

ПИЛИПЧУК Валентин Володимирович,

кандидат технічних наук, доцент,
Воєнна академія імені Євгенія Березняка, Київ, Україна,
<https://orcid.org/0000-0003-4296-2913>

ПОПОВ Михайло Олексійович,

доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НАН України,
Державна установа «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук Національної академії наук України», Київ, Україна,
<https://orcid.org/0000-0003-1738-8227>

НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ РОЗВІДУВАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Метою статті є визначення напрямів використання інструментарію штучного інтелекту для аналізу розвідувальної інформації.

Методи дослідження. Під час підготовки статті застосовано методи системного аналізу, порівняльного аналізу, а також аналізу та синтезу. Зазначений методичний підхід дав змогу розкрити сучасний стан застосування штучного інтелекту в розвідувальній діяльності, піддати аналізу існуючі підходи до оброблення розвідувальної інформації з елементами штучного інтелекту та сформувати схему її трансформування із залученням інструментарію штучного інтелекту.

Отримані результати дослідження. Запропоновано трьохетапну методологічну схему, яка описує процес трансформації розвідувальних даних в інформаційне рішення за допомогою інструментарію штучного інтелекту. Обґрунтовано необхідність використання інструментарію штучного інтелекту для подолання когнітивних обмежень людини-аналітика та підвищення ефективності обробки великих масивів даних.

Елементи наукової новизни. Наукова новизна зводиться до розроблення концептуальної трьохетапної схеми аналізу розвідувальної інформації з інтеграцією (розпізнавання, доказове міркування, краудсорсинг, колаборативна фільтрація, аргументний аналіз), що дає змогу підвищити точність і оперативність аналізу, зменшити вплив людського фактору.

Теоретична й практична значущість викладеного у статті. Теоретичне значення зводиться до формування методологічних основ для подальших досліджень застосування штучного інтелекту в процесах аналізу розвідувальної інформації. Практичним значенням є визначення конкретних напрямів для розроблення та впровадження ефективних алгоритмів або програмних засобів штучного інтелекту, які можуть істотно покращити процеси збору, обробки та аналізу розвідувальної інформації, сприяючи ефективнішому військовому плануванню та прийняттю рішень в умовах сучасних викликів сектору безпеки та оборони України.

Ключові слова: воєнна розвідка, розвідувальна інформація, штучний інтелект, краудсорсинг, колаборативна фільтрація.

Вступ

Поширеною є думка про те, що ми стоїмо на порозі чергової революції у військовій справі. Штучний інтелект (далі – ШІ) здійснив трансформаційний вплив на характер ведення війни, як у попередні епохи це зробили інші передові, на той час, технології. Сьогодні держави активно намагаються використати можливості ШІ для отримання військової переваги. Китай, наприклад, оголосив про намір стати світовим лідером у галузі ШІ до 2030 року. У його «Новому генеральному плані розвитку ШІ» проголошено, що «ШІ – це стратегічна технологія, яка визначатиме майбутнє» [1].

Аналогічну позицію щодо розвитку ШІ займає російська федерація (далі – рф) та США. В своїх доктринальних документах рф констатує наступний факт: «Той, хто стане лідером у цій сфері, стане правителем світу» [2]. США також взяли на себе

зобов'язання реалізувати стратегію «Третій поза грою». Вони інвестують значні кошти в розроблення технологій ШІ, автономність і робототехніку, щоб зберегти свою перевагу в обороні. У вересні 2018 року *Агентство передових оборонних дослідницьких проєктів США* (Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)) оголосило про кампанію вартістю \$2 млрд на розробку наступної хвилі ШІ [3] і, як наслідок у 2019 році Міністерство оборони США опублікувало свою стратегію розвитку ШІ [4]. Інші держави так само розглядають можливості ШІ у військовій сфері. Наприклад, Великобританія, Франція та Ізраїль мають власні установчі документи [5–7] та розвивають свої спроможності в цій галузі.

