Розвиток та застосування Повітряних Сил, інших видів Збройних Сил України, удосконалення їх системи управління

УДК 004.896

DOI: 10.30748/nitps.2021.44.01

Б.О. Демідов, М.В. Борисенко, Ю.Ф. Кучеренко, А.Ю. Задорожна

Харківський національний університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ І ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В РАМКАХ ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ІННОВАЦІЙ У ВІЙСЬКОВІЙ СФЕРІ

У статті розглядаються пріоритетні напрямки та основні завдання розвитку і застосування методів і технологій штучного інтелекту (далі – ШІ) в оборонній сфері. До об'єктивних обставин, що зумовлюють необхідність звертатися до цих методів і технологій, відносяться фактори невизначеності і ризику, які в значній мірі стали обмежувати можливості традиційних методів до планування і ведення сучасних операцій (бойових дій) в оперативно-тактичній обстановці, що динамічно змінюється, та яка не дозволяє приймати адекватні їй управлінські рішення з використанням тільки тих методів, які піддаються формалізації і алгоритмізації в досить повній мірі за обмеженої участі в контурі управління людини. У статті показується, що в складних слабоформалізованих або тих, що не піддаються формалізації управлінських ситуаціях, неінтерпретованих в рамках строгих схем, використання ШІ стає необхідним для підтримки процесів ефективного управління діяльністю в оборонній сфері, в тому числі і Збройними Силами України (далі – ЗС України). Відповідно до концепції розвитку ШІ пропонуються на доступну для огляду перспективу пріоритетні напрямки діяльності, які включаються в стратегічну програму заходів в області розвитку і реалізації технологій ШІ стосовно використання в ЗС України. Вказується на необхідність враховувати наявність в потенціалі ШІ не тільки його позитивні можливості, але і ризики з негативними наслідками для військової сфери.

Ключові слова: штучний інтелект, технології штучного інтелекту, концепція розвитку штучного інтелекту, стратегія штучного інтелекту, пріоритетні напрямки розвитку.

Вступ

Постановка проблеми. Підхід до автоматизації процесів управління силами і засобами в оборонній сфері, заснований на використанні традиційних методів формалізації і алгоритмізації, стає недостатньо ефективним і адекватним в управлінських ситуаціях, що виникають при веденні збройної боротьби в умовах все більш значущих проявів різних факторів невизначеності та ризиків. При подальшому розвитку системи управління військового призначення проблеми використання традиційних формалізованих методів і управлінських моделей будуть тільки все більше ускладнюватися і, відповідно, посилюватися, ставати застосовними до все меншого і меншого спектру сучасних і очікуваних завдань управління, зразків озброєння і військової техніки, які наближаються до своїх граничних можливостей при використанні традиційних фізичних процесів їх побудови. Тому виникає необхідність пошуку нетрадиційних підходів до управління і подальшого розвитку ОБТ. Виникає потреба у принципово нових управлінських технологіях, у тому

числі й технології ШІ. У зв'язку з цим значна увага в провідних зарубіжних країнах стала приділятися прикладним дослідженням, пов'язаним зі становленням і застосуванням методів і технологій ШІ в оборонній сфері та інших галузях діяльності.

Перш за все виникла необхідність розробки концепції і відповідної стратегії розвитку і застосування технологій ШІ як одного з пріоритетних напрямків отримання значущих науково-технічних досягнень.

До визначення пріоритетних напрямів діяльності в оборонній сфері, у тому числі стосовно ЗС України, у найближчому майбутньому і доступній для огляду перспективи варто приділяти підвищену увагу [1–3].

У зв'язку з багатоваріантністю тлумачення поняття ШІ різними дослідниками виникла необхідність більш упорядкованого (систематизованого) представлення його змісту і відділення цієї понятійної області від інших складних областей [4–6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Революція у військовій сфері накликала корінні зміни

в способах і засобах ведення сучасних війн і збройних конфліктів. В останні роки найважливішим принципом розвитку збройних сил (далі – ЗС) провідних зарубіжних країн став принцип інноваційності. У зв'язку з потребою реалізації інноваційного підходу до розвитку ЗС, що виникла, у провідних країнах світу підвищену увагу стали приділяти нетрадиційному озброєнню і технологіям III [7–8].

Перехід до ведення високоточних операцій (бойових дій) угрупованнями ЗС висуває нові вимоги до принципів і напрямів діяльності в оборонній сфері в цілому, до будівництва і розвитку ЗС і їх системи управління в умовах прояву факторів невизначеності і ризику, динамічної зміни управлінських ситуацій і оперативно-тактичної обстановки в районі ведення бойових дій. Усе більша увага стала надаватися такому управлінню угрупованнями ЗС, яке сприяє попередженню противника в циклі управління операціями (бойовими діями) за рахунок інформаційної переваги над противником, більш динамічного просторового, тимчасового і кількісного маневрування силами і засобами відповідно до змін оперативно-тактичної обстановки в районі ведення бойових дій [9–13].

Високий рівень інформаційного забезпечення операційних (бойових) дій військ (сил) стає визначальним фактором досягнення стратегічної, оперативної і тактичної переваги над противником. У концепції інформаційного протистояння особлива роль відводиться технічній розвідці, радіоелектронній боротьбі і операціям в кіберпросторі, забезпеченню інформаційної переваги над противником і власної інформаційної безпеки в цілому [14–15].

Додання здатності до швидкої структурно-функціональної адаптації військ (сил) до динаміки зміни оперативно-тактичної обстановки і системи управління ними стає ключовою вимогою до ЗС і до системи управління угрупованнями сил і засобів. При цьому необхідно дотримання наступної умови, щоб управлінська структурна динаміка об'єктів управління і структурна динаміка системи управління ними була взаємоузгоджена між собою.

Структурна динаміка об'єкта управління або єдиної автоматизованої системи управління (далі – ЄАСУ) ЗС може бути представлена у вигляді процесу зміни структури в часі під впливом як контрольованих і неконтрольованих чинників, так і як цілеспрямовано керований процес. Цей процес, обумовлений необхідністю активізації деяких (введення в дію додаткових) структурно-функціональних компонентів об'єкта або системи управління. Він також викликаний виникненням і розвитком негативних управлінських ситуацій в процесі ведення операцій (бойових дій), у тому числі й необхідністю адекватного узгодження структури об'єкта або системи з змінами їх функцій, що відбулися, викликаними

тими чи іншими об'єктивними і суб'єктивними обставинами.

