовище прогресує або відступає до або від змодельованих загроз.

Методологія загроз відрізняється від традиційних військових уявлень про військове мислення, планування та моделювання. Методологія не лише поєднує як лінійне, так і творче мислення, вона також вимагає, щоб різноманітні групи практиків як усередині, так і поза військової сфери, збиралася та співпрацювали. Ця різноманітність учасників і міждисциплінарний характер джерел, на які вони спираються, у поєднанні з експертними вправами з вивчення можливих загроз дають змогу групам уявити складний ландшафт загроз.

Учасники Threatcasting. Оскільки визначення загроз — це теоретичні сеанси, які виконуються практиками, життєво важливо, щоб більшість володіла предметними знаннями про те, як конкретно руйнувати, пом'якшувати теоретичні майбутні загрози. Однак декілька учасників мають бути професіоналами з передбачення та молодими учасниками для свіжого бачення проблеми. Незалежно від проблеми учасники семінару розподіляються на групи по три-чотири особи для всього процесу. Малі групи гарантують, що кожен учасник може висловитися та сприяти глибокій дискусії та дебатам.

Глибина прогнозу. Threatcasting фокусується на десяти найближчих роках. Уявлення про майбутнє на десять років дає учасникам змогу уявити ширший діапазон майбутнього

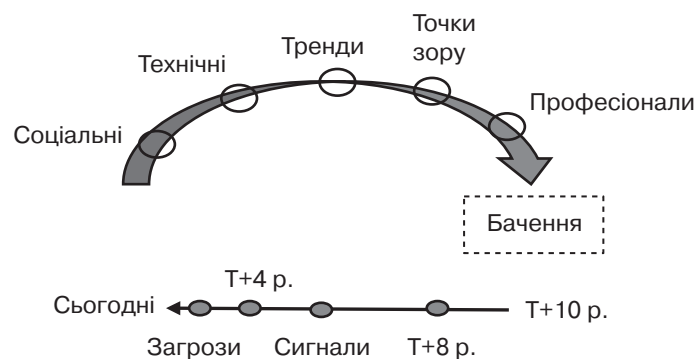


Рис. 1 Блок-схема методології загроз (Threatcasting)

поза поточного стану. Десятирічний термін зазвичай перевищує тривалість терміну повноважень політичних адміністрацій, терміну роботи керівників компанії, терміну займання посади поточного начальства учасників, а також терміну дії будь-якого проекту, над яким зараз працює більшість учасників.

В іншій роботі [17] представлено огляд здійснених форсайтних досліджень Атлантичним альянсом, міністерствами оборони країн ЄС, країн Північної Америки (Канада, Франція, Німеччина, Італія, Іспанія, Великобританія та США) для виявлення та аналізу ключових політичних і соціальних тенденцій, які будуть впливати на глобальну безпеку в період 2030–2050 рр., формувати глобальні відносини, політику та суспільство.

Використані методології включають десятки форсайт-досліджень — приватних і державних, національних і міжнародних. Вони так чи інакше спрямовані на рушії основних політичних та соціальних тенденцій, які впливатимуть на майбутню глобальну безпеку.

Узагальнену методологію можна представити так.

- Керівна група, призначена центром або програмою, відповідальною за підготовку прогнозу, координує процес і складає остаточний звіт.

- Група починає свою роботу з перегляду подібних документів, складених країнами-союзниками, а також інших прогнозних звітів на подібні теми (наприклад, НАТО, ООН, міністерств оборони різних країн тощо). Група також проводить дослідження сучасного стратегічного середовища та основних тенденцій згідно з офіційними джерелами, академічними публікаціями та міжнародними аналітичними центрами [напр., 18–23]. Більшість документів стосується безпеки (часто глобальної безпеки), попри те, що її створюють органи, які пов'язані з міністерствами оборони. Однак це узгоджується з нинішньою ширшою концепцією безпеки, яка виходить за рамки суто військових аспектів, традиційно пов'язаних з обороною, і охоплює такі виміри, як політична, суспільна, економічна й екологічна безпека.