У свою чергу, Україна теж розробила Концепцію розвитку ШІ, де визначила пріоритетні напрями і основних завдання розвитку технологій ШІ [8]. Серед

згаданих напрямів розвитку ІІІ особливу увагу привертають завдання у сферах оборони, інформаційної безпеки та кібербезпеки, а саме:

збір та аналіз інформації під час ведення бойових дій;

аналіз / розвідка, підтримка проведення розвідувальних заходів, обробка картографічної інформації;

імітаційне та когнітивне моделювання;
когнітивний аналіз спроможностей.

Зважаючи на згадане, впровадження технологій ІІІ в сфері безпеки та оборони держави, особливо під час аналізу розвідувальної інформації, є перспективним та актуальним напрямом наукових досліджень.

Постановка проблеми. Тенденція до інформатизації та роботизації, що охопила різні аспекти діяльності людства, особливо помітна в сфері забезпечення національної безпеки та воєнної розвідки. Провідні країни світу докладають значних зусиль щодо оснащення власних розвідувальних служб інтелектуальними системами різного призначення та підвищення ефективності їх бойового застосування.

Досвід військово-технічного співробітництва з державами-членами НАТО та відповідними країнами-партнерами свідчить, що військові аналітики розглядають ІІІ як проривну технологію для розвитку спроможностей військ. Впровадження ІІІ є важливим трендом у розвитку систем аналізу і прогнозування, управління полем бою та озброєнням, в тому числі інтелектуальними, роботизованими платформами.

Відповідно до [9], однією з основних функцій розвідувальних органів є аналітичне опрацювання розвідувальної інформації з метою виявлення загроз національній безпеці України та їх запобігання.

Тобто, впровадження технологій ІІІ в розвідувальну діяльність, а особливо в процеси аналізу розвідувальної інформації, дає змогу отримувати актуальну та об'єктивну інформацію, що робить процес військового планування та прийняття рішень більш ефективним і продуктивним. Крім того, використання ІІІ під час проведення розвідувальних заходів значно зменшить негативний вплив людського фактору та істотно підвищить їх якісний рівень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню питання застосування ІІІ для оброблення розвідувальної інформації присвячено низку робіт як вітчизняних, так і закордонних дослідників. У роботі [10] розглянуто структурований аналіз як спосіб розділення конкретної аналітичної проблеми на складові частини та розподіл їх між аналітиками із визначенням покрокового порядку роботи з цими частинами. Це робить мислення кожного аналітика більш відкритим і доступним для розуміння та критики, ніж традиційні підходи до аналізу розвідувальної інформації, а результат аналізу – прийнятнішим.

Автори [11] запропонували модульну комп'ютерну імітаційну модель верхнього рівня для узагальнення процесу розвідувального аналізу. Основною ідеєю цієї моделі є підвищення таких характеристик розвідувального циклу, як своєчасність, зручність

використання та об'єктивність завдяки автоматизації двох етапів розвідувального циклу та додавання підетапу комунікації, який містить елементи технологій ІІІ.

В [12; 13] основну увагу зосереджено на застосуванні ІІІ для ведення інформаційних та когнітивних воєн, а в [14] – на вирішенні конкретного завдання, зокрема, виявленні дезінформації.

Зміст праць [15–19] здебільшого зводиться до загальновійськового застосування ІІІ або в напрямі вдосконалення техніки та озброєння.

Про актуальність дослідження сучасного стану і перспектив розвитку ІІІ для вирішення завдань у сфері безпеки та оборони, а, зокрема, воєнної розвідки, свідчить чимала кількість ґрунтовних праць, проте питання спроможностей та напрямів застосування ІІІ в аналітичних процесах залишається не вирішеним.

Метою статті є визначення напрямів використання інструментарію ІІІ для аналізу розвідувальної інформації.

Виклад основного матеріалу дослідження

Як відомо, достовірна, релевантна і своєчасно надана розвідувальна інформація є однією з важливих запорук успіху в плануванні і проведенні бойових операцій. Вилучення необхідної інформації з «сирих» розвідувальних даних і підготовка інформаційних рішень, донедавна, здійснювалися, в силу складності цих процесів, виключно силами спеціально підготовлених аналітиків. Однак, зі зростанням обсягів і темпів надходження розвідувальних даних, що потребують оперативного оброблення, а також із посиленням вимог до якості результатів аналізу розвідувальної інформації, дедалі відчутніше проявляються обмеження психофізичних можливостей людини, що зумовлює актуальність автоматизації процесів роботи з даними та інформацією. Особливо цей вплив відчутний на етапі безпосереднього оброблення розвідувальних даних, коли аналітики формують сукупності прогнозних подій та визначають ймовірності їх настання.