Під управлінням структурної динамікою ЄАСУ ЗС розуміється процес формування і реалізації управлінських впливів на них, що забезпечують переклад стану структури об'єкта або системи з поточного (вихідного) стану в заданий (необхідний) стан з використанням наявних управлінських резервів і ресурсів, з дотриманням принципу підпорядкованості структури функцій об'єкта або системи для адекватного узгодження структури зі змінами функцій, що відбулися [16–18].

ЗС, їх види, угруповання військ (сил) є складними організаційно-технічними системами, що складаються з різномірних організаційно-структурних компонентів, які повинні бути сумісними між собою і керовано сполучатися таким чином, щоб забезпечувалася їх адекватність динаміці зміни обстановки в районі ведення бойових дій [9–15].

Усе це буде принципово до обставин, які змушено здійснюються в умовах існування невизначеності і прояви факторів ризику. При цьому ЄАСУ ЗС повинна бути цілеспрямовано зорієнтованою на забезпечення синхронізації, організаційно-функціональної злагодженості та скоординованості дій військ (сил) в операціях (бойових діях) і бути адаптованою до динаміки зміни обстановки в зоні відповідальності угруповань ЗС [19].

Для цього необхідна скоординована програмна підтримка прийняття управлінських рішень з використанням сучасних технологій і методів III та інформаційно-телекомунікаційних технологій на основі реалізації більш узгодженої і організованої взаємодії між собою різномірних сил і засобів, що входять в об'єднані (міжвидові) і видові угруповання ЗС, які безпосередньо беруть участь в операціях (бойових діях).

Процеси управління структурною динамікою складних багатоструктурних систем військового призначення доводиться реалізовувати, як правило, в умовах принципово повністю непереборних інформаційних і тимчасових обмежень, пов'язаних з неповнотою, невизначеністю, неточністю і суперечливістю як доступних вихідних даних, які використовуються при плануванні операцій (бойових дій), так і тієї інформації, яка видобувається в ході ведення операцій (бойових дій) засобами технічної розвідки і безпосередньо використовується при прийнятті та реалізації поточних управлінських рішень в динаміці ведення збройної боротьби [18].

У загальному процесі становлення III виділився ряд різних періодів. При цьому очікувані просування в області III нерідко не досягали необхідного (прийнятного) прикладного результату.

Виникла необхідність розібратися з визначенням поняття III, уточнити його зміст, відокремити

цю понятійну область від інших суміжних (подібних) областей та на цій основі спробувати визначити національну стратегію розвитку ШІ з виділенням перспективних сфер його застосування у військовій справі (в системі оборони країни) відповідно з концепцією розвитку ШІ за ключовими напрямками, які належать до завдань забезпечення оборони та воєнної безпеки країни [17–20].

Розпочатий раніше і ще триваючий в даний час період розвитку технологій і методів ШІ характеризується перетворенням його в науку. Це обумовлено тим, що сучасні методи ШІ стали ґрунтуватися на суворих теоремах і надійних експериментальних даних, а також стали широко використовуватися в реальних практичних додатках, наприклад, в таких як:

- розпізнавання образів нейромережами (“технічний зір” роботів) [24];
- аналіз прихованих закономірностей генетичними алгоритмами (маркетингові дослідження, менеджмент, бізнес-аналіз);
- нечітке управління технічними системами (автоматичні регулятори руху поїздів метрополітену, функціонування побутової техніки);
- пошук інформації в Інтернеті інтелектуальними агентами (“ботами”) та інше.

Поступово назрівав і здійснювався перехід від концепції “думати, як людина”, відповідно до якої моделювалися розумові процеси, до “робити, як людина”, тобто розумно поводитися в різних ситуаціях, що не піддаються формалізації.

Як і у будь-якій науці, у ШІ позначилися свої кордони і межі досягнень, у даний час прийшло розуміння того, що неможливо в принципі створити універсальний “вирішувач” завдань.

ШІ виділився з таких традиційних областей обґрунтування раціональної діяльності, як системний аналіз, дослідження операцій, теорія прийняття рішень, автоматизація. При цьому для самої традиційної автоматизації недоступними виявилися ситуації, які не передбачені тим чи іншим алгоритмом і не описані за допомогою формальних методів.

Основними методами, які включаються в теорію ШІ і активно використовуються, є нейронні мережі, формальна семантика, мультиагентне моделювання, нечітка логіка, м'які обчислення, можливіснорішальна оптимізація і деякі інші. Останнім часом широко застосовуються гібридні моделі, що узгоджують два і більше методів ШІ (наприклад, особливої популярності набули гібриди на основі теорії нечітких множин та нейромереж, а також аналітичні системи нового покоління, які об'єднують мультимедійні технології формалізації знань, технології ієрархічної еволюції і мультиагентних систем та інші).

Будемо дотримуватися далі визначення ШІ, щодо здатності інформаційних (не обов'язково комп'ютерних, в майбутньому може біоінформаційних)

систем приймати раціональні рішення в необмеженій кількості різноманітних ситуацій. Визначальним фактором тут є можливість самостійно приймати рішення без участі людини в будь-яких ситуаціях. Для цього необхідно, щоб система ШІ раціонально (тобто розумно з точки зору людини) реагувала на будь-які слабко або сильно формалізовані ситуації, що не входять в заздалегідь сформований алгоритм, тобто виходила за межі не тільки спроектованих, але і позапроектних ситуацій. Для цього, в свою чергу, необхідно, щоб дана система була адаптивною (приспосовувалася до будь-яких умов), інтуїтивною (використовувала в розумовому процесі не тільки дискурсивне мислення, а й застосовувала нестандартні кроки на основі “осянь”, “миттєвого охоплення проблеми”) і, найголовніше, самонавчальною (самопрограмованою), здатною в ході використання неструктурованої, нечіткої, розмитої інформації навчатися і перебудовувати свою поведінку (в тому числі і принципи адаптації та інтуїції).

Усупереч очікуванням, кількість і потужність методів ШІ в даний час виявилася ще недостатньою. Однак вважається, що в найближчому майбутньому роль ШІ суттєво посилиться як в цивільній галузі діяльності, так і у військовій справі.

