

УДК 37.01.:629.7

Олег Борисович Анінко
Юрій Митрофанович Бусяк
Олексій Борисович Котов
Олексій Вікторович Вовк

КРИТИЧНІ І БАЗОВІ ТЕХНОЛОГІЇ – ЯК СТРАТЕГІЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ТЕХНІКИ. БРОНЕТЕХНІКА І АВІАЦІЯ

Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Розвиток знань людини – досить специфічний процес. З одного боку він стимулює практичні потреби суспільства й загальні прагнення людини жити краще, у комфортабельних умовах, меншою мірою залежати від мінливих факторів навколишнього середовища. З іншого боку – це потреба в пізнанні, або – простіше кажучи – допитливість окремих індивідуумів, які досліджують ті або інші процеси та явища, досить часто ще не припускаючи можливості використання накопичених знань. Як правило, ці останні і становлять фундаментальні дослідження, які в подальшому використовуються в техніці й технології – що складає прикладну науку [1,2].

З часом масштаби наукових досліджень, як фундаментальних, так і прикладних, стали такими, що за витратами ресурсів (як матеріальних, так й інтелектуальних і часових) вони стали не під силу не те що одному дослідникові, але часом і не будь-яка держава спроможна здійснити розробки та дослідження. Усі провідні країни світу прагнуть до технологічного лідерства та підвищення ефективності своїх інноваційних систем. Проте жодна країна, включаючи США і Японію, що витрачають на науку сотні мільйонів доларів на рік, не може сьогодні вести повномасштабні дослідження за всіма науковими напрямками, адже отримання нових знань потребує надвитрат на обладнання та підготовку спеціалістів. Це привело, у свою чергу, до розуміння необхідності керування науковими дослідженнями, що вилилося у формування цільових науково-дослідних програм. Але, з часом, цих програм ставало все більше й виникла необхідність спрямувати цей потік програм, що все розширювався. Для цього стало необхідно визначити пріоритети в наукових дослідженнях, відповідно з якими і програми, спрямовані у сфері пріоритетів, отримували державну підтримку і фінансування.

Для визначення ключових напрямків розвитку в багатьох країнах розробляються спеціальні програми, які встановлюють пріоритетні сфери розвитку науки і технологій.

Формалізованим переліком таких пріоритетів у науці й стали так звані базові та критичні технології.

На сьогоднішній день переліки базових і критичних технологій розроблені в Росії, Франції, США, Великобританії та інших розвинутих країнах світу, які мають власний інтелектуальний та науковий потенціал. Ці переліки затверджені на державному або урядовому рівні й мають характер керівних документів у сфері управління науковими дослідженнями держави.

Варто особливо підкреслити, що ці переліки безперервно корегуються, відображаючи досягнення науки, техніки і технології та пов'язаний з цим перегляд, а іноді й зняття завдань, що стоять перед наукою.

Першопрохідцем у цій справі слід вважати США, перша спроба була здійснена у 1950-х рр. корпорацією RAND.

Пізніше цю ідею підхопила Японія, яка, починаючи з 1970 р., кожні п'ять років проводить масштабне дослідження довгострокових перспектив розвитку технологій.

На початку 1980-х рр. у США стартував національний проект з розробки критичних технологій.

У середині 1990-х років до пошуку пріоритетів інноваційного розвитку підключилось багато країн Європи, Азії, Латинської Америки.

Два комплексних методи, що використані в цих розробках, отримали узагальнену назву Форсайт (від англ. foresight – «передбачення») і Хіндсайт (від англ. hindsight – «погляд у минуле») – оцінка проектів, які провалилися в минулому, з аналізом причин їх провалу.

З 1991 р. конгрес США на регулярній основі робить запити обзорів стану та перспектив розвитку технологічної бази країни й перш за все технологій, що віднесені до розряду критичних. У 1998 р. у США вперше стали враховувати роль приватного капіталу, наукового співтовариства і федеральної влади в розвитку критичних технологій, а також формувати нові методи оцінки критичних технологій.

Слід підкреслити, що перелік критичних

технологій 1991 р. у США не зазнав суттєвих змін до нашого часу, тому можна зробити висновок, що тенденції і напрями розвитку науки і технології на межі третього тисячоліття у провідній країні досить сталі й характеризуються дедалі більшою глобалізацією науки, техніки і економіки, більшим акцентом на науково-технічну освіту і навчання, на відміну від України, де вже багато років іде гуманітаризація політехнічної освіти. Показово, що з федерального бюджету США фінансується до 60 % усіх університетських науково-дослідних конструкторських робіт (НДКР), які виробляються в країні, проте держвідрахування в цю сферу постійно зменшуються, починаючи з 1975 р. Найбільше скорочення спостерігається в галузі соціальних наук, найменше – у галузі комп'ютерних наук і екології. У зв'язку з цим посилюється кооперація академічних досліджень з промисловістю.

Максимальне зростання обсягів промислових НДКР припадає на галузі економіки, успішне фінансування яких напряму пов'язане з науково-технічним прогресом.

США, як і багато інших країн, супроводжують пряме фінансування НДКР податковими пільгами й іншими непрямими діями, спрямованими на збільшення реальних асигнувань та стимулювання промислових досліджень і розробок. Намітилась тенденція суттєвої зміни принципів фінансування наукових досліджень і розробок. Основний приріст асигнувань досягається за рахунок промсектора економіки (приватних фірм і корпорацій).

Форсайт являє собою систему методів експертної оцінки стратегічних напрямів соціально-економічного й інноваційного розвитку, виявлення технологічних проривів, які здатні здійснити вплив на економіку та суспільство в середньо- і довгостроковій перспективі.

Основою для оцінки варіантів майбутнього є експертні оцінки. Методологія Форсайт увібрала в себе десятки традиційних і достатньо нових експертних методів. При цьому відбувається їх постійне удосконалення, відпрацювання прийомів і процедур, що забезпечує підвищення обґрунтованості передбачення перспектив науково-технічного й соціально-економічного розвитку. Звичайно у кожному з Форсайт-проектів застосовується комбінація різних методів, серед яких експертні панелі, Дельфи, SWOT-аналіз, мозковий штурм, технологічні дорожні карти, дерева релевантності, аналіз взаємного впливу, бібліометричний і сценарний аналіз та інші розробки.

Щоб урахувати всі можливі варіанти й отримати повну картину залучається, як правило, значна кількість експертів.