- Після вищезазначеного огляду та перевірки група починає свій аналіз із попередньої пропозиції змінних (звітів), які можна вважати незалежними змінними, відносно «майбутнього сценарію», як залежної змінної.

Низка тенденцій є відомими, їх розвиток вважається значною мірою передбачуваним. Це — мегатренди.

Окрім того, є драйвери, еволюцію яких важко визначити. Їх називають змінами гри, неви-

значеністю, поетапними змінами (хоча остання є серединою між невизначеністю та змінами гри).

Низка звітів окреслює сценарії на основі виявлених тенденцій. Зазвичай таких сценаріїв небагато (три-чотири) і вони не виключають один одного. Передбачається, що в різних регіонах світу може відбуватися поєднання деяких або декількох тенденцій із різним ступенем інтенсивності. Ці сценарії не охоплюють усі конфігурації майбутнього. Можливі комбінації різних рушійних сил спровокували б некеровану кількість сценаріїв, ступінь імовірності яких визначався б суб'єктивними оцінками. Мета запропонованих сценаріїв — сформулювати можливі альтернативні бачення майбутнього, що кидають виклик прийнятим припущенням і сприяють відкритим роздумам про майбутні виклики та можливості [24].

- Проведення зовнішніх консультацій протягом усього процесу передбачення, під час яких більш глибоко розглядаються деякі з ключових змінних, визначених на попередньому кроці. Часто організуються семінари з міжнародними експертами (з академічних кіл, аналітичних центрів, державного управління, військових, оборонних корпорацій, неурядових організацій, транснаціональних компаній тощо), щоб представити та обговорити проміжні результати. Методи, що використовуються: мозковий штурм, колесо майбутнього, метод Delphi, імітаційні ігри тощо.

- Здійснення аналізу сценаріїв, який розрізняє тенденції та ключові невизначеності. До перших належать демографічний дисбаланс, міграційні потоки, політичний та економічний підйом Азіатсько-Тихоокеанського регіону, нерівність у розподілі багатства та збільшення взаємозв'язку світу завдяки прогресу інформаційних технологій. Ключові невизначеності, згадані вище, включають швидкість і ступінь впливу зміни клімату, ступінь співпраці або суперництва між великими державами, технологічний прогрес у штучному інтелекті, повторення нових економічних криз, які можуть легко поширитися у взаємозалежному світі, і тип шкоди, завданої новою регіональною чи навіть глобальною терористичною організацією (наприклад, відродженою Аль-Каїдою). Усі ці фактори можуть матеріалізуватися різною мірою та впливати на інші змінні, викликаючи різноманітні ефекти, які нелегко передбачити.

- Підготовка кінцевого документу із визначенням тенденцій, ключових факторів невизначеності, переліком дуже малоімовірних і дуже впливових подій (так звані дикі карти та чорні лебеді).

Майбутні події можуть включати відкритий збройний конфлікт, до якого можуть бути втягнуті інші країни регіону. Такий конфлікт серйозно дестабілізував би світову економіку та глобальну безпеку з серйозними наслідками для глобального клімату та навколишнього середовища.

Позитивні події можуть включати відкриття невичерпного та недорогого джерела енергії, яке суттєво зменшить поточну залежність від вуглеводнів.

Інші підходи до визначення пріоритетних військових технологій включають використання методології глибокого навчання для автоматичного вилучення та виявлення важливої технічної інформації з великомасштабного набору новин [25], патентний аналіз [26–28] і метод аналітики інтелектуальної власності [29].

Аналітика інтелектуальної власності — це сфера науки, яка на основі аналізу значної кількості інформації про інтелектуальну власність виявляє зв'язки, тенденції та закономірності для прийняття рішень.

Цей аналіз складається з чотирьох етапів:

- етап попередньої обробки (патентний пошук),
- етап обробки (патентний аналіз),
- етап постобробки (патентний моніторинг),
- етап розроблення пропозицій для прийняття рішення.