Розробка систем ШІ в провідних країнах світу ведеться як у цивільних проектах, так і в рамках проектів по військовій проблематиці. Наприклад, у 2017 році Національна рада КНР опублікувала детальну стратегію по перетворенню Китаю до 2030 року в “лідера і глобальний центр інновацій в області ШІ”. У даній стратегії особлива увага приділяється застосуванню ШІ в області автоматизації бойових дій і прогнозування. У стратегії зазначається, що КНР повинна стати світовим лідером в області ШІ до 2030 року.

У США навесні 2018 запущений проект по установі Об'єднаного центру ШІ (Joint Artificial Intelligence Center), який консолідує зусилля національного військового співтовариства з розробок в сфері ШІ. Кіберкомандування США розмістило через DARPA замовлення по використанню ШІ для миттєвого виявлення слабких місць в кіберзахисті. Вважається, що саме ШІ дозволить найбільш ефективно управляти бойовими кіберплатформами на фазі проникнення в мережі противника. Розробки в галузі ШІ США проводять і за іншими напрямками. Одним із способів використання ШІ в майбутньому вважається управління роями дронів. Рій дронів, що складається з великої кількості одиниць, може знищити або паралізувати роботу існуючих систем озброєння і військової техніки (далі – ОВТ), таких як танки, зенітно-ракетні та ракетно-артилерійські системи, літаки, підводні човни та надводні кораблі та ін. В роботах з ШІ США багато уваги приділяють військовій логістиці, робототехніці та т.п. [2; 7].

У цілому створення і розвиток системи ІІІ є одним з найважливіших напрямків просування науково-технічного прогресу. Впровадження системи ІІІ у військову область зумовить ступінь ефективності бойових дій у майбутньому.

Найближчим часом можна очікувати приріст ефективності діяльності в таких областях військової сфери, як:

- моделювання ведення бойових дій і обґрунтування складу сил і засобів;
- функціонування інтегрованих систем розвідки і керування, дистанційно-керованих розвідувально-ударних бойових комплексів, робототехнічних систем військового призначення та інше;
- управління мобільними розподіленими системами бойової охорони заданих рубежів і об'єктів;
- використання тренажерів, навчальних систем.

При цьому найбільш досяжними представляються інтелектуальні технології ситуаційного управління військовими роботами, ударно-розвідувальними безпілотними літальними апаратами, розвиток математичних методів інтелектуального пошуку і аналізу інформації, в тому числі розвідувального характеру, розвиток теорії і методів прийняття рішень у складних динамічних ситуаціях у реальному масштабі часу [21].

Розглядаючи конкретні напрямки застосування ІІІ у військовій сфері слід зазначити, що в даний час існують значні проблеми, пов'язані з ростом обсягів інформації, її невизначеністю, слабкою структурованістю. З огляду на психофізіологічні, розумові та інші обмеження можливостей людини (особи, що приймає рішення), а також обмеженості ролі автоматизації в прийнятті рішень (тільки в алгоритмізованих, формалізованих ситуаціях), можна говорити про необхідність і можливість перетворення неструктурованих масивів даних в знання, які готові до безпосереднього застосування, про використання інтелектуальних систем планування і управління повсякденною і бойовою діяльністю в режимі реального часу в динамічному середовищі.

Методи планування на основі ІІІ можуть дозволити виробляти стійкі до різних варіацій вихідних і проміжних даних плани, зменшити час на їх складання, що вже підтверджувалося на практиці.

Іншим напрямком застосування ІІІ у військовій сфері можуть стати розробки ОВТ. При цьому оцінювання бойової ефективності функціонування розроблюваних зразків (комплексів, систем) ОВТ, застосування угруповань ЗС в цілому може проводитися шляхом інтелектуального мультиагентного моделювання.

Розширення наукових досліджень з проблематики ІІІ і впровадження прикладних розробок в ключові найбільш технологічно підготовлені галузі і сфери діяльності, у тому числі в оборонну сферу

стає одним з пріоритетних напрямків науково-технологічних досліджень, розробок і практичного використання їх результатів. Уже зараз технології ІІІ застосовуються в управлінні військовим будівництвом, повсякденною діяльністю військ та в підтримці їх бойової готовності, розвитку системи озброєння, управлінні ОВТ та військами (силами) у збройних конфліктах і т.п. Одним з найбільш перспективних напрямків діяльності у цій сфері вважається можливе автоматизоване розпізнавання й супровід цілей для роботизованих платформ, автономне прийняття рішення на поразку.

Лідером в області воєнізованого ІІІ є США. Підвищений інтерес до нього проявляється у всьому світі.

Розробка інструментів для війн нового типу стала головним завданням США, висунутим в 2014 році в рамках Третьої інноваційної оборонної ініціативи (Third Offset Strategy). США, як заявив міністр оборони Е. Картер, повинні створити унікальну систему озброєння на основі наявних тільки в Америці технологій, які жодна країна в світі не зможе ні скопіювати, ні застосувати в своїх цілях.

За оцінками більшості західних фахівців, поки що США лідирують в розробках на базі ІІІ, проте вони визнають, що американців дуже швидко наздоганяє Китай. Опублікований Пекіном в 2018 році план розвитку ІІІ свідчить про те, що КНР прагне стати лідером в цій області до 2030 року. У Вашингтоні визнають, що вже в недалекому майбутньому плани керівництва Китаю з досягнення світового лідерства в області ІІІ цілком можуть бути реалізовані. Американське експертне співтовариство вказує, що на протязі всього президентського терміну Д. Трампа його адміністрація так і не виробила комплексну стратегію протидії КНР в цифровій сфері.

У останні роки офіційні особи міністерства оборони США неодноразово заявляли, що ІІІ є важливою технологією для випередження потенційних супротивників і збереження американської військово-політичної переваги. Перед американською військово-політичною спільнотою поставлено завдання забезпечити технологічну перевагу країни в сфері розробок на базі ІІІ. У жовтні 2018 року помічник НДДКР М. Гріффін доручив науковій раді міністерства оборони досліджувати перспективи збереження військової переваги Америки. Зокрема, було наголошено на необхідності використання потенціалу ІІІ і машинного навчання у військовій сфері, впровадження їх у повсякденну практику міністерства оборони.

Значний вплив на розробки військових технологій ІІІ проявляють такі європейські країни, як Франція і Німеччина, а також Великобританія, яка нещодавно вийшла з Європейського союзу. Позицію Європейського союзу в розвитку технологій ІІІ

просуває президент Франції Е. Макрон. За його ініціативою була створена Європейська інноваційна рада, що є аналогом Управління перспективних досліджень Міністерства оборони США (DARPA).