Існуючі на даний час засоби автоматизації процесів роботи з розвідувальними даними та інформацією можна поділити на дві категорії за сферою їх застосування. За допомогою засобів 1-ої категорії забезпечується реалізація допоміжних процедур в межах загального процесу опрацювання розвідувальної інформації, засоби 2-ої категорії орієнтовані на інтелектуальну допомогу аналітику в його логіко-пізнавальній роботі.

Прикладом засобів 1-ої категорії може слугувати програмна система для автоматизації процесів планування розвідки, візуалізації ситуаційної картини, семантичного маркування інформації і моделювання можливих загроз, наведена в [20]. Сьогодні подібні системи широко застосовуються в аналітичних підрозділах армій багатьох розвинених країн світу.

Програмно-апаратні засоби, орієнтовані на інтелектуальну допомогу аналітику розвідувальної інформації, стали активно розроблятися, починаючи з

2000-х років. Одним із самих перших таких інструментів був пакет програм Polestar [21], розроблений для автоматичного аналізу текстової інформації. За його допомогою в текстах виявляються інформативні фрагменти і встановлюються зв'язки між ними. Окрім того, за допомогою програмних засобів Polestar може здійснюватися первинне структурування виявленої інформації, а також її відображення на шкалі часу.

За два останні десятиліття в Центрі навчання агентів при Університеті Джорджа Мейсона (США) було створено цілу лінійку комп'ютерних асистентів для інтерактивного аналізу розвідувальної інформації – DiscipleLTA, TIACRITIS, Disciple-CD, Cogent [22]. Їхні функціональні можливості перекривають діапазон від допомоги в навчанні аналітиків до автоматичної генерації певних гіпотез і підтримки у прийнятті рішень в процесі вирішення складних ситуацій і проблем. Прикладом однієї з найрозвиненіших є система для інтелектуальної підтримки аналітика CISpaces.org, нещодавно розроблена в Великобританії [23]. Система CISpaces.org забезпечує міркування даних на основі аргументації та генерацію природної мови для створення розвідувальних звітів та запису процесу формування гіпотез.

Мають інтерес оцінки, які надаються сучасним засобам інтелектуальної підтримки їх експлуатантами-аналітиками. Такі оцінки наводяться, зокрема, в роботах [24–25]. В [24] на основі опитування 278 практикуючих аналітиків зроблено висновок про обмежену ефективність сучасних комп'ютерних систем інтелектуальної підтримки, хоча разом із тим аналітики віддають належне зручності їх застосування в роботі, особливо під час опрацювання великих масивів даних.

Можливості ІІІ в процесі аналізу текстової інформації в розвідці з використанням критерію доданої (порівняно з наявними традиційними системами) інформаційної вартості вивчаються в [25]. Матеріали наведених в роботі експериментальних досліджень свідчать про потенційні можливості щодо підвищення точності аналізу розвідувальних даних, скорочення необхідного на це ресурсу часу, але, водночас, відзначаються серйозні обмеження

ефективності під час опрацювання неоднозначної і суперечливої інформації.

Наведені вище характеристики комп'ютерних асистентів для інтерактивного аналізу розвідувальної інформації свідчать про необхідність подальших досліджень з метою підвищення ефективності наявних засобів інтелектуальної підтримки аналітика під час опрацювання розвідувальної інформації. Затребуваність у подібних дослідженнях підкріплюється такими факторами:

1. Постійне удосконалення технічних засобів розвідки забезпечує сьогодні генерування все більших і більших обсягів даних. Так, зокрема, за офіційними даними, добувні підрозділи суб'єктів розвідувальної спільноти США щоденно генерують понад мільярд одиниць інформації, що утворює серйозні проблеми з їх своєчасним опрацюванням.