Переробка та візуалізація значних обсягів патентних даних є потужним інструментом аналізу і формування технологічного ландшафту. Адже патенти містять юридично важливу інформацію про винахідників, типи технологій, дату винаходу, відомості про патентні родини, їх географічний розподіл тощо. За допомогою патентного аналізу можна здійснити планування технологій, визначити тенденції їхнього розвитку та тенденції науки в цільових секторах економіки, здійснити аналіз технологій конкурентів, отримати розуміння того, чи варто проводити НДДКР і впроваджувати технології [30].

ВИСНОВКИ

Світовий досвід свідчить, що для визначення критичних / пріоритетних військових технологій у сфері озброєння використовуються різні методи, в основі багатьох із них лежить форсайт як комплексний метод, що охоплює декілька методів. Однак основою будь-якого форсайт-дослідження є метод експертних опитувань чи експертних оцінок. Причому ідеального набору методів для проведення форсайту немає, кожного разу застосовуються методи, що відповідають конкретному проекту Також є можливість їх поєднання. Часто додатковими методами є наукометричний, патентний аналізи, аналіз про-

гнозних публікацій міністерств оборони різних країн, прогнозів НАТО, Світового банку, ОЕСР тощо. Причому форсайтні дослідження, що здійснюються органами влади, включають саме означені офіційні прогнози. У наукових публікаціях пропонуються наукометричні аналізи інших наукових публікацій, патентний аналіз.

Окрім того, часто форсайтні дослідження включають економетричні, стратегічні та сценарні аналізи. Стратегічний аналіз і форсайт допомагають систематизувати інформацію, стимулюють відкритість та генерують знання, що спрямовані на прийняття рішень у державних справах.

У світовій практиці для технологічного прогнозування дедалі частіше використовується наукометричний, патентний аналізи й метод аналітики інтелектуальної власності.

На сучасному етапі можна використовувати спрощений комплексний підхід, який не потребує значних людських, фінансових ресурсів — поєднання наукометричного та патентного аналізів разом з аналізом офіційних прогнозних документів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Jordan J. Political and social trends in the future of global security. A meta-study on official perspectives in Europe and North America / J. Jordan // European Journal of Futures Research. — 2017. — No. 5 (1). <https://doi.org/10.1007/s40309-017-0120-x>.
2. Third Offset Strategy: New Military Technologies And Implications For The Asia Pacific [Electronic resource]. — Access mode: <https://www.files.ethz.ch/isn/191706/PR150608Americas-Third-Offset-Strategy.pdf>.
3. Defense Innovation Unit (DIU) [Electronic resource]. — Access mode: <https://www.diu.mil/about>.
4. National Defense Strategy of USA. 2022 [Electronic resource]. — Access mode: <https://media.defense.gov/2022/Oct/27/2003103845/-1/-1/1/2022-NATIONAL-DEFENSE-STRATEGY-NPR-MDR.PDF>.
5. National Security Strategy [Electronic resource]. — Access mode: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/Biden-Harris-Administrations-National-Security-Strategy-10-2022.pdf>.
6. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of The Regions Roadmap on critical technologies for security and defence [Electronic resource]. — Access mode: [com_2022_61_1_en_act_roadmap_security_and_defence.pdf](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/com_2022_61_1_en_act_roadmap_security_and_defence.pdf) (europa.eu).
7. Писаренко Т. В. Критичні технології: результати форсайтного дослідження в Україні у 2021 році / Т. В. Писаренко, Т. К. Кваша // Наука технології інновації. — 2022. — № 1 (21). — С. 38–45. <http://doi.org/10.35668/2520-6524-2022-1-06>.
8. Science & Technology Trends 2020-2040. Exploring the S&T Edge / NATO Science & Technology Organization // Forecasting:Methodology. [Electronic resource]. — Access mode: https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/4/pdf/190422-ST_Tech_Trends_Report_2020-2040.pdf.