У кінці березня 2018 року президент Франції Е. Макрон презентував національну стратегію в сфері ШІ.

У Білій книзі під назвою “Штучний інтелект – європейський підхід до досконалості і довіри” проаналізовані заходи, які сприятимуть освоєнню технологій ШІ на європейському, регіональному і національному рівнях. Цифрова складова з акцентом на ШІ вперше стала частиною нової промислової стратегії Євросоюзу, прийнятої в березні 2020 року. У Євросоюзі актуалізувалася дискусія про необхідність ривка в сфері ШІ. Однак, незважаючи на масштабні плани, можна припустити, що спроби просунутися в цьому напрямку навряд чи приведуть до появи потужного конкурента для США і Китаю, принаймні в доступній для огляду перспективі.

Навесні 2018 року в Америці запущений процес щодо заснування Об'єднаного центру ШІ (Joint Artificial Intelligence Center), який консолідує зусилля національного військового співтовариства з розробок у сфері ШІ. У даний час, крім самостійних ініціатив в цій галузі, у тому чи іншому вигляді такі технології вже інтегровані в більш ніж 600 програм міністерства оборони. В інтересах ЦРВ здійснюється 137 проектів, що фінансуються та пов'язані з ШІ. В основному ці проекти спрямовані на вирішення таких завдань, як аналіз різномірної структурованої і неструктурованої, різноформатної, зашумленої і неповної інформації. Більше 25 проектів пов'язані з використанням ШІ, у тому числі в складі симбіотичного (гібридного: людина + ШІ) інтелекту, спільно з групами експертів для прогнозування майбутніх подій, таких як терористичні атаки, порушення громадського порядку, фінансово-економічні, політичні та військові кризи і т.п.

Прикладні дослідження, які виконувались DARPA в області ШІ починаючи з 2011 року, були виділені в окремий блок, що підтверджує значущість даного напрямку для міністерства оборони США [7].

Створення і розвиток системи ШІ стає одним з найважливіших напрямів науково-технічного прогресу. Впровадження систем ШІ у військову область зумовить ступінь ефективності ведення бойових дій в майбутньому.

Найбільш активно ШІ, ймовірно, буде використовуватися в кіберпросторі. На даний час кіберкомандування США розмістило через DARPA замовлення по використанню ШІ для миттєвого виявлення слабких місць в кіберзахисті. Звісно ж, що самий ШІ з його швидкодією дозволить найбільш ефективно управляти бойовими кіберплатформами на фазі

проникнення у мережі противника.

Розробка систем ШІ в провідних країнах світу ведеться як у цивільних проектах, так і в рамках проектів по військовій робототехніці, що проводяться військовими відомствами.

Необхідно відзначити й інші підходи. Наприклад, міністерство оборони США в області робіт з впровадження ШІ, на відміну від інших країн, покладається на технології приватних компаній. Його державні інвестиції у власні розробки не перевищують кількох сотень мільйонів доларів. Багато сучасних успіхів в питаннях розвитку і застосування ШІ в США спираються на дослідження таких компаній, як Google, Microsoft, Intel, IBM, D-Ware і ін.

Перелік країн, які приєднуються до розвитку і застосування ШІ, помітно розширюється. Так, наприклад, концентрація КНР на ШІ не залишилася без уваги сусідів по регіону. Нещодавно стало відомо про те, що Індія і Японія планують об'єднати зусилля по розробці військових наземних безпілотних машин і військових роботів на протипагу Китаю. Представник індійського Центру ШІ і робототехніки (CAIR) заявив, що мета спільної роботи – оснащення ЗС відмовостійкими роботизованими системами.

В інтересах застосування в області робототехніки розвиток ШІ буде посилюватися. Експерти і вчені вважають, що повністю автоматизовані бойові системи, які будуть самі шукати цілі і приймати рішення, з'являться вже в найближчі 20–30 років. Ступінь їх автономності розподіляються на три категорії: “людина в системі управління” (human-in-the loop), “людина над системою управління” (human-on-the loop) і, “людина поза системою управління” (human-out-the loop). Перша – коли робот може сам визначити мету, але команду про відкриття вогню віддає оператор. Друга – коли робот сам визначає мету і завдає удар, але оператор в будь-який момент може втрутитися в управління. І третя – це повністю автономні системи, що працюють без участі людини.

У діяльність по дослідженню військового потенціалу ШІ залучені численні структури військового та розвідувального співтовариства США, зокрема DARPA, науково-дослідна лабораторія військово-повітряних сил (AFOSR), дослідницька лабораторія Сухопутних військ (ARL), інститут поведінкових і соціальних наук Сухопутних військ (ARI), управління науково-дослідними роботами військово-морських сил (ONR). Велику роботу ведуть також національні лабораторії, “мозкові центри” й університети.

На даний момент потенціал ШІ до кінця не розкритий. Очікується, що технології ШІ дозволять зміцнити національну безпеку, наростити ефективність багатьох секторів економіки, підвищити рівень

добробуту населення. Одночасно з проривними розробками в окремих галузях розвитку ІІІ буде, мабуть, супроводжуватися і збільшенням ризиків.

Мета статті – з урахуванням зарубіжного досвіду розвитку ІІІ, національних інтересів і можливостей країни представляти національну стратегію як програму заходів і робіт зі ІІІ на доступну для огляду перспективу, виділити пріоритетні напрямки та основні актуальні завдання розробки і впровадження методів і технологій ІІІ в оборонну сферу в інтересах ЗС України, представивши їх в прикладному і, можливо у дещо дискусійному аспектах.

Виклад основного матеріалу

Діалектика війни, виходячи з розвитку засобів і методів її ведення, починається зі зміни розуміння саме цих категорій.

Засоби і методи війни є засоби і методи ведення збройної боротьби. Вони утворюють комплекс організованих людських формувань і матеріальних ресурсів, бойових і забезпечуючих технічних систем, зброї і військової техніки, засобів ураження, управління, забезпечення та обслуговування, що застосовуються для ведення збройної та інших форм боротьби у війні [10–11].

У загальній системі засобів ведення війни особлива роль належить тим чи іншим видам ОВТ. У сучасних умовах ця роль перейшла до високоточної зброї. Усе ширше стали застосовуватися засоби інформаційного протидіювання. Отримують розвиток нетрадиційне озброєння та озброєння, яке використовує технології штучного інтелекту, у тому числі й робототехнічні комплекси.