2. Необхідність оперативного оброблення великих обсягів розвідувальних даних зумовлює ситуації, коли результати аналізу все більше підпадають під негативний вплив когнітивних обмежень, властивих будь-якому аналітику, зокрема – обмеженість людських здібностей до одночасного обліку багатьох змінних.

В публікаціях [25; 26–29] обговорюються деякі рекомендації щодо впровадження методів ІІІ в системи інтелектуальної підтримки аналітика під час опрацювання ним розвідувальної інформації, проте ці рекомендації мають загальний характер і не відрізняються конструктивізмом.

Провідними фахівцями в сфері аналізу розвідувальної інформації вважається, що подальший рух у вирішенні зазначеної проблеми має бути пов'язаний, в першу чергу, з розробкою методології аналізу розвідувальної інформації з використанням інструментарію ІІІ. Така методологія дасть змогу на науковому рівні визначити та обґрунтувати нові методи аналізу розвідувальної інформації, ефективність яких може бути підвищена за рахунок ІІІ.

У процесі розробки методології необхідно виходити з деякої схеми-концепту аналізу розвідувальних даних. Таким концептом може бути трьохетапна схема трансформування здобутих розвідувальних даних в результуюче інформаційне рішення (рис. 1).



Рисунок 1 – Схема трансформування розвідувальних даних в результуюче інформаційне рішення

На першому етапі аналітик на основі вивчення «сирих» розвідувальних даних будує для себе ментальну (суб'єктивну) модель ситуації або об'єкта, що вивчається. Він фіксує певні факти, події тощо, встановлює причинно-наслідкові зв'язки між ними, що дає йому можливість перевести ментальну модель в конкретні описи реальних фізичних свідчень для послідовного аналізу на їх достовірність.

На другому етапі аналітик уточнює сформовану ментальну модель за допомогою наявного інструментарію ІІІ. Серед такого інструментарію мають бути системи розпізнавання і доказового міркування, краудсорсинг, колаборативна фільтрація, аргументний аналіз. *Доказове міркування* дає змогу уточнювати ментальну модель шляхом оцінювання її релевантності за допомогою кількох різних критеріїв. *Краудсорсинг* допомагає точніше оцінити достовірність конкуруючих гіпотез завдяки інформації від зовнішніх джерел щодо можливого походження тих чи інших об'єктів, фактів тощо. *Колаборативна фільтрація* забезпечує можливість врахування незалежних оцінок від зовнішніх джерел, що особливо важливо під час обробки великих масивів даних. Застосування *аргументного аналізу* сприяє встановленню переваг між частками інформації з урахуванням їх походження, а також таких критеріїв, як своєчасність і надійність. Окрім того, аргументний аналіз допомагає відділяти найбільш правдоподібні гіпотези. Уточнення ментальної моделі об'єкта інтересу або ситуації дає змогу аналітику скоригувати раніше складений перелік свідчень і далі розглядати їх як робочі гіпотези, що потребують аналізу на їх достовірність.

На третьому етапі здійснюється упорядкування складених гіпотез за допомогою відповідних програмних засобів ІІІ під керуванням аналітика. У процесі упорядкування гіпотез отримуються

відповідні часткові інформаційні рішення, а їхнє агрегування надає результуюче інформаційне рішення.

Висновки й перспективи подальших досліджень

Технологічні інновації вносять суттєві корективи у способи, за допомогою яких воєнна розвідка збирає та аналізує розвідувальні дані, надаючи нові інструменти для кращого розуміння противника та захисту власних сил. Для того, щоб повністю реалізувати потенціал технологічних інновацій у воєнній розвідці, важливо виробити ефективні алгоритми їх застосування. Технології штучного інтелекту можуть змінити як воєнну доктрину, так і способи ведення розвідувальних операцій, проте вони можуть також перетворити сучасні розвідувальні системи в застарілі. Увага науковців, переважно, зосереджується на вивченні розвитку озброєння та військової техніки; водночас впровадження технологій штучного інтелекту в аналітичні процеси можуть мати суттєві наслідки для розвитку воєнної розвідки.