У процесі вибору застосовуються різноманітні критерії для визначення найкращих варіантів. Так, наприклад, при виборі критичних технологій може використовуватися критерій досягнення максимального економічного зростання, а при побудові технологічної дорожньої карти для галузі – виявлення потенціальних ринкових ніш і

вибір технологій, які дозволяють максимально швидко розробити конкурентоспроможні продукти для ринків, що виникають.

Більшість Форсайт-проектів як центральний компонент включають перспективи розвитку науки і технологій. Звичайно ці питання стають предметом обговорення не лише вчених, але й політиків, бізнесменів, спеціалістів-практиків із різних галузей економіки.

Форсайт являє собою значно більш комплексний підхід, ніж традиційне прогнозування.

1. У рамках Форсайта йде мова про оцінку можливих перспектив інноваційного розвитку, пов'язаних з прогресом науки і технологій, окреслюються можливі технологічні горизонти, які можуть бути досягнуті при вкладанні певних коштів та організації систематичної роботи, а також ймовірні ефекти для економіки й суспільства.

2. Форсайт припускає участь (часто шляхом проведення інтенсивних взаємних обговорень) багатьох експертів з усіх сфер діяльності, тією або іншою мірою пов'язаних з тематикою конкретного Форсайт-проекту, а іноді й проведення опитувань визначених груп населення, прямо зацікавлених у вирішенні проблем, що обговорюються в рамках проекту.

3. Відмінність Форсайта від традиційних прогнозів - націленість на розробку практичних заходів з наближення вибраних стратегічних орієнтирів.

В Японії в основу програм Форсайта покладений метод Дельфи, за допомогою якого кожні 5 років розробляється технологічний прогноз на найближчі 30 років. У Великобританії та Німеччині використовується широкий спектр методів, які використовуються в різних комбінаціях; у США, Франції та Росії накопичений значний досвід розробки переліків критичних технологій. У цілому серед найбільш продуктивно використовуваних методів – Дельфи, критичні технології.

Основною особливістю метода Дельфи є згладжування розбіжностей у часткових експертних думках до «середнього компромісного» рівня, що не дозволяє зробити суб'єктивні висновки, які не відповідають думці більшості учасників.

Анонімність опитування, при якому експерти жодним чином не впливають на думку й оцінку один одного, дозволяє виключити, або звести до мінімуму лобювання інтересів окремих експертів або підгруп.

Технологія проведення Форсайта включає вибір стратегії розвитку, прогноз результатів фундаментальних наукових досліджень у вибраних сферах, прогнозування розвитку нових технологій і вихід на ринок принципово нових видів продукції.

У подальшому результати прогнозу зіставляються з подібними оцінками інших досліджень, зокрема закордонних. Це дозволяє

оцінити потенціал інноваційної продукції та прийняти рішення про підтримку найбільш перспективних напрямів досліджень і розробок.

В Україні є досвід розробки керівних документів з управління науковими дослідженнями. Так, ще наприкінці 70-х років ХХ століття Академії наук УРСР були початі роботи з Комплексної програми науково-технічного прогресу і його соціально-економічним наслідкам на період до 1990 року, а потім і до 2000 р. На початку 90-х років ці роботи практично були припинені. Припинили своє існування ряд провідних організацій, таких як Держплан УРСР, РОВС (Рада з оцінки виробничих сил України) та інші.

У наш час намітився певний прогрес у цій сфері, пов'язаний зі стратегією розвитку «Укроборонпрому» на період до 2017 року, яка передбачає створення переліку базових і критичних технологій (БКТ).

Держави, що вже створили переліки критичних технологій, уже мають свій механізм їх створення та корегування, в Україні такого поки ще нема. Тому становить інтерес аналіз досвіду інших країн, і в першу чергу Росії, зважаючи на подібність умов.

Досвід Росії.

Найважливішою умовою реалізації ефективної державної науково-технічної політики є концентрація наукового потенціалу, фінансових і матеріальних ресурсів на пріоритетних напрямках розвитку науки і техніки. Під пріоритетними напрямами розвитку науки і техніки розуміються основні сфери досліджень і розробок, реалізація яких повинна забезпечити значний внесок у соціальний, науково-технічний і промисловий розвиток країни й у досягнення за рахунок цього національних соціально-економічних цілей.

У кожному з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки можна виділити деяку сукупність критичних технологій. Критичними технологіями є такі, які носять міжгалузевий характер, створюють суттєві передумови для розвитку багатьох технологічних сфер або напрямів досліджень і розробок та дають у сукупності головний внесок у вирішення ключових проблем реалізації пріоритетних напрямів розвитку науки і технологій.

Росія почала формувати переліки критичних технологій на федеральному рівні на початку 90-х років минулого століття.

Перші переліки пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та критичних технологій федерального рівня були затверджені Головою Урядової комісії з науково-технічної політики В.С.Черномірдіним 21 липня 1996 р. (2727п-П8 та 2728п-П8 відповідно).

Підсумковий перелік критичних технологій федерального рівня налічував 70 позицій за 7 пріоритетними напрямами розвитку науки і техніки. Він був отриманий у результаті поетапного опитування експертів. Були задіяні сотні спеціалістів – представників академічної,

вузівської й галузевої науки, а також промисловості.

Далі в 2002 році Президентом РФ наказами № ПР-577, № ПР-578 від 30.03.2002 були затверджені переліки критичних технологій (52 позиції) з дев'яти пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки.

Для подальшого формування пріоритетних напрямів і критичних технологій на постійній основі Президентом РФ наказом № ПР-576 від 30.03.2002 були прийняті «Основи політики Російської Федерації в сфері розвитку науки і технологій на період до 2010 року і подальшу перспективу». У них були визначені терміни корегування цих напрямів і технологій - кожні чотири роки з урахуванням глобальних тенденцій розвитку й середньострокових пріоритетів соціально-економічного розвитку країни. Таке корегування було визнане одним із найважливіших механізмів здійснення державної науково-технічної політики.

У 2006 році Президентом Російської Федерації були затверджені 8 пріоритетних напрямів і 34 критичні технології (№ Пр-843 і № Пр-842) і нарешті Указом Президента РФ від 07.07.2011 р. №988 були затверджені 8 пріоритетних напрямів розвитку науки, технологій і техніки в Російській Федерації і 27 критичних технологій.

Кількість пріоритетних напрямів у цьому двадцятилітті залишилася попередньою, уточнювалися тільки деякі формулювання, у той же час кількість критичних технологій різко скоротилась - із 70 до 27.