9. Definitions [Electronic resource]. — Access mode: <https://uscode.house.gov/view.xhtml?req=granuleid:USC-prelim-title50-section4552&num=0&edition=prelim>.
10. Militarily Critical Technologies (MCT) / US Department of Defense [Electronic resource]. — Access mode: Militarily Critical Technologies Definition | Law Insider.
11. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Roadmap on critical technologies for security and defence [Electronic resource]. — Access mode: com_2022_61_1_en_act_roadmap_security_and_defence.pdf (europa.eu).
12. AT WATCH: Technology Focus on Automotive– European Commission Technology [Electronic resource]. — Access mode: Focus on Sustainability in the Automotive industry in Europe.pdf.
13. Key Strategic Activities. [Electronic resource]. — Access mode: Key Strategic Activities (europa.eu).
14. Kozakiewicz A. Main problems of the evaluation and selection of advanced weapon systems exemplified by a multi-role combat aircraft / Adam Kozakiewicz, Mirosław Wróblewski. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0012.6609>.
15. Паладченко О. Ф. Сучасні підходи і методи проведеного прогнозного дослідження: світовий досвід і можливість його використання в Україні [Електронний ресурс] / О. Ф. Паладченко, І. В. Молчанова // Наука, технології, інновації. — 2018. — № 2 (6). — С. 23–32. — Режим доступу: http://nti.ukrintei.ua/?page_id=1243.
16. Vanatta N. Threatcasting: a framework and process to model future operating environments / N. Vanatta, B. D. Johnson // Journal Of Defense Modeling And Simulation-Applications Methodology Technology-JDMS. — 2019. — No. 16 (1). <https://doi.org/10.1177/1548512918806385>.
17. Jordan J. Political and social trends in the future of global security. A meta-study on official perspectives in Europe and North America / J. Jordan // European Journal of Futures Research. — 2017. — No. 5 (1). <https://doi.org/10.1007/s40309-017-0120-x>.
18. Canadian Department of National Defence (2014) The future security environment 2013–2040. Ottawa. [Electronic resource]. — Access mode: <https://www.publicsafety.gc.ca/lbrr/archives/cn96171567-eng.pdf>.
19. ESPAS European Strategy and Policy Analysis System (2015) Global trends to 2030: can the EU meet the challenges ahead? Publications Office of the European Union, Luxembourg. [Electronic resource]. — Access mode: https://espas.eu/files/espas_files/about/espas-report-2015.pdf.
20. Panorama of geopolitical trends. Horizons 2040, MINISTERIO DE DEFENSA. [Electronic resource]. — Access mode: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/OtrasPublicaciones/Nacional/2019/panorama_of_geopolitical_trends_horizon_2040.pdf.
21. NATO (2013). Strategic Foresight Analysis. [Electronic resource]. — Access mode: https://www.innovationhub-act.org/sites/default/files/u1810/Strategic%2520Foresight%2520Analysis%2520%2520FINAL_PRINTABLE-3.pdf.
22. THE NATIONAL INTELLIGENCE COUNCIL (2021). Global Trends 2040. [Electronic resource]. — Access mode: https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/GlobalTrends_2040.pdf.
23. British Ministry of Defense (2015). Global Strategic Trends. The Future Starts Today. Global Strategic Trends [Electronic resource]. — Access mode: The Future Starts Today (publishing.service.gov.uk).
24. National Intelligence Council (2017) Global Trends: Paradox of Progress. [Electronic resource]. — Access mode: GT-Full-Report.pdf (dni.gov).
25. Xu J. G. A deep learning methodology for automatic extraction and discovery of technical intelligence / J. G. Xu, L. X. Guo, M. J. Li // Technological Forecasting and Social Change. — 2019. — No. 146. — P. 339–351. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.06.004>.
26. Chang P. L. Investigation of technological trends in flexible display fabrication through patent analysis / P. L. Chang, C. C. Wu, H. J. Leu // Disp. — 2012. — № 33 (2). — P. 68–73. <https://doi.org/10.1016/j.displa.2012.03.003>.
27. Кваша Т. К. Прогноз напрямів технологічного розвитку у сфері озброєння та військової техніки / Т. К. Кваша // Інформація, аналіз, прогноз — стратегічні важелі ефективного державного управління: матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 18 жовтня 2018 р.). — Київ : УкрІНТЕІ, 2018. — С. 113–126.
28. 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.
29. Кваша Т. К. Патентний ландшафт як інструмент аналітики інтелектуальної власності (на прикладі аналізу сфери військових технологій) / Т. К. Кваша, Г. О. Андрощук // Питання інтелектуальної власності. — 2021. — Вип. 18. — С. 94–105.
30. Кваша Т. К. Використання інструментів аналітики інтелектуальної власності для визначення технологічних трендів у військовій сфері / Т. К. Кваша, Г. О. Андрощук // Інтелектуальна власність як складова системи забезпечення національної безпеки. — Київ : Науково-дослідний інститут інтелектуальної власності НАПрН України, 2022. — С. 98–104.