Зважаючи на невпинний темп технологічних змін в умовах обмежених фінансово-економічних ресурсів, подальші дослідження доцільно спрямувати на пошук найбільш значущих технологічних викликів і можливостей. Ключовою сферою впливу військових технологічних інновацій на розвиток спроможностей воєнної розвідки, в найближчій перспективі, залишатиметься штучний інтелект. Крім того, актуальними напрямками подальшого розвитку вбачаються детальне розроблення методологічних основ аналізу розвідувальної інформації із залученням інструментарію штучного інтелекту, створення ефективних методів комбінування суб'єктивної та об'єктивної інформації, а також нормативно-правової бази для практичного використання інформаційних систем з елементами штучного інтелекту.

Список бібліографічних посилань

1. Kania E. Battlefield Singularity: Artificial Intelligence, Military Revolution and China's Future Military Power. Washington, DC : Centre for a New American Security. 2017. URL : <https://www.cnas.org/publications/reports/battlefield-singularity-artificial-intelligence-military-revolution-and-chinas-future-military-power> (accessed: 14.03.2024). 2. Horowitz M., Kania E., Scharre P. Strategic Competition in an Era of Artificial Intelligence. Washington DC : Centre for New American Security. 2018. URL: <https://www.cnas.org/publications/reports/strategic-competition-in-an-era-of-artificial-intelligence> (accessed: 14.03.2024). 3. Rand W., Ablon L., Curriden C., Hartnett G. S. et. al. Maintaining the Competitive Advantage in Artificial Intelligence and Machine Learning. Santa Monica, CA: RAND. 2020. URL : https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA200-1.html (accessed: 14.03.2024). 4. Wyatt A. Charting Great Power Progress toward Lethal Autonomous Weapon System Demonstration Point. *Defence Studies*. Vol. 20(1). 2020. P. 1-20. DOI:10.1080/14702436.2019.1698956. 5. *Doctrine for Intelligence Support to Joint Operations*. Joint Publication 2-0. Department of Defence. Washington: GPO. 2000. URL : https://www.bits.de/NRANEU/others/jp-doctrine/jp2_0.pdf (accessed: 14.03.2024). 6. *Global Britain in a competitive age: The Integrated Review of Security, Defence, Development*

and Foreign Policy. HM Government. 2021. 114 p. 7. Antebi L. Artificial Intelligence and National Security in Israel: Main Points. *Artificial Intelligence and National Security in Israel*. Institute for National Security Studies. 2021. 96 p. 8. **Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні** : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 02 грудня 2020 року № 1556-р. *Урядовий кур'єр*. № 247. С. 136–145. 9. **Про розвідку** : Закон України від 17 вересня 2020 року № 912-IX. *Офіційний вісник України*. 2020. № 86. С. 9. 10. Pherson R. H., Heuer (Jr.) R. J. Structured analytic techniques for intelligence analysis (Third Edition). SAGE Publications Asia-Pacific Pte. Ltd. 2021. 677 p. 11. Miller J. O., Pawling C. R., Chambal S. P. Modelling the U.S. Military Intelligence Process. 2004. URL : <https://www.researchgate.net/publication/235044514> (accessed: 14.03.2024). 12. Почепцов Г. Г. Когнитивні війни у масових комунікаціях. Харків : Фоліо, 2019. 314 с. 13. **Штучний інтелект на службі пропаганди**. *Detector media*. URL : <https://detector.media/detektor-media-govoryt/article/218673/2023-10-28-shtuchnyy-intelekt-na-sluzhbi-propagandy> (дата звернення: 21.02.2024). 14. Вальорська М. А. Діпфейк та дезінформація : практ. посіб. пер. з нім. В. Олійника. Київ : Академія української преси; Центр Вільної Преси, 2020. 36 с. 15. Cummings M. L. Artificial Intelligence and the Future of Warfare. Institute of International Affairs London.