За цей період був значно розширений арсенал застосовуваних методів, до їх числа увійшли інтерв'ю з керівниками крупних компаній, експертні панелі, тематичні фокус-групи, а також серії експертних опитувань.

Комбінація різноманітних підходів дозволила на різних етапах роботи задіяти кращі якості експертів, побудувати обговорення у фокус-групах навколо практичних аспектів використання технологій і за рахунок цього значною мірою уникнути лобіювання з боку окремих наукових шкіл.

Таким чином, робота з формування пріоритетів науково-технологічного розвитку в Росії з кожним раундом набуває нових рис, стає все більшою мірою орієнтованою на практичні потреби російської економіки.

Між іншим слід зазначити, що, на думку авторитетних спеціалістів, ця технологія пробуксовує через недостатній вплив критичних технологій на державну політику в країні. Відсутність чіткої державної позиції з даного питання приводить до роз'єднаності науки, бізнесу і держави та проявляється у відсутності коопераційних зв'язків між ними й зацікавленості у проведенні досліджень.

Рух до намічених цілей можливий лише тоді, коли всі суб'єкти не тільки вважають ці пріоритетні напрями розвитку науки і техніки прийнятними цілями, але й зацікавлені в їх

досягненні. Інакше кажучи, потрібна розробка чітко структурованої ієрархії державних закладів, які забезпечують взаємну ув'язку довгострокового прогнозу науково-технологічного розвитку і концепції довгострокового розвитку.

Цей процес повинен бути максимально прозорим і відкритим, щоб зацікавлені особи могли за допомогою сучасних засобів комунікації мати вільний доступ до результатів досліджень, які проводяться в рамках Форсайта. Потрібно також звернути більшу увагу популяризації даного виду прогнозування через засоби масової інформації.

Перш ніж розробити власне перелік БКТ, проводиться велика робота з оцінки досягнутого рівня в усіх галузях науки і прогнозуванню перспектив.

Оцінка рівня розробки формалізована і включає визначення таких показників:

- науковий потенціал;
- виробничий потенціал;
- кадрові ресурси;
- патентна захищеність.

Прогноз перспектив – дуже складне завдання і в переліку БКТ нема очікуваних результатів і термінів їх отримання. Проте, видається очевидним, що саме ця частина аналізу даних є ключовою, на відміну від декларативної частини документа. Тут слід зазначити, що суттєво важливими оцінками прогнозу є

- 1) степінь реалізованості;
- 2) передбачувані витрати;
- 3) строки.

При цьому повинні бути оцінені і ризики, особливо

- 4) отримання очікуваного результату іншою стороною, або
- 5) у більш стислі строки.

Саме ці п'ять показників визначають інноваційну привабливість розробки.

Тут же зазначимо, що різні країни в доступних джерелах з різною мірою деталізації анонують БКТ.

Особливістю сучасного етапу створення озброєння і військової техніки, що належить до ресурсоемних і тривалих процесів, є те, що більшість розвинених країн утратили здатність реалізувати скільки-небудь тривалі програми озброєння. Це стосується танків, військового кораблебудування й інших. Найбільш характерним періодом програми є річне планування в рамках бюджету військового відомства, а до недавнього часу традиційні програми на п'яти – десятилітній строк, які безперервно переглядаються в міру очевидності їх невиконання, і таким чином, які є деякими орієнтирами. Тому всюди запроваджується гнучке, адаптивне планування, що дозволяє на порівняно коротких відрізках часу отримати результат.

Ці розмірковування не стосуються експортних замовлень. Якоюсь мірою це пов'язане з тим, що на експорт поставляються як правило зразки попереднього покоління розробки або експортно адаптовані.

Стосовно передових технологій сліду підкреслити, що очікуваний на межі ХХІ століття перехід на нове покоління зброї і техніки – не відбувся. Більшою мірою це пов'язане з безперервним зростанням витрат на створення і розробку нової зброї, а с іншого боку – ці зразки до нашого часу не пройшли перевірку в бойових умовах із противником, оснащеним адекватною технікою. Воєнні конфлікти останнього десятиліття характеризуються тим, що різниця в оснащеності озброєнням складала не нижче 1,5 – 2-х поколінь. Це привело до деякої паузи в розробках, адже потрібно осмислити досягнуте, а головне – потреби.

Іншим боком проблеми є чітке бачення гіперсистеми. Зазначимо, що концепція інформатизації збройних сил, типу Future Combat System, не повною мірою себе виправдала, а практично породила ряд раніше не виявлених проблем. Тому, цілісне бачення таких масштабних завдань, як система озброєння і техніки навіть для одного з видів ЗС, потребує інтеграції різних галузей знань. А наявність таких знань, доведених до рівня технологій у потрібний часовий період, і повинна забезпечити процедуру формування БКТ.

Перелік критичних технологій Російської Федерації – один з основних інструментів державної політики Російської Федерації у сфері розвитку вітчизняної науки і технологій. Його формування на сучасному етапі передбачено «Основами політики в галузі розвитку науки і технологій на період до 2010 року і подальшу перспективу», які затверджені Указом Президента Російської Федерації від 30 березня 2002 року № Пр-576.

Перелік критичних технологій Російської Федерації затверджується відповідно до доручення Президента Російської Федерації від 17 квітня 2003 року № Пр-655 про корегування пріоритетних напрямів розвитку науки, технологій і техніки в Російській Федерації та переліку критичних технологій Російської Федерації рішеннями Президента з подання Уряду не менше одного разу на чотири роки.

Одночасно затверджуються Пріоритетні напрями розвитку науки, технологій і техніки в Російській Федерації [3,4].

«Основами політики Російської Федерації в галузі розвитку науки і технологій на період до 2010 року і подальшу перспективу», окрім Переліку критичних технологій Російської Федерації передбачено формування **переліку критичних технологій регіонального й галузевого призначення.**

В Україні поки що не сформована правова основа управління державною політикою в галузі науки і технологій. Напевно, передувати такій законотворчій роботі повинне бачення механізму, яке має враховувати наявний досвід розвитку держав і кінцеві цілі.

Суттєвою особливістю переліку БКТ є відмінність як від простого планування, так і наукового прогнозування. В основі критичних і

базових технологій повинен лежати аналіз можливих варіантів розвитку як окремих галузей, так і фундаментальних досліджень. Глибина проробки таких варіантів за часом, як показу досвід розвинутих країн США, Франції, Великобританії, Росії й Нідерландів, може становити від 10 до 30 років, але обов'язково з періодичним корегуванням.