Способи ведення війни представляються як система дій, що визначає послідовність і порядок типових прийомів застосування сил і засобів ведення війни для досягнення її цілей і вирішення поставлених військово-політичних і стратегічних завдань. Вони постійно змінюються. Вирішальний вплив на них чинять рівень розвитку озброєння і військової політики, цілі, масштаби і характер війни, стан засобів управління, зв'язку (телекомунікації) і транспорту.

Способи війни, безумовно, залежать від номенклатури, якості і масштабу застосовуваних засобів війни, але головним чином залежать і диктуються цілями і задумом війни.

Можна припустити, що наступними поколіннями воєн будуть війни, пов'язані із застосуванням бойових інтелектуальних роботів, нелетальних засобів війни і нових видів зброї, заснованих не стільки на нових фізичних принципах впливу на об'єкт поразки, скільки на широкому використанні нанотехнологій і генної інженерії.

Сьогодні практично всі основні розвинені і військовоздатні країни світу потенційно здатні до ведення кібервійни та створюють для її ведення особ-

ливі спеціальні командування або навіть роди військ, докладають зусиль з нейтралізації її вражаючих факторів, а також до безумовного захисту і незалежності від кібератак своїх керуючих контурів і засобів війни. Наприклад, сьогодні США володіють фізичними можливостями щодо порушення функціонування глобальних інформаційних мереж, регіональних і національних систем управління війною, державою і системами зброї [22].

Цілі та напрямки війни вказує національна військова стратегія. Вона також визначає базовий алгоритм дії держави й управління війною.

Розрізняють два рівня військової стратегії: стратегію ведення війни в цілому і стратегію ведення великомасштабних операцій [10–11].

Поряд з національною військовою стратегією розглядаються національні стратегії діяльності в різних галузях, які можуть у тій чи іншій мірі перетинатися з військовою стратегією. Прикладом може служити національна стратегія розвитку ІІІ, яка пов'язана не тільки з цивільною, а й з військовою сферою діяльності. В останньому випадку стратегія враховує характерні ознаки діяльності у військовій сфері і розробляється на основі загальної національної концепції розвитку ІІІ, що охоплює різні сфери державної політики, у тому числі і сферу оборони, а також враховує зазначені вище сучасні тенденції розвитку військової сфери в цілому і збройної боротьби зокрема.

Система ІІІ може бути представлена як апаратний і інформаційно-програмний комплекс, дія якого аналогічна дії механізмів мислення людини і не відрізняється від рішень, які приймалися б людиною-експертом, тобто професіоналом в даній предметній області. Вона може бути визначена як система, заснована на знаннях.

Однією з центральних проблем у побудові систем ІІІ є проблема придбання, формування, подання та виділення знань.

Інноваційний розвиток ЗС України обумовлює необхідність планомірної інтеграції в їх систему озброєння, поряд з традиційними видами ОВТ, принципово нових нетрадиційних зразків, в тому числі і тих, які містять засоби, що використовують вбудовані елементи ІІІ. Хоча це і вимагає відчутних фінансових витрат та інших ресурсів, слід, дотримуючись тенденцій розвитку ЗС провідних зарубіжних країн, послідовно переходити до впровадження інновацій, які передбачають використання перспективних засобів. Це, в свою чергу, потребує подальшого розвитку науково-технічної, проектно-конструкторської і виробничо-технологічної бази вітчизняного промислового комплексу.

У концепції розвитку наукового інтелекту в Україні відзначається мета, принципи і завдання розвитку технологій штучного інтелекту в Україні

як одного з пріоритетних напрямків у сфері науково-технологічних досліджень [23–27].

У ній виділені проблеми, які вимагатимуть розв'язання, мета, принципи і терміни реалізації Концепції (її реалізація передбачена на період до 2030 року), шляхи і способи вирішення проблем в ключових сферах державної політики.

Пріоритетними сферами, в яких реалізуються завдання державної політики в галузі ІІІ, визначені: утворення і професійне навчання, наука, економіка, кібернетика, інформаційна безпека, оборона, громадське управління, правове регулювання та етика, правосуддя, а також очікувані результати та порядок фінансування заходів щодо реалізації концепції.

Вказується, що для досягнення мети Концепції у сфері оборони слід забезпечити використання технологій ІІІ в системах:

- командування і управління;
- озброєння та військової техніки;
- збору і аналізу інформації під час ведення бойових дій;
- аналізу, розвідки, підтримки проведення розвідувальних заходів, обробки картографічної інформації;
- протидії кіберзагрозам в сфері оборони, яке ґрунтується на використанні технологій ІІІ, в тому числі таких, які дозволяють швидко виявити кібератаки, попереднє сканувати та уникати шкідливих кодів або сканувати підозрілі моделі поведінки, а не конкретний код;
- імітаційного і когнітивного моделювання бойової обстановки;
- когнітивного аналізу можливостей військових підрозділів.

Пріоритетні напрямки та основні актуальні завдання з розвитку технологій ІІІ в ключових сферах державної діяльності, у тому числі і в сфері оборони, визначаються і відображаються у відповідних документах державного оборонного планування.

Основоположним і інтегруючим документом, що визначає діяльність в Україні, повинна слугувати національна стратегія розвитку ІІІ, яка охоплює усі ключові напрямки державної політики розвитку в області ІІІ і передбачає створення проривних технологій, у тому числі і в сфері оборони, у найближчій і кілька віддаленій перспективах.

Стратегія розвитку ІІІ в Україні (далі – стратегія) як довгострокова комплексна (об'єднана), узгоджена за цілями, завданнями, умовами, засобами і часу програм теоретичних (дослідних) і практичних дій в області розвитку і реалізації технологій і методів ІІІ стосовно сфері оборони в найближчій перспективі (в межах встановленого періоду дії прийнятої Концепції), повинна охоплювати такі ключові напрямки, як:

- моделювання ведення бойових дій і обґрун-

тування складу в операціях (бойових діях) сил і засобів, які задіюються;

- функціонування інтегрованих систем розвідки і керування, дистанційно-керованих розвідувально-ударних бойових комплексів, робототехнічних систем військового призначення;

- управління мобільними розвідувальними системами бойової охорони заданих рубежів і об'єктів;

- використання тренажерів, навчальних систем;