2017. 142 p. **16. Sharma P., Sarma K. K., Mastorakis N. E.** Artificial intelligence aided electronic warfare systems-recent trends and evolving applications. *IEEE Access*. 2020. Vol. 8. P. 224761–224780. **17. Heller C. H.** The future navy – near-term applications of artificial intelligence. *Naval War College Review*. 2019. Vol. 72. P. 78–84. **18. Scharre P.** *Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War*, WW Norton & Company, New York, USA, 2018. P. 22–34. **19. Harel D., Marron A., Sifakis J.** Autonomics: searching for a foundation for next-generation autonomous systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2022. Vol. 117. № 30. P. 17491–17498. **20. Brynielsson J., Horndahl A., Kaati L. et al.** Development of Computerised Support Tools for Intelligence Work 14th ICCRTS: «C2 and Agility» *C2 Architectures and Technologies*. 2009. URL : https://www.researchgate.net/publication/252800039_Development_of_Computerized_Support_Tools_for_Intelligence_Work (accessed: 26.03.2024). **21. Pioch N. J., Everett J. O.** POLESTAR: collaborative knowledge management and sensemaking tools for intelligence analysts. 15th ACM International Conference on Information and Knowledge Management, 2006, pp. 513–521. **22. Tecuci G., Marcu L., Uttamsingh C. et al.** Evidence-based Reasoning in Intelligence Analysis: Structured Methodology and System. *Computing in Science & Engineering*. Vol. 20(6). 2018. P. 9-21. DOI: 10.1109/MCSE.2018.2873852. **23. Cerutti F., Norman T. J., Toniolo A.** CISpaces.org: From Fact Extraction to Report Generation. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. Vol. 305: *Computational Models of Argument*. P. 269–280. **24. Dhami M. K.** A Survey of Intelligence Analysts' Perceptions of Analytic Tools. *European Intelligence and Security Informatics Conference (EISIC)*. 2017. URL : <https://ieeexplore.ieee.org/document/8240780/references#references> (accessed: 26.03.2024). **25. Nitzl C., Cyran A., Krstanovic S., Borghoff U. M.** The Use of Artificial Intelligence in Military Intelligence: An Experimental Investigation of Added Value in the Analysis Process. *Artificial Intelligence: Human-Computer Interaction*. 2024. P.34–62. **26. Rashid A., Kausik A. K., Sunny A. H., Bappy M. H.** Artificial Intelligence in the Military. *International Journal of Intelligent Systems*. 2023. Vol. 4. P. 1-31. DOI: 10.1155/2023/8676366. **27. Svenmarck P., Luotsinen L., Nilsson M., Schubert J.** Possibilities and Challenges for Artificial Intelligence in Military Applications. Conference: NATO Big Data and Artificial Intelligence for Military Decision Making Specialists' Meeting, Bordeaux, France, 2018. STO-MP-IST-160. URL : https://www.researchgate.net/publication/326774966_Possibilities_and_Challenges_for_Artificial_Intelligence_in_Military_Applications (accessed: 26.03.2024). **28. Menthe L., Goldfeld D. A., Tingstad A. et al.** Technology Innovation and the Future of Air Force Intelligence Analysis. *Findings and Recommendations*. Vol. 1. 47 p. **29. King A.** Digital Targeting: Artificial Intelligence, Data, and Military Intelligence. *Journal of Global Security Studies*. 2024. Vol. 9(2). P. 1–16.

TRENDS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS FOR INTELLIGENCE ANALYSIS

PYLYPCHUK Valentyn, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Yevhenii Berezniak Military Academy, Kyiv, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-4296-2913>

POPOV Mykhailo, Doctor of Sciences (Engineer), Professor, Corresponding Member of the NAS of Ukraine, State Institution «Scientific Centre for Aerospace Research of the Earth of the National Academy of Sciences of Ukraine», Kyiv, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-1738-8227>

Formulation of the problem in general. The article aims to determine the areas of use of artificial intelligence tools for intelligence analysis.

Research methods. In preparing the article, the methods of system analysis, comparative analysis, and synthesis were used. This methodological approach made it possible to reveal the current state of artificial intelligence applications in intelligence activities, analyse existing approaches to processing intelligence information with elements of artificial intelligence, and formulate a scheme for its processing using artificial intelligence tools.