Звичайно, що проробка варіантів сценаріїв розвитку технології і науки повинна передбачати чітку постановку початкового завдання і кінцеву мету, загальну спрямованість.

Такими цілями можуть бути:

визначення пріоритетів розвитку технології (США, Японія, Великобританія);

підвищення добробуту і якості життя (Великобританія);

підвищення інноваційного потенціалу науки (Великобританія);

визначення критичних технологій і переваг у конкуренції (Франція).

Важливо розуміти, що формування переліку БКТ - це не завершення, а лише початок роботи з організації стратегічного планування, яке у своїх основних складових включає:

адміністративно – правову базу;

маркетинг;

фінанси;

виробничу інфраструктуру;

технології;

дослідження і розробки.

В основі всіх цих складових лежить єдине бачення довгострокових, стратегічних цілей розвитку галузі і держави в цілому, яке і відображено в переліку БКТ.

Стратегія розвитку держави – це уже сфера політики. Проте, саме розвиток технологій, як основи промисловості, багато в чому визначає й рівень розвитку країни. Так різні розвинуті держави по-різному бачать свої пріоритети. Це добре ілюструють дані про співвідношення частин витрат від бюджетного фінансування НДКР.

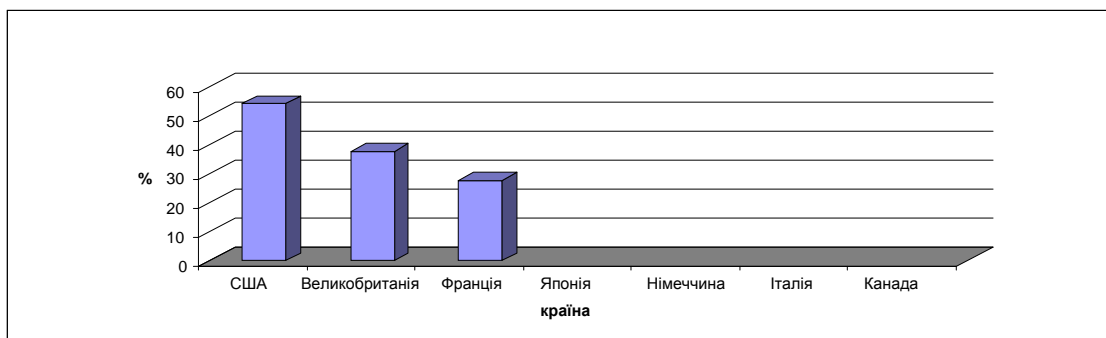


Рис.1. Відсоток НДКР в оборонному бюджеті (кінець 90-х). Японія, Німеччина, Італія, Канада - менше 10 %