- інтелектуальні технології ситуаційного управління військовими роботами, ударно-розвідувальними безпілотними літальними апаратами, розвиток математичних методів інтелектуального пошуку і аналізу інформації, в тому числі розвідувального характеру, розвиток теорії і методів прийняття управлінських рішень в складних динамічних ситуаціях в реальному масштабі часу, в тому числі при управлінні структурною динамікою угруповань ЗС при веденні операцій (бойових дій);

- управління рухом, нанесенням вогневих ударів, укриттям і захистом ОВТ з використанням “технічного зору”;

- технології інтелектуального аналізу зображень, розвитку технічного зору за рахунок вдосконалення методів і алгоритмів оцінювання характеристик об'єктів по малому числу спостережень, оперативного формування коригувальних фільтрів по малим фрагментам “знайомих об'єктів” на зображеннях;

- створення ефективних методів розпізнавання мови в умовах обмеженої смуги частот, наявності шумів і т.п.;

- технології радіолокаційного спостереження, побудовані на інтелектуальних методах обробки інформації від низькочастотних РЛС (метрового і дециметрового діапазонів), що дозволяють виявляти найменші ознаки наявності цілей в відображених радіолокаційних сигналах;

- боротьба і контрборотьба в кіберпросторі;

- конструкторська діяльність при розробці ОВТ;

- військова логістика;

- бортові системи управління рухомими об'єктами, включаючи високоточну зброю;

- моделі групового, мережевого і “ройового” управління, управління системами оборони і нападу;

- комплекси протиповітряної оборони;

- інтелектуальні інформаційні послуги щодо забезпечення розвідувальною інформацією, оцінювання обстановки, планування та управління бойовими діями, забезпечення взаємодії, координації та субординації;

- оцінювання стану (фізичного, психофізіологічного і психічного) військовослужбовців у повсякденній і бойовій діяльності з використанням інтелектуальних алгоритмів розпізнавання і оціню-

вання функціональних і депресивних станів військово-вслужбовців, що забезпечує своєчасне виявлення можливості неадекватної поведінки військовослужбовців і запобігання негативних його наслідків;

- інтелектуальні тренажери для навчання операторів, водіїв, льотчиків основам управління ОВТ в складній обстановці, імітування бойових дій, оцінювання психофізіологічного стану учнів, їх можливостей в аварійних та інших ситуаціях;

- інтелектуальні програмно-технічні комплекси засобів захисту, що адаптуються до поточних параметрів обстановки;

- технології нечіткого управління, реалізовані у вигляді відповідного нечіткого алгоритму з використанням нечіткої логіки;

- нечіткі інтелектуальні інформаційні системи;

- системні завдання інтелектуалізації управління розподіленими багатокомпонентними (багато-структурними) системами військового призначення на основі узгодженої взаємодії їх структурно-функціональних компонентів і т.д.

Зазначені напрями діяльності з розвитку і впровадження технологій ІІІ в оборонну сферу вимагають планування і проведення прикладних наукових досліджень, а також цілеспрямованої підготовки відповідних фахівців у рамках навчального процесу вищих навчальних закладів. При цьому слід систематизувати накопичений досвід діяльності в галузі ІІІ і на його основі організувати і проводити дослідження щодо подальшого розвитку методів і технологій ІІІ.

Більшість складних процесів у військовій справі характеризується невизначеністю і багатозначністю ситуацій, багатоваріантністю рішень і їх наслідків, розмитістю, слабкою алгоритмізацією і формалізацією. Подальший розвиток систем військового призначення буде тільки посилювати проблеми використання традиційних формальних методів, які докладають все до меншого і меншого числа реальних завдань, що обумовлюють необхідність застосування методів і технологій ІІІ.

При цьому слід враховувати прояв факторів ризику і можливе зростання ризиків при застосуванні ІІІ у військовій справі з негативними наслідками (зменшення або не нанесення очікуваного збитку противнику, нанесення шкоди власним силам і засобам, об'єктам та інфраструктурі, вихід з ладу зразків (комплексів, систем) ОВТ зі ІІІ і т.д.).

Визначення придатності новостворюваних технічних систем, в тому числі і систем, що використовують технології ІІІ, у військах ХХІ століття буде дуже непростим завданням.

Різноманіття можливих видів зразків ОВТ, різна ефективність їх застосування в різних бойових ситуаціях, безліч видів цих ситуацій роблять завдання формування нової системи озброєння, що

інтегрує в собі як звичайні засоби ураження, так і засоби, які використовують нетрадиційні фізичні властивості і технології ІІІ, вкрай складним.

Відбувається стрімке зростання вартості зразків озброєння в порівнянні з їх минулими аналогами, що може виявитися непосильним навіть для високорозвинених країн.

Удосконалення звичайних (неядерних) видів ОВТ здійснювалося в останні десятиліття, в основному, за рахунок розвитку електронної та обчислювальної техніки, формування на цій основі систем, що підвищують керованість військ, оперативність управління, точність нанесення ударів.

Сучасні концепції побудови високоточної зброї, робототехніки, ведення мережецентричних війн побудовані на оптимальному поєднанні і використанні технічних можливостей відомих засобів: розвідки, зв'язку, управління, ураження з переходом від їх застосування як окремих підсистем до технічного сполучення і застосування як єдиного складного технічного комплексу, а також до роботизації військової техніки та створення робототехнічних систем різного виду базування. Створюється технічний і технологічний базис інноваційних ЗС.

З метою раціонального використання вітчизняного наукового потенціалу, концентрації ресурсів на стратегічно важливих для розвитку ОВТ напрямках науки і техніки необхідна розробка оновленої програми фундаментальних, пошукових і прикладних досліджень в інтересах оборони і національної безпеки країни. Отримувані в процесі реалізації такої програми результати повинні будуть піддаватися ретельному аналізу на предмет можливостей і доцільності їх застосування в інтересах створення нових зразків, у тому числі і зразків, що використовують технології ІІІ.

Висновки

Для просування в руслі розвитку і застосування методів і технологій ІІІ як одного з пріоритетних напрямків діяльності в оборонній сфері, в рамках потреб ЗС України на основі розробленої концепції має бути вироблена і сформована відповідна стратегія розвитку ІІІ в найближчому майбутньому і на доступну для огляду перспективу, орієнтована на забезпечення національної безпеки в секторі оборони. Ця діяльність вимагає скоординованого виконання досліджень і розробок як державними, так і приватними структурами. Для забезпечення цілеспрямованого виконання комплексу робіт зі ІІІ перш за все необхідно визначити ключові напрямки діяльності інноваційного характеру, які можуть бути підкріплені наявними фінансовими та іншими ресурсами.