Literature review. The relevance of studying the current state and prospects of artificial intelligence for solving problems in security and defence, particularly military intelligence, is evidenced by a large number of thorough works. Still, artificial intelligence applications' capabilities and directions in analytical processes remain completely unresolved.

Research results. A three-stage methodological scheme is proposed describing the process of transforming intelligence data into an information solution using artificial intelligence tools. The necessity of using artificial intelligence tools to overcome the cognitive limitations of human analysts and increase the efficiency of processing large data sets is substantiated.

Research novelty. The scientific novelty lies in the development of a conceptual three-stage scheme of intelligence analysis with integration (recognition, evidential reasoning, crowdsourcing, collaborative filtering, argumentative analysis), which increases the accuracy and efficiency of analysis and reduces the influence of the human factor.

Theoretical and practical significance. The theoretical significance is to form a methodological basis for further research on the use of artificial intelligence in intelligence analysis processes. The practical significance is to identify specific areas for the development and implementation of practical artificial intelligence algorithms or software tools that can significantly improve the methods of collecting, processing and analysing intelligence, contributing to more effective military planning and decision-making in the context of current challenges to Ukraine's security and defence sector.

Conclusions and future work. The most relevant areas for further development are the detailed elaboration of methodological foundations for analysing intelligence information using artificial intelligence tools, the creation of effective methods for combining subjective and objective information, and the regulatory framework for the practical use of information systems with artificial intelligence elements.

Keywords: military intelligence, intelligence information, artificial intelligence, crowdsourcing, collaborative filtering.