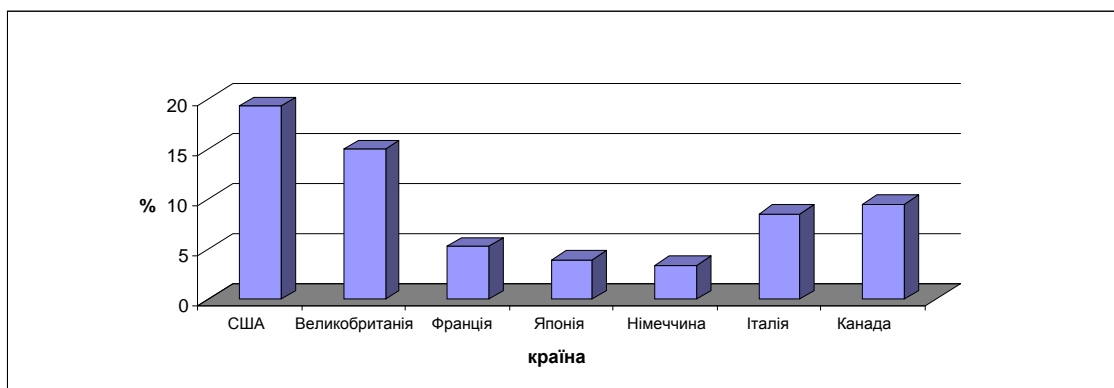


Рис. 2. Відсоток НДКР у охорону здоров'я

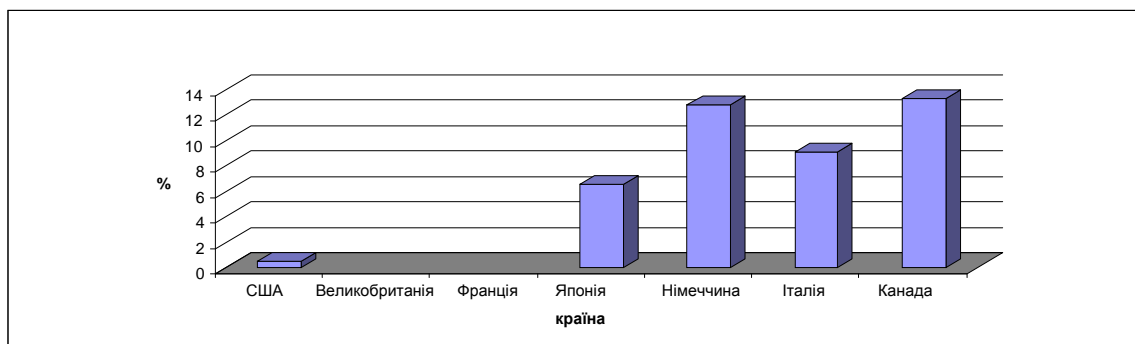


Рис. 3. Відсоток НДКР в бюджетних асигнуваннях на промисловість

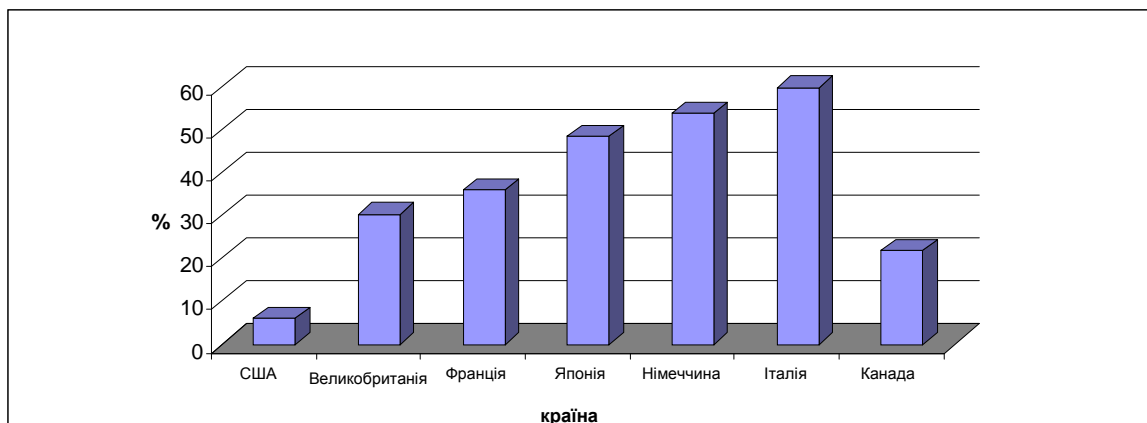


Рис.4. Відсоток сприянню розвитку знань в бюджеті НДКР

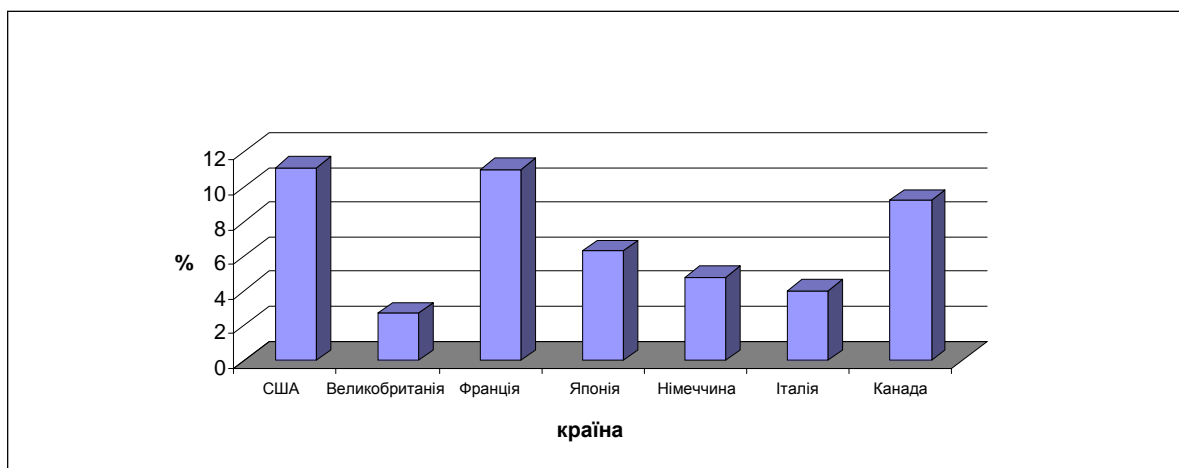


Рис. 5. Відсоток фінансування космічних розробок в загальному фінансуванні НДКР

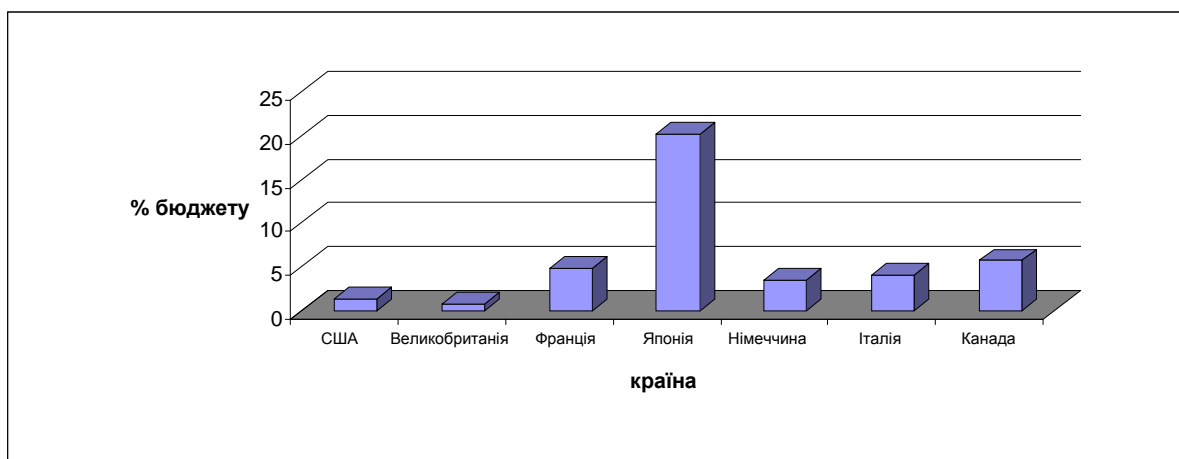


Рис. 6. Відсоток бюджетного фінансування в галузі енергетики

Зазначимо також, що відносно низька частка фінансування університетської науки в США (5,9%) пов'язана з принципово відмінною від інших розвинутих країн системою фінансування університетів. А висока частка витрат на фінансування в галузі енергетики в Японії (20,2%) пов'язана із залежністю Японії від імпорту палива й енергетичних ресурсів.

Інвестиції закордонних фірм у здійснювані в США дослідження і розробки за останні 8-10 років виросли майже в 25 раз.

Збільшення числа компаній з інших країн, які реалізують програми НДКР у США, відображає світову тенденцію глобалізації інноваційних процесів.

Вказана тенденція не всіма спеціалістами в США оцінюється однаково. Частина з них вважає, що подібна "експансія" закордонного капіталу підтримує та розвиває національну наукову й технологічну базу. Інші дотримуються протилежної точки зору, стверджуючи, що така практика дає можливість іноземцям отримувати в реальному

масштабі часу доступ до найостанніших досягнень американських учених і використовувати їх у власних інтересах.

При цьому, в БКТ усіх розвинутих держав є пункт, що стосується військових і спеціальних технологій.

Слід зазначити, що Міністерством оборони Росії розроблений перелік базових і критичних військових технологій на період до 2020 року. У кожній з дев'яти базових технологій виділяються критичні військові технології, що забезпечують вирішення принципово нових військово-технічних завдань, суттєве покращення ГТХ озброєння.

Усього в перелік включені 52 критичні військові технології, які визначають довгострокові пріоритети наукових досліджень і розробок, пов'язаних зі створенням принципово нового озброєння, перспективних матеріалів, з новаторськими рішеннями у сфері систем управління, навігації, зв'язку.