Національна стратегія розвитку ІІІ може розглядатися як довгострокова комплексна, узгоджена

за цілями, завданнями, засобами і часом виконання програм теоретичних (дослідних) і практичних робіт і заходів в області розвитку і реалізації технологій і методів ІІІ стосовно сфери науково-технологічних досліджень та розробок, в тому числі і до оборонної проблематики, яка реалізується в межах встановленого періоду дії прийнятої концепції.

Стратегія повинна враховувати накопичений світовий досвід діяльності в галузі ІІІ, національні особливості і можливості країни, для якої вона розробляється.

Пріоритетні напрямки та основні завдання з розвитку методів і технологій ІІІ в ключових сферах державної діяльності, у тому числі й у сфері оборони, обґрунтовуються та відображаються у відповідних документах державного та військового планування.

Більшість складних процесів у військовій справі характеризується різними видами невизначеності, багатозначністю ситуацій, багатоваріантністю можливих управлінських рішень і їх наслідків, розмитістю, слабкою або неможливою алгоритмізацією і формалізацією. Подальший розвиток системи військового призначення буде тільки ускладнювати і посилювати проблеми використання традиційних формальних методів, яких докладають всі до меншого і меншого числа реальних завдань і обумовлювати необхідність застосування методів і технологій ІІІ

нетрадиційних засобів.

Необхідно враховувати наявність в потенціалі ІІІ не тільки його позитивних можливостей, а ще й прояви факторів ризику з негативними наслідками для військової справи.

Оснащення ЗС України має відбуватися зразками ОВТ, які не поступаються за своїми характеристиками зарубіжним аналогам. Для цього необхідно керуватися принципами військово-технічної інноваційності з матеріалізацією нових ідей і знань в процесі виконання перспективних науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт і враховувати ще не тільки технічну досконалість зразків ОВТ, а й оптимальні способи їх бойового застосування, які будуть визначати кінцеву ефективність дій військових формувань, оснащених такими зразками ОВТ.

Це вимагає наявності професійно підготовленого особового складу, що має відповідну освіту, технічну і тактичну підготовку і досвід практичної роботи. Така вимога, у свою чергу, передбачає формування оновленої системи навчання особового складу, починаючи від розробки комплексу принципово нових навчальних посібників, які адекватно відображають тенденції розвитку технічного і технологічного базисів інноваційних ЗС, підготовки викладачів і закінчуючи створенням комплексу тренажерів і технічно оснащених навчальних аудиторій і класів, навчальних командних пунктів.

Список літератури

1. Рогачев С. В., Воловатых А. В. Влияние американо-китайского технологического соперничества на развитие искусственного интеллекта в Евросоюзе. *Проблемы национальной стратегии*. 2020. № 4(64). С. 121-138.
2. Птицын П., Плесетский А. Взгляды военно-политического руководства США и Китая на применение искусственного интеллекта в военной сфере. *Зарубежное военное обозрение*. 2019. № 3. С. 11-16.
3. Вилловых А. В. Искусственный интеллект как фактор военной политики будущего. *Проблемы национальной стратегии*. 2019. № 1(52). С. 177-192.
4. Васильев В. И., Ильясов Б. Г. Интеллектуальные системы управления. Теория и практика. Москва : Радиотехника, 2009. 392 с.
5. Рутковский Л. Методы и технологии искусственного интеллекта. Москва : Горячая линия – Телеком, 2010. 520 с.
6. Болотова Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях. Москва : Финансы и статистика, 2012. 664 с.
7. Высокие технологии в США: Опыт министерства обороны и других ведомств / Рогозин Д. О., Шеремет И. А., Гарбук С. В., Губинский А. М. Москва : Изд-во Московского университета, 2013. 384 с.
8. Буренок В. М. Технологические и технические основы развития вооружения и военной техники. Москва : Графика, 2010. 216 с.
9. Паршин С. А., Горбачев Ю. Е., Кожанов Ю. А. Современные тенденции развития теории и практики управления в вооруженных силах США. Москва : ЛЕНАНД, 2009. 272 с.
10. Владимирова А. И. Основы общей теории войны : монография. Часть 1. Основы теории войны. Москва : Синергия, 2013. 832 с.
11. Владимирова А. И. Основы общей теории войны : монография. Часть 2. Теория национальной стратегии: основы теории, практики и искусство управления государством. Москва : Синергия, 2013. 976 с.
12. Печуров С. Л. Военные профессионалы в англо-саксонская модель управления вооруженными силами : История и современность. Москва : ЛЕНАНД, 2010. 176 с.
13. Печуров С. Л. Англо-саксонская модель управления в военной сфере : история и современность. Москва : КомКнига, 2005. 232 с.
14. Демидов Б. А., Гриб Д. А., Хмелевская О. А. Концептуальные аспекты информатизации и автоматизации управления в вооруженных силах государства. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2017. № 5(54). С. 38-43.