REFERENCES

1. Jordan, J. (2017). Political and Social Trends in the Future of Global Security. A meta-study on official perspectives in Europe and North America. *European Journal of Futures Research*. 5 (1). <https://doi.org/10.1007/s40309-017-0120-x>.
2. America's Third Offset Strategy: New Military Technologies and Implications for the Asia Pacific. Retrieved from: <https://www.files.ethz.ch/isn/191706/PR150608Americas-Third-Offset-Strategy.pdf>.
3. Defense Innovation Unit (DIU). Retrieved from: <https://www.diu.mil/about>.
4. National Defense Strategy of USA. 2022. Retrieved from: <https://media.defense.gov/2022/Oct/27/2003103845/-1/-1/1/2022-NATIONAL-DEFENSE-STRATEGY-NPR-MDR.PDF>.
5. National Security Strategy. Retrieved from: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2022/10/Biden-Harris-Administrations-National-Security-Strategy-10.2022.pdf>.
6. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Roadmap on critical technologies for security and defence. Retrieved from: com_2022_61_1_en_act_roadmap_security_and_defence.pdf (europa.eu).
7. Pysarenko T. V., & Kvascha T. K. Krytychni tekhnologii: rezultaty forsaitnoho doslidzhennia v Ukraini u

- 2021 rotsi . Nauka tekhnolohii innovatsii. — Science of innovation technology. 1(21), 38–45. <http://doi.org/10.35668/2520-6524-2022-1-06> [in Ukr.].
8. Science & Technology Trends 2020-2040. Exploring the S&T Edge / NATO Science & Technology Organization // Forecasting:Methodology. Retrieved from: https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/4/pdf/190422-ST_Tech_Trends_Report_2020-2040.pdf.
 9. Definitions. Retrieved from: <https://uscode.house.gov/view.xhtml?req=granuleid:USC-prelim-title50-section4552&num=0&edition=prelim>.
 10. Militarily Critical Technologies (MCT) / US Department of Defense. Retrieved from: Militarily Critical Technologies Definition | Law Insider.
 11. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Roadmap on critical technologies for security and defence. Retrieved from: com_2022_61_1_en_act_roadmap_security_and_defence.pdf (europa.eu).
 12. AT WATCH: Technology Focus on Automotive– European Commission Technology Focus on Sustainability in the Automotive industry in Europe.pdf.
 13. Key Strategic Activities. Retrieved from: Key Strategic Activities (europa.eu).
 14. Adam Kozakiewicz, Mirosław Wróblewski. Main problems of the evaluation and selection of advanced weapon systems exemplified by a multi-role combat aircraft. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0012.6609>
 15. Paladchenko, O. F., & Molchanova, I. V. (2018). Suchasni pidkhody i metody provedennia prohnnoznykh doslidzhen: svitovyi dosvid i mozhyvist yoho vykorystannia v Ukraini. Nauka tekhnolohii innovatsii — Science of innovation technology. 2 (6), 38–45. Retrieved from: http://nti.ukrintei.ua/?page_id=1243 [in Ukr.]
 16. Vanatta, N., & Johnson, B. D. (2019). Threatcasting: a framework and process to model future operating environments. *Journal Of Defense Modeling And Simulation-Applications Methodology Technology-JDMS*. 16 (1). <https://doi.org/10.1177/1548512918806385>.
 17. Jordan, J. (2017). Political and social trends in the future of global security. A meta-study on official perspectives in Europe and North America. *European Journal Of Futures Research*, 5 (1). <https://doi.org/10.1007/s40309-017-0120-x>.
 18. Canadian Department of National Defence (2014). The future security environment 2013–2040. Ottawa. Retrieved from: <https://www.publicsafety.gc.ca/lbrr/archives/cn96171567-eng.pdf>.