Пріоритет у військовій справі сьогодні видається високоточній зброї, космічним засобам й інформаційним технологіям. Одночасно ведуться роботи з упровадження міжнародних стандартів і, в першу чергу, міжнародної системи якості ISO 9001:2008.

В Україні до 2009 року існувала державна цільова програма розвитку озброєння і військової техніки. Проте, починаючи з 2010 року проект нової програми до 2015рр. перманентно корегується й до цього часу узгоджується в різних інстанціях. Уже маже три роки держава не має такого документа. Так само складається справа з бюджетним фінансуванням. Усе кошти Міністерства оборони України, які становили в останні роки стабільно менше 1,0% ВВП, спрямовувались на утримання армії, а не на розробки сучасних зразків зброї. Бюджетами 2009-2011рр. на нові розробки й закупки ВВТ у той же період виділялось близько 1,0% бюджету Міністерства оборони, раніше – не набагато більше.

Створення переліку БКТ в оборонній сфері очевидно буде органічно пов'язане й з іншими галузями. При цьому, є специфічні особливості, характерні для об'єктів озброєння і спеціальної техніки. В рамках проблематики, що розглядається, це те, що практично неможливо спрогнозувати, які з досягнень науки, техніки і технології здійснять вирішальний вплив, а тому й відсутня можливість знати, чи будуть ті або інші не тільки зразки, але й види озброєння й техніки в прогнозованому періоді. Тут же необхідно підкреслити, що це може бути пов'язано не тільки з моральним старанням, але й іншими аспектами, такими, наприклад, як політичні. Так, в Україні в результаті політичного рішення про відмову від ядерної зброї, припинили своє існування ракетні війська стратегічного призначення. При цьому ракетносії й системі управління стратегічних ракетних комплексів розроблялись та виготовлялись в Україні. У той же час у Росії й Україні перелік дослідницьких робіт у рамках державної програми озброєнь складається достатньо вузьким колом спеціалістів. Проте

конкретний виконавець, наскільки б компетентним у своїй галузі він не був, бачить проблему лише в рамках свого сегмента робіт. У результаті програма формується, виходячи з того, що знають конкретні спеціалісти. І, на наш погляд, досить мало організацій, які бачили б проблему в комплексі.

Слід зазначити деякі особливості виконання дослідницьких робіт в інтересах МО США.

За останні 10–15 років у США був відпрацьований ряд процедур для зменшення ризиків бюджетного фінансування НДКР. Була реформована система запровадження науково-технічних досягнень НДР, створені сприятливі умови для прийняття рішень про розгортання широкомасштабних ОКР. Із періодичністю в півроку відкривається маса робіт, мета яких - реалізувати досягнення, отримані в поточному році.

Крім того, у США досить великий обсяг експериментальної роботи з оцінки характеристик і показників виробів, на які виділяється приблизно стільки ж коштів, що й на розробку.

Важливою особливістю є вияв і аналіз альтернативних військово-технічних концепцій і технологічних вирішень поставлених завдань. Аналіз альтернатив - це принципова особливість підходу США до науково-технічному плануванню. Кожна робота починається з багатокритеріального порівняння кількох варіантів (альтернатив) вирішення завдань. Далі ця альтернативна робота обов'язково доводиться до етапу, коли результати її можна порівнювати в контексті поставленого завдання. Обов'язковість аналізу альтернатив не тільки знижує ризики прийняття рішень у ході реалізації НТП, але формує конкурентне середовище для виконавців робіт.

У нас формування програм часто пов'язане зі збиранням пропозицій про потенціальні можливості, але не про способи вирішення стратегічних завдань. У Росії багато програм будуються від можливого, а в США – від необхідного.

У США не вважають неприйнятним деталізувати свої плани, до того ж досить значною мірою. У нас високий степінь деталізації у фінансовій сфері, а в них – у сфері результатів, поточних і передбачуваних.

Таким чином, можна виділити основний критерій при формуванні переліку БКТ – виходити не з досягнутого рівня науки, техніки і технології, а з потрібного!!!

Тільки в цьому випадку перелік БКТ буде сприяти розвитку визначених стратегічних напрямів наукових досліджень, а не носити констатуючий характер, який визначає досягнуті результати за якийсь часовий період.

Таким чином, це твердження відображає загальну тенденцію при формуванні переліку БКТ.

Крім того необхідно:

1. розробити й прийняти адміністративно-правові акти;
2. розробити процедуру експертизи напрямів перспективних розробок;
3. створити банк даних потенціальних експертів у різних галузях знань;

4. розробити загальну спрямованість переліку БКТ – як державну політику в галузі науки.

Аналізуючи можливу структуру переліку БКТ у сфері оборонних технологій, як галузевого, слід вважати доцільним виділити в ньому як окремі напрями для ВМС, Повітряних Сил і сухопутних військ, з урахуванням специфіки тих засобів, у яких вони оперують, так і загальні – то, що стосується гіперсистеми збройних сил у цілому, як інституту держави, який забезпечує її військову безпеку.

Бронетехніка

Для бронетехніки проблемними напрямами, які можуть визначити БКТ, є:

1. Створення командно-інформаційної системи управління, принаймні тактичної ланки.

2. Підвищення комплексної захищеності об'єктів БТТ у першу чергу на основі підвищення скритності в ІЧ, РЛ, оптичному й акустичному діапазонах.

3. Розглядаючи об'єкт БТТ як вироби машинобудування – уніфікація вузлів, агрегатів і модульний принцип побудови.

4. Нові матеріали для зниження маси, при умові не зниження рівня пасивного захисту.

5. Технологія боеприпасів. Зокрема металевих зарядів, і регенерація порохів тривалого зберігання.

6. Транспортні силові установки.

7. Засоби ураження на нових фізичних принципах.

8. Системна інтеграція об'єктів БТТ як елементів гіперструктури – інформаційно-управлінської системи збройних сил.

9. Системи виявлення нерухомих цілей у РЛ, ІЧ, оптичним і акустичним діапазонах.

Бойове застосування бронетанкового озброєння ХХІ століття передбачає розширення його функціональних можливостей з одночасною взаємодією з іншими бойовими засобами в умовах єдиного інформаційного простору (цифрового поля бою).

Переваги раціонального поєднання основних бойових властивостей основних бойових танків привели до поступового переходу на уніфіковані міжвидові бронетанкові платформи ОБТ усіх родів сухопутних військ. Це забезпечує більшу однорідність із захищеності і рухомості й полегшує завдання інтеграції, яке полягає у створенні формувань, що мають у своєму складі всі необхідні засоби боротьби і здатні самостійно вирішувати широке коло бойових задач.