15. Сидорин А. Н., Акуленко В. М., Прищепов А. П. Вооруженные силы США в XXI веке : Военно-теоретический труд. Москва : Военная книга, 2013, 800 с.
16. Гриб Д. А., Демидов Б. О., Борисенко М. В., Кузнецова М. Ю. Информатизація управління структурною динамікою складних багато структурних систем військового призначення при динамічній зміні обстановки в районі ведення бойових дій. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2019. № 2(60). С. 7-15. <https://doi.org/10.30748/zhups.2019.60.01>.
17. Гриб Д. А., Демидов Б. О., Хмелевський С. І., Матющенко О. Г. Інтелектуальні технології у задачах управління структурною динамікою складних багато структурних систем військового призначення. *Системи обробки інформації*. 2019. № 3(158). С. 15-26. <https://doi.org/10.30748/soi.2019.158.02>.
18. Проблематика теорії і практики управління структурною динамікою складних багатоструктурних систем військового призначення в умовах обстановки, що динамічно змінюється в районі бойових дій / Демидов Б. О. та ін. *Озброєння та військова техніка*. 2019. № 3(23). С. 26-39.
19. Системно-концептуальные основы методологии военно-научных исследований и решения прикладных военно-технических проблем. Кн.2: монография / Демидов Б. А. и др. ; под ред. Б. А. Демидова. Тверь : ЗНП А.О. "Отделение ПВЭ и Ф", 2014. 688 с.
20. Демидов Б. О., Кучеренко Ю. Ф., Матющенко О. Г. Основні напрямки застосування технологій, що містять елементи та методи штучного інтелекту, в оборонній сфері. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2018. № 4(33). С. 7-15. <https://doi.org/10.30748/nitps.2018.33.01>.
21. Домарієв В. В. Система ситуаційного управління : Теорія, методологія, рекомендації. Київ : Знання України, 2017. 347 с.
22. Паршин С. А. Кибервойна – реальная опасность национальной безопасности? Москва : КРАСАНД, 2011. 96 с.
23. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні : схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 02 груд. 2020 р. № 1556-р.
24. Красильщиков М. Н., Себряков Г. Г. Современные информационные технологии в задачах летательных аппаратов. Москва : Физматлит, 2009. 556 с.
25. Новітні технології та засоби зв'язку у Збройних Силах України: шлях трансформації та перспективи розвитку / Лаврут О. О., Лаврут Т. В., Климович О. К., Здоренко Ю. М. *Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України*. 2019. № 1(34). С. 91–101. <https://doi.org/10.30748/nitps.2019.34.13>.
26. Гришманов Є. О., Хижняк І. А., Бердник П. Г. Оцінка ефективності застосування інформаційної технології автоматизованого прогнозування несприятливих авіаційних подій в польоті. *Системи обробки інформації*. 2019. № 2(157). С. 134-139. <https://doi.org/10.30748/soi.2019.157.19>.
27. Борисенко О.А., Бережна О.В., Новгородцев А.І., Сердюк В.В., Яковлев М.М. Система передачі та відображення інформації із захистом числових даних. *Системи обробки інформації*. 2019. № 2(157). С. 103-108. <https://doi.org/10.30748/soi.2019.157.14>.

Надійшла до редколегії 16.06.2021

Схвалена до друку 13.07.2021

Відомості про авторів:

Демидов Борис Олексійович

доктор технічних наук професор
провідний науковий співробітник
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-1728-6925>

Борисенко Максим В'ячеславович

кандидат технічних наук старший дослідник
начальник науково-дослідного відділу
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-6997-6429>

Кучеренко Юрій Федорович

кандидат технічних наук
провідний науковий співробітник
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-9937-371X>

Information about the authors:

Boris Demidov

Doctor of Technical Sciences Professor
Lead Research
of Ivan Kozhedub Kharkiv
National Air Force University,
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-1728-6925>

Maksym Borysenko

Candidate of Technical Sciences Senior Research
Chief of Scientific Research Department
of Ivan Kozhedub Kharkiv National
Air Force University
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-6997-6429>

Yurii Kucherenko

Candidate of Technical Sciences
Lead Research
of Ivan Kozhedub Kharkiv National
Air Force University
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-9937-371X>

Задорожна Альона Юріївна
молодший науковий співробітник
Харківського національного університету
Повітряних Сил ім. І. Кожедуба,
Харків, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-0004-6642>

Alona Zadorozhna
Junior Research
of Ivan Kozhedub Kharkiv National
Air Force University
Kharkiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-0004-6642>

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ УКРАИНЫ В РАМКАХ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИЙ В ВОЕННОЙ СФЕРЕ

Б.А. Демидов, М.В. Борисенко, Ю.Ф. Кучеренко, А.Ю. Задорожная

В статье рассматриваются приоритетные направления и основные задачи развития и применения методов и технологий искусственного интеллекта (далее – ИИ) в оборонной сфере. К объективным обстоятельствам, обуславливающим необходимость обращаться к этим методам и технологиям, относятся факторы неопределенности и риска, которые в значительной степени стали ограничивать возможности традиционных методов планирования и ведения современных операций (боевых действий) в динамично меняющейся оперативно-тактической обстановке, которая не позволяет принимать адекватные ей управленческие решения с использованием только тех методов, которые поддаются формализации и алгоритмизации в достаточной мере при ограниченном участии в контуре управления человека. В статье показывается, что в сложных слабоформализованных или тех, которые не поддаются формализации, управленческих ситуациях, неинтерпретированных в рамках строгих схем, использование ИИ становится необходимым для поддержания процессов эффективного управления деятельностью в оборонной сфере, в том числе и Вооруженными Силами Украины (далее – ВС Украины). Согласно концепции развития ИИ предлагаются на обозримую перспективу приоритетные направления деятельности, которые включаются в стратегическую программу мероприятий в области развития и реализации технологий ИИ по использованию в ВС Украины. Указывается на необходимость учитывать наличие в потенциале ИИ не только его положительные возможности, но и риски с негативными последствиями для военной сферы.

Ключевые слова: искусственный интеллект, технологии искусственного интеллекта, концепция развития искусственного интеллекта, стратегия искусственного интеллекта, приоритетные направления развития.

PROSPECTIVE DIRECTIONS OF DEVELOPMENT AND USE OF METHODS AND TECHNOLOGIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR THE ARMED FORCES OF UKRAINE IN THE FRAMEWORK OF IMPLEMENTATION OF MODERN INNOVATIONS IN THE MILITARY SPHERE

B. Demidov, M. Borysenko, Yu. Kucherenko, A. Zadorozhna

The article considers the priority areas and main tasks of development and application of methods and technologies of artificial intelligence (hereinafter - AI) in the defense field. The objective circumstances that necessitate recourse to these methods and technologies include uncertainty and risk factors, which have largely limited the possibilities of traditional methods for planning and conducting modern operations (combat operations) in a dynamically changing operational and tactical environment, and which does not allow to make adequate management decisions using only those methods that are exposed formalization and algorithmization in full enough with limited participation in the human control circuit. The article shows that in complex poorly formalized or non-formalizable management situations, not interpreted within strict schemes, the use of AI becomes necessary to support the processes of effective management of defense activities, including the Armed Forces of Ukraine (hereinafter - the Armed Forces of Ukraine). In accordance with the concept of AI development, priority areas of activity are proposed for the foreseeable future, which are included in the strategic program of measures in the field of development and implementation of AI technologies for use in the Armed Forces of Ukraine. In accordance with the concept of AI development, priority areas of activity are proposed for the foreseeable future, which are included in the strategic program of measures in the field of development and implementation of AI technologies for use in the Armed Forces of Ukraine.

Keywords: artificial intelligence, artificial intelligence technologies, the concept of artificial intelligence development, artificial intelligence strategy, priority areas of development.