 19. ESPAS European Strategy and Policy Analysis System (2015) Global trends to 2030: can the EU meet the challenges ahead? Publications Office of the European Union, Luxembourg. Retrieved from: https://espas.eu/files/espas_files/about/espas-report-2015.pdf.
 20. Panorama of geopolitical trends. Horizons 2040, MINISTERIO DE DEFENSA. Retrieved from: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/OtrasPublicaciones/Nacional/2019/panorama_of_geopolitical_trends_horizon_2040.pdf.
 21. NATO (2013). Strategic Foresight Analysis. Retrieved from: https://www.innovationhub-act.org/sites/default/files/u1810/Strategic%2520Foresight%2520Analysis%2520%2520FINAL_PRINTABLE-3.pdf.
 22. THE NATIONAL INTELLIGENCE COUNCIL (2021). Global Trends 2040. Retrieved from: https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/GlobalTrends_2040.pdf.
 23. British Ministry of Defense (2015). Global Strategic Trends. The Future Starts Today. Global Strategic Trends. Retrieved from: The Future Starts Today (publishing.service.gov.uk)
 24. National Intelligence Council (2017). Global Trends: Paradox of Progress. Retrieved from: <GT-Full-Report.pdf> (dni.gov).
 25. Xu, J. G., Guo, L. X., & Li, M. J. (2019). A deep learning methodology for automatic extraction and discovery of technical intelligence. *Technological Forecasting and Social Change*. 146, 339–351. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.06.004>.
 26. Chang, P. L., Wu, C. C., & Leu, H. J. (2012). Investigation of technological trends in flexible display fabrication through patent analysis. *Disp*, 33 (2), 68–73. <https://doi.org/10.1016/j.displa.2012.03.003>.
 27. 27. Kvasha, T. K. (2018). Prohnnoz napriamiv tekhnolohichnoho rozvytku u sferi ozbroiennia ta viiskovoi tekhniki [Forecast of directions of technological development in the field of armaments and military equipment]. *Informatsiia, analiz, prohnnoz — stratehichni vazheli efektyvnoho derzhavnoho upravlinnia — Information, analysis, forecast — strategic levers of effective state management* (Kyiv, 18 zhovtnia 2018 r.). Kyiv. P. 113–126. [in Ukr.]
 28. Androshchuk, H. O., & Kvasha, T. K. (2019). Patentnyi landshaft yak instrument prohnzovannia svitovykh tekhnolohichnykh trendiv: sfera ozbroiennia ta viiskovoi tekhniki [Patent landscape as a tool for forecasting global technological trends: the sphere of armaments and military equipment]. *Nauka, tekhnolohii, innovatsii — Science, technologies, innovations*. 4 (12). 28–40. [in Ukr.]
 29. Kvasha, T. K., & Androshchuk, H. O. (2021). Patentnyi landshaft yak instrument analityky intelektualnoi vlasnosti (na prykladi analizu sfery viiskovykh tekhnolohii) [Patent landscape as a tool of intellectual property analysis (on the example of the analysis of the field of military technologies)]. *Pytannia intelektualnoi vlasnosti — Issues of intellectual property*. Vol. 18. Kyiv, P. 94–105. [in Ukr.]
 30. Kvasha, T. K., & Androshchuk, H. O. (2022). Vykorystannia instrumentiv analityky intelektualnoi vlasnosti dlia vyznachennia tekhnolohichnykh trendiv u viiskovii sferi [Use of intellectual property analytics tools to determine technological trends in the military sphere]. *Intelektualna vlasnist yak skladova systemy zabezpechennia natsionalnoi bezpeky — Intellectual property as a component of the national security system*. Kyiv, P. 98–104. [in Ukr.]