References

1. Kania, E., (2017). Battlefield Singularity: Artificial Intelligence, Military Revolution and China's Future Military Power. Washington, DC : Centre for a New American Security, [online]. Available at : <https://www.cnas.org/publications/reports/https://www.cnas.org/publications/reports/battlefield-singularity-artificial-intelligence-military-revolution-and-chinas-future-military-power> [Accessed : 14 March 2024].
2. Horowitz, M., Kania, E., Scharre, P., (2018). Strategic Competition in an Era of Artificial Intelligence. Washington DC : Centre for New American Security, [online]. Available at : <https://www.cnas.org/publications/reports/strategic-competition-in-an-era-of-artificial-intelligence> [Accessed : 14 March 2024].
3. Rand, W., Ablon, L., Curriden, C., Hartnett, G. S. et al., (2020). Maintaining the Competitive Advantage in Artificial Intelligence and Machine Learning. Santa Monica, CA : RAND. [online]. Available at : https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA200-1.html [Accessed : 14 March 2024].
4. Wyatt, A., (2022). Charting Great Power Progress toward Lethal Autonomous Weapon System Demonstration Point. *Defence Studies*. 20(1), 1-20. DOI: 10.1080/14702436.2019.1698956.
5. **Doctrine for Intelligence Support to Joint Operations**, (2000). Joint Publication 2-0. Department of Defence. Washington : GPO [online]. Available at : https://www.bits.de/NRANEU/others/jp-doctrine/jp2_0.pdf [Accessed : 14 March 2024].
6. **Global Britain in a competitive age: The Integrated Review of Security, Defence, Development and Foreign Policy**, (2021). HM Government. 114.
7. Antebi, L., (2021). Artificial Intelligence and National Security in Israel: Main Points. *Artificial Intelligence and National Security in Israel*. Institute for National Security Studies. 96.
8. **On approval of the Concept of Artificial Intelligence Development in Ukraine**, (2020). Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine. № 1556-p. *Government courier*. 247, 136-145.
9. **On intelligence**, (2020). Zakon Ukrainy № 912-IX. *The Official Herald of Ukraine*. 86, 9.
10. Pherson, R. H., Heuer, R. J., Jr. (2021). Structured analytic techniques for intelligence analysis (Third Edition). SAGE Publications Asia-Pacific Pte. Ltd. 677.
11. Miller, J. O., Pawling, C. R., Chambal, S. P., (2004). Modelling the U.S. Military Intelligence Process, [online]. Available at : <https://www.researchgate.net/publication/23514> [Accessed : 14 March 2024].
12. Pocheptsov, G. G., (2019). Cognitive wars in mass communications. Kharkiv : Folio. 314.
13. **Artificial intelligence in the service of propaganda**. *Detector media*. [online]. Available at : <https://detector.media/detektor-media-govoryt/article/218673/Shtuchnyy-intelekt-na-sluzhbi-propagandy> [Accessed : 14 February 2024].
14. Valorska, M. A., (2020). Deepfake and disinformation: a practical guide, translated from the German by V. Oliynyk. Kyiv : Academy of Ukrainian Press; Free Press Centre. 36.
15. Cummings, M. L., (2017). Artificial Intelligence and the Future of Warfare. Institute of International Affairs, London. 142.
16. Sharma, P., Sarma, K. K., Mastorakis, N. E., (2020). Artificial intelligence-aided electronic warfare systems: recent trends and evolving applications. *IEEE Access*. 8, 224761-224780.
17. Heller, C. H., (2019). The future navy – near-term applications of artificial intelligence. *Naval War College Review*. 72, 78-84.
18. Scharre, P., (2018). Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War, WW Norton & Company, New York, USA, 22-34.
19. Harel, D., Marron, A., Sifakis, J., (2022). Autonomics: In search of a foundation for next-generation autonomous systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 117 (30), 17491-17498.
20. Brynielsson, J., Horndahl, A., Kaati, L. et al., (2009). Development of Computerised Support Tools for Intelligence Work 14th ICCRTS: «C2 and Agility» *C2 Architectures and Technologies*. [online]. Available at : https://www.researchgate.net/publication/252800039_Development_of_Computerized_Support_Tools_for_Intelligence_Work [Accessed : 26 March 2024].
21. Pioch, N. J., Everett, J. O., (2006). POLESTAR: collaborative knowledge management and sensemaking tools for intelligence analysts. 15th ACM International Conference on Information and Knowledge Management. 513-521.
22. Tecuci, G., Marcu, L., Uttamsingh, C. et al., (2018). Evidence-based Reasoning in Intelligence Analysis: Structured Methodology and System. *Computing in Science & Engineering*. 20(6), 9-21. DOI: 10.1109/MCSE.2018.2873852.
23. Cerutti, F., Norman, T. J., Toniolo, A. CISpaces.org: From Fact Extraction to Report Generation. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. 305: *Computational Models of Argument*. 269-280.
24. Dhami, M. K., (2017). A Survey of Intelligence Analysts' Perceptions of Analytic Tools. European Intelligence and Security Informatics Conference (EISIC), [online]. Available at : <https://ieeexplore.ieee.org/document/8240780/references#> [Accessed : 26 March 2024].
25. Nitzl, C., Cyran, A., Krstanovic, S., Borghoff, U. M., (2024). The Use of Artificial Intelligence in Military Intelligence: An Experimental Investigation of Added Value in the Analysis Process. *Artificial Intelligence: Human-Computer Interaction*. 34-62.
26. Rashid, A., Kausik, A. K., Sunny, A. H., Bappy, M. H., (2023). Artificial Intelligence in the Military. *International Journal of Intelligent Systems*. 4, 1-31. DOI:10.1155/2023/8676366.
27. Svenmarck, P., Luotsinen, L., Nilsson, M., Schubert, J., (2018). Possibilities and Challenges for Artificial Intelligence in Military Applications. Conference: NATO Big Data and Artificial Intelligence for Military Decision Making Specialists' Meeting At Bordeaux, France. STO-MP-IST-160 [online]. Available at : https://www.researchgate.net/publication/326774966_Possibilities_and_Challenges_for_Artificial_Intelligence_in_Military_Applications [Accessed : 26 March 2024].
28. Menthe, L., Goldfeld, D. A., Tingstad, A. et al. Technology Innovation and the Future of Air Force Intelligence Analysis. *Findings and Recommendations*. 1, 47.
29. King, A. (2024). Digital Targeting: Artificial Intelligence, Data, and Military Intelligence. *Journal of Global Security Studies*. 9(2), 1-16.

Рукопис надійшов до редакції 13.04.2025
 Рукопис прийнято до друку після рецензування 08.07.2025
 Дата публікації 29.08.2025