Враховуючи практику, що складається, щодо застосування бронетанкової й артилерійської компоненти Сухопутних військ у передових країнах сформувалися базові напрями розвитку бронетанкової техніки й артилерійських систем. До таких напрямів слід віднести такі сучасні технології:

зниження помітності (stealth – технології), використання спеціальних покриттів, виготовлених на основі нано-технологій;

створення нових матеріалів, зокрема надміцних; біо і нанотехнології;

створення нових типів силових установок, у першу чергу гібридних; інформаційні; високоточної зброї; засобів метання на нових фізичних принципах; створення всепогодних і вседобових приладів розвідки й виявлення цілей; створення розвідувально-ударних комплексів; робототехнічних комплексів і безпілотних літальних апаратів; межсистемної уніфікації.

При розробці бойових броньованих машин спеціалістами США планується використання перспективних досягнень науки і техніки, і в першу чергу ключові технології, в тому числі:

1. Найбільш пріоритетні матеріали і технології.

2. Пріоритетні:

прилади й датчики;

системи зв'язку.

3. Важливі:

комп'ютер;

програмні засоби;

електронні пристрої;

накопичення (акумулявання) енергії;

силові установки й перетворення енергії;

автоматизація проектування;

інтерфейс «людина-машина».

Рзвиток бронетанкового озброєння нового покоління у 2013-2015 роках у передових країнах передбачає створення:

уніфікованої міжвидової колісної платформи бойової машини та машини забезпечення на її базі;

уніфікованої міжвидової гусеничної платформи бойової машини та машини забезпечення на її базі;

середньої гусеничної платформи бойової машини та машини забезпечення на її базі;

автомобільної платформи нового покоління середньої й великої вантажопідйомності сімейства тактичних захищених автомобілів багатоцільового призначення (типу MRAP) і модульних рухомих майстерень на її базі.

У сфері ствольної артилерії ведуться роботи зі збільшення дальності й точності стрільби артилерійськими снарядами всіх систем і калібрів. У частині протитанкових ракетних комплексів ведуться роботи, спрямовані на створення цілодобових і всепогодних систем автоматичного пошуку і наведення ПТКР.

У сфері боеприпасів передбачається створення нових боеприпасів.

Якщо спрогнозувати перспективу сухопутних військ на 15-20 років уперед, то слід визнати, що вони зберігаються як одна з найважливіших уніфікованих складових у структурі збройних сил багатьох країн. Протягом цього періоду часу, який для них можна розглядати як перехідний до війн нового покоління, сухопутні війська залишаться в цих країнах основою збройних сил. Збережуться вони в невеликій кількості й у найбільш розвинених країнах. Проте ці війська будуть відносно невеликими за чисельністю, але повністю мобільними, яким притаманні висока вогнева

потужність та висока захищеність і бойова стійкість.

Поряд із комплексом бойових машин ешелону передньої лінії для успішного вирішення широкого кола завдань на сучасному полі бою необхідний комплекс бойових машин мобільного ешелону. Вони повинні також мати однаковий рівень рухомості й захищеності та створюватися на єдиній базі. Тип озброєння для машин цього комплексу визначається необхідністю вирішувати різноманітні вогневі й бойові завдання. Бойові машини даного ешелону призначені для використання у складі сил швидкого розгортання, у мобільній компоненті сил загального призначення, а також у військово-поліційних формуваннях.

Здійснення заходів, спрямованих на створення бойових броньованих машин ешелону передньої лінії й мобільного ешелону, що є ядром сучасної системи озброєння Сухопутних військ Росії, забезпечує необхідний та достатній рівень оснащеності.

Спеціалісти України також передбачають проводити багато чого зі згаданих проектів, проте практично всі вони декларуються на наукових і науково-практичних конференціях, у яких беруть участь учені й спеціалісти Міністерства оборони й Укроборонпрому, але з різних причин далі анонсування справа не йде. Враховуючи об'єктивні фактори, можна передбачити, що в цьому аспекті Україну передчасно зараховувати навіть до країн, що розвиваються.

У першу чергу це пов'язане з такими негативними факторами:

відсутність державної політики у сфері розробки перспективних зразків ОВТ як для власних потреб, так і на експорт;

відсутність системи науково-технічного прогнозування (власне з цього й нема визначених пріоритетів) і програмного цільового планування, що веде до невизначеного військово-технічного майбутнього ЗС України;

несистемне, необґрунтовано незбалансоване безперервне скорочення чисельності ЗС без визначення видових пріоритетів;

велика кількість ОВТ, зокрема боєприпасів післягарантійних термінів зберігання, яке суттєво перевищує потреби армії – ілюзія достатку ОВТ, за відсутності системи моніторингу боєприпасів.

Якщо врахувати при цьому, що Україна посідає одне із перших місць у світі серед країн-експортерів озброєння і військової техніки, то стає зрозумілим, що сповільнення й припинення розробок у цій сфері приховує загрозу втрати цього державно важливого аспекту економіки країни. З іншого боку – здійснення розробки переліку БКТ та його законодавче оформлення на державному рівні як документа, що визначає державну політику в науково-технічній сфері, стане консолідуючим фактором, зокрема й для передових розробок у військово-технічній сфері.

Авіація

Специфічною особливістю стану та розвитку авіації в Україні є відсутність розробників і

виробників бойових літаків – винищувачів, перехоплювачів, штурмовиків, бомбардувальної винищувальної авіації. Крім того, з точки зору гіперструктури Повітряних Сил, є проблематичним створення бойової інформаційно-управлінської системи як з точки зору її ідеології, так і апаратної реалізації, у зв'язку з відсутністю власного виробництва елементарної бази РЕА. Ці та інші фактори в сукупності породжують проблему прогнозування перспектив військової авіації в нашій країні, яка проте може бути вирішена із застосуванням Форсайт-технологій для оцінки світових тенденцій з метою формування вимог як до Повітряних Сил в цілому, так і їх авіації зокрема.

Таким чином, існують принципово різний стан та умови розвитку бронетехніки, де є повністю замкнений цикл - від розробки до виробництва, включаючи науково-інтелектуальний потенціал. На жаль, для розвитку авіаційної техніки військового призначення замкнутого циклу виробництва в нашій країні не існує, за винятком військово-транспортних літаків.