T. K. KVASHA, Head of the Department

O. F. PALADCHENKO, Head of the Sector

METHODS FOR SELECTING PRIORITY MILITARY TECHNOLOGIES: AN EMPIRICAL ANALYSIS

Abstract. The national strategies of developed countries to achieve strategic requirements and to guarantee national security provide for the modernization of modern armed forces based on innovative technologies. An important task is the definition of priority / critical technologies in the military sphere and methods for their selection. For this, the authors conducted a study of world and domestic experience and scientific publications

on methods of choosing priority military technologies. Based on the results of the research, it was concluded that various methods are used for the selection of critical technologies, but mainly on the basis of Foresight, as a complex method, using the method of expert surveys or expert assessments. Additional methods are scientometric, patent analyzes and analysis of official forecasts. It is noted that there is no single set of methods for conducting Foresight, therefore appropriate combinations of methods are used for a specific project and opportunity. For the selection of priority military technologies, a simplified comprehensive approach without significant human and financial resources is proposed – a combination of scientometric and patent analyzes together with the analysis of official forecast documents.

Keywords: national security, critical technologies, selection methods, Foresight, complex approach.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Кваша Тетяна Костянтинівна — заввідділу, ДНУ “Український інститут науково-технічної експертизи та інформації”, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03150; (044) 521-00-74; kvasha@uintei.kiev.ua; ORCID: 0000-0002-1371-3531

Паладченко Олена Федорівна — завсектору, ДНУ “Український інститут науково-технічної експертизи та інформації”, вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03150; (044) 521-00-80; paladchenko@uintei.kiev.ua; ORCID: 0000-0002-5436-1608

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kvasha T. K. — Head of the Department, Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information, 180, Antonovycha Str., Kyiv, Ukraine, 03150; (044) 521-00-74; kvasha@uintei.kiev.ua, ORCID: 0000-0002-1371-3531

Paladchenko O. F. — Head of the Sector, Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information, 180, Antonovycha Str., Kyiv, Ukraine, 03150; +38 (044) 521-00-80; paladchenko@uintei.kiev.ua; ORCID: 0000-0002-5436-1608



<http://doi.org/10.35668/2520-6524-2022-4-09>

UDC: 330.342.2, 330.34, 339.9

TARANA SHAHVALAD SALIFOVA, Leading Research Fellow

EVALUATION OF THE PROPENSITY FOR INNOVATION ACTIVITY OF THE REGIONS OF AZERBAIJAN

Abstract. Different approaches to the assessment of regional innovation activity were considered in the article. The characteristics of regional innovation activity were investigated. The regions of Azerbaijan were assessed in terms of propensity for innovation activity based on a new methodological approach. The ranking of regions was determined based on indices of propensity to innovation activity. Proposals regarding the development of regional innovation activity have been presented.

Keywords: innovation activity, innovation potential, propensity for innovation activity, innovation infrastructure, rating evaluation.

INTRODUCTION

Innovation plays an important role in the economic development of every country. Because one of the important conditions for increasing the country's competitiveness is to ensure the country's innovation development. For the country, innovation development means increasing productivity and stimulating economic growth, and in the long term, improving living conditions.

Increasing innovation capacity plays a central role in the growth dynamics of successful develop-

ing countries. In addition, innovation is not only a high-tech product, but also a complex innovation infrastructure with extensive educational opportunities, which allows to significantly improving the country's position in the field of innovation development.

The formation of innovative trends in the economy begins with the application of innovations in the activities of enterprises. Because a constantly updated product (business or service) is the basis of the enterprise's competitiveness and expanded