Така ситуація породжує ще одну проблему, а саме пошук і відбір учених і спеціалістів, здатних обґрунтовано визначати наукові й технологічні перспективи, які в подальшому будуть покладені в основу розробки варіантів сценаріїв розвитку військової авіації Повітряних Сил в Україні. З урахуванням цього, ще більш проблематичним уявляється вибір застосовуваного сценарію з можливих варіантів.

Проте слід розуміти, що відсутність управління розробками і НДКР у будь-якій сфері, в тому числі й військової авіації, приведе до нерационального використання ресурсів і втрати навіть уже досягнутого відносного рівня техніки.

Ще однією особливістю слід вважати наявність авіації у складі Сухопутних військ і ВМС із відповідними бойовими завданнями та зразками авіаційної техніки. Рациональність такої структури до нашого часу не оцінена. При цьому, наприклад, США мають універсальні повітряні сили з відповідною підготовкою льотного складу (обов'язкова посадка на палубу авіаносця й подібне).

Огляд і аналіз доступних публікацій [5, 6, 7, 8] уже зараз дозволяє визначити базові й перспективні технології у світовій авіації.

Перш ніж перейти до розгляду напрямів робіт, зазначимо основні пріоритети, заявлені країнами-розробниками авіаційної техніки військового призначення. Так, США вважають неприпустимим загибель льотчика й втрату літального апарата, навіть за умови виконання бойової задачі. Наступним напрямом є адекватне управління безпілотними літальними апаратами, що по суті є продовженням попереднього напрямку шляхом винесення пілота-оператора за межі ЛА. У цілому це привело до того, що США декларує перехід на безпілотні літальні апарати до середини 20-х років XXI століття.

У Російській Федерації, як можна зробити висновок із доступних джерел, також підтримується

неприпустимість втрати льотчика і літака, але відносно масового переходу на безпілотні літальні апарати утримуються.

Вважаючи ці та інші фактори важливими, доцільно звернути увагу на такі напрями НДКР:

підвищення захищеності на основі інформаційної й оптико-електронної протидії;

розробка універсальних бойових літаків для фронтової і винищувальної авіації, що пов'язано з економічними обмеженнями, які не дозволяють закуповувати спеціалізовані авіаційні комплекси;

технології зниження помітності в РЛ, ІЧ, акустичному й оптичному діапазонах;

розробка і створення нового покоління економних двигунів з управлінням (що відхиляється) вектором тяги;

великих кутах нової аеродинамічної компоновки, які забезпечують політ на атаки;

конструктивно-компоновальні рішення з розміщення і захищеності авіаційних засобів ураження в середині ЛА;

удосконалення систем авіаційного озброєння, в першу чергу – в напрямі збільшення дозволеної дальності пуску;

удосконалення наявного та розробка нових технологій інформаційного забезпечення, що визначають "інтелект" винищувачів п'ятого покоління, а саме тих, що забезпечують:

1. Усприямовану замкнену систему огляду навколо літака;

2. Багатоканальну всеракурсну систему обстрілу;

3. Систему перешкод і протиракетну оборону;

4. Здійснення складних алгоритмів бойового застосування;

5. Роботу комплексної системи управління літаком, двигуном, озброєнням і перешкодами.

Особливо слід підкреслити, що вже зараз швидкоплинність подій бойового застосування авіації потребує алгоритмізації та автоматизації управління, адже льотчик не здатний самостійно впоратися з цілим комплексом завдань, які на нього покладаються в умовах швидкоплинного надходження інформації і постійної зміни обстановки. З іншого боку, чим більше операцій будуть автоматизованими, тим більшою мірою об'єктивна можливість дистанційної участі льотчика-оператора, тобто перехід на безпілотні літальні апарати.

Висновки

Таким чином, через відсутність вітчизняних зразків авіаційної техніки військового призначення, за винятком військово-транспортної авіації, виникає необхідність застосування Форсайт-технологій для правильного визначення варіантів сценаріїв розвитку світової бойової авіації і адекватного реагування органів державного управління для забезпечення воєнної безпеки країни в цілому та її авіаційної складової зокрема, а також обґрунтування й планування розвитку військової авіації, які засновані на обґрунтованих вимогах до перспективних літаків і бойових авіаційних комплексів.

Література

1. Соколов А.В. Форсайт – взгляд в будущее // Форсайт, 1(1) 2007. С.8-15. 2. NISTEP. The 8-th science and technology Foresight survey-Delphi analyses. National Institute of Science and Technology Policy. Tokyo. 2005. 3. Popper S., Wagner C., Larson E. New forces of work. Industry views critical technologies. RAND. Washington D.C. 1998. 4. Анипко О.Б. Военно-технические, организационно-структурные и нормативно-правовые проблемы оснащения Вооруженных Сил Украины новыми образцами вооружения и военной техники /

О.Б. Анипко, Ю.М. Бусяк // Ukraine Defence. 1-2, 2012. – С.17-30. 5. Авиация ПВО России и научно-технический прогресс, Боевые комплексы и системы вчера, сегодня, завтра/под редак. Федосова Е.А., Москва.; Дрова, 2004. 6. Системы управления вооружением истребителей: Основы интеллекта / РАРАН. Баханов Л.Е. и др. М. Машиностроение, 2005. 400с. 7. Air Force Strategic PLAN 2006-2008 // US Air Force. 2006. 44p. 8. Air Force Handbook 109 Congress 2004. ADF- 060726-026. 2004. 166 p.

Для определения основных направлений развития военных технологий во многих странах разработаны специальные программы, которые устанавливают приоритетные области для развития науки и техники. Формализованным списком таких приоритетов в области военной науки является так называемые базовые и критические технологии.

В данной статье показано, что для развития авиации в Украине сегодня, существует необходимость применения Форсайт технологий. В этом случае, достигнутый уровень науки, техники и технологии является не главным критерием при формировании базовых и критических технологий, а необходимым.

Ключевые слова: направление развития, приоритетные области, авиация, базовые и критические технологии, Форсайт технологии, наука, техника, критерии.

To determine the main directions of development of military technology in many countries have developed special programs that establish priority areas for the development of science and technology. Formalized a list of priorities in the field of military science is the so-called basic and critical technologies.

This article shows that the development of aviation in Ukraine today, there is a need for technology foresight. In this case, the current level of science, engineering and technology is not the main criterion for the formation of basic and critical technologies, as appropriate.

Key words: The direction of development, priority areas, aviation, basic and critical technologies, Forsythe Technology, science, technology, criteria.