

3. Афанасьєв О. В. Метрологічне забезпечення і контроль якості геодезичних робіт [Електрон. ресурс] : конспект лекцій для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти зі спеціальності 193 – Геодезія та землеустрій / О. В. Афанасьєв ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. 59 с. Режим доступу: <https://eprints.kname.edu.ua/66219/1/2024%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%20169%D0%9B%20%D0%90%D1%84%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%81%D1%8C%D1%94%D0%B2%20%D0%9E.%20%D0%92.pdf> (дата звернення: 01.12.2025).

ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО МІНУВАННЯ: МОЖЛИВОСТІ, РИЗИКИ ТА ЕТИЧНІ ВИКЛИКИ

О. В. Бондаренко, М. М. Іващенко

*Інститут цивільної авіації Харківського національного університету
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба*

Сучасний характер війни змінюється швидше, ніж будь-коли в історії. Україна, яка тривалий час протистоїть російській агресії, стала країною, де бойові інновації розвиваються в режимі реального часу. Військові підрозділи активно застосовують безпілотні літальні апарати для виконання розвідувальних, ударних та інженерних завдань, зокрема дистанційного мінування. Як діючий військовослужбовець, який безпосередньо виконує такі завдання та працює з дронами у бойових умовах, автор має можливість оцінити не лише технічний потенціал цих технологій, а й обмеження, ризики та необхідність відповідального впровадження систем штучного інтелекту.

Дистанційне мінування за допомогою БПЛА є одним із найефективніших методів оперативного створення інженерних загороджень. У бойовій обстановці воно дозволяє швидко посилювати оборонні рубежі, переривати маршрути техніки противника та стримувати наступальні дії ворога. Проте оператор, який працює з дронами, перебуває під постійним психологічним тиском, одночасно контролює політ, візуально відстежує місцевість, оцінює перешкоди, ухвалює рішення щодо висоти і точки скиду, а також повинен враховувати динаміку бою, погодні умови та інші фактори. Людський мозок обмежений у кількості інформації, яку здатний опрацьовувати за одиницю часу, особливо в стресовій ситуації. Саме тому впровадження штучного інтелекту в такі системи виглядає логічним і перспективним.

Штучний інтелект може виконувати роль додаткового інструмента аналізу, який розширює можливості оператора. Сучасні алгоритми машинного навчання та комп'ютерного зору здатні розпізнавати аномалії рельєфу, зміни ґрунту, свіжі сліди техніки, окремі предмети маленького розміру, які складно помітити неозброєним оком в умовах обмеженої видимості. Алгоритми типу YOLOv8 або U-Net можуть у реальному часі позначати потенційно небезпечні або незаповнені ділянки, вказувати на прогалини в покритті місцевості та

допомагати оператору формувати більш цілісне уявлення про ситуацію. На основі зібраної інформації система здатна пропонувати оптимальні траєкторії польоту, оцінювати ефективність попередніх скидів та підказувати, де саме варто повторити прохід для досягнення рівномірного покриття.

З практичної точки зору це означає, що оператор не витрачає цінні секунди на ручний аналіз, який у стресових умовах може бути неточним. Натомість він отримує підказки, візуальні позначення та аналітичні рекомендації, що зменшує ризик помилок, скорочує час виконання завдання та підвищує загальну безпеку персоналу. В умовах, коли дрони працюють під активною ворожою протидією, це має вирішальне значення.

Втім, разом із потенціалом виникає низка важливих етичних викликів. Насамперед це питання межі автономності. Будь-яка система, яка пов'язана із застосуванням вибухових елементів, не може працювати без людини як остаточного суб'єкта прийняття рішення. Штучний інтелект має допомагати, але не замінювати людину. Ситуації, у яких дрон самостійно визначає точку скиду або самостійно ухвалює інші дії без контролю оператора, можуть створити небезпечні прецеденти та спричинити порушення міжнародного гуманітарного права. Тому використання ІІІ повинне обмежуватися допоміжними функціями, такими як аналіз, прогнозування, підказки, побудова карт місцевості.

Другий етичний аспект пов'язаний із ризиком помилки. Алгоритм може неправильно інтерпретувати тінь, рослинність або спотворене зображення як ознаку небезпечної чи, навпаки, безпечної ділянки. У бойових умовах такі похибки здатні мати серйозні наслідки. При цьому відповідальність за результат залишається питанням дискусійним: де межа між людською та машинною відповідальністю, якщо кінцеве рішення було прийняте на основі рекомендацій ІІІ?

Третім важливим аспектом є вплив технологій на психологію військових. Людина, яка працює зі штучним інтелектом, може почати надмірно покладатися на машину, довіряти їй більше, ніж власному досвіду та інтуїції. Такий ефект «наддовіри» може бути небезпечним, особливо коли алгоритм працює в складних умовах або стикається з даними низької якості. Тому впровадження технологій ІІІ повинне супроводжуватися підготовкою персоналу, поясненням принципів роботи моделей та наголошенням на необхідності критичного мислення.

Нарешті, застосування ІІІ у військових цілях неможливе без урахування гуманітарного права. Інтелектуальні системи, що впливають на траєкторії скидів чи визначення небезпечних зон, повинні гарантувати мінімізацію потенційної шкоди цивільному населенню. У сучасних конфліктах лінія фронту зазвичай проходить поруч із населеними пунктами, тому будь-які технології, що підсилюють бойову ефективність, мають враховувати етичні стандарти і міжнародні норми.

Таким чином, штучний інтелект може стати важливим елементом модернізації систем дистанційного мінування, а також підвищити точність, швидкість і безпечність інженерних завдань. Водночас його розвиток повинен

бути збалансований із суворими етичними обмеженнями, необхідністю людського контролю і розумінням реальних ризиків бойових умов. Український бойовий досвід показує, що технології і людина повинні працювати разом: ІІІ – як інструмент підтримки, а військовий – як той, хто приймає рішення і відповідає за наслідки. Саме такий підхід забезпечує не лише ефективність, а й безпеку та правомірність застосування інноваційних систем у сучасній війні.

Список використаних джерел:

1. International Mine Action Standards (IMAS). United Nations Mine Action Service (UNMAS). New York : United Nations, 2019.
2. Protocol II on Prohibitions or Restrictions on the Use of Mines, Booby-Traps and Other Devices. United Nations, Geneva, 1996.
3. Finn A., Scheduling S. Developments and Challenges for Autonomous Unmanned Vehicles: A Compendium. Springer, 2010.
4. Ronneberger O., Fischer P., Brox T. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation. Lecture Notes in Computer Science, 2015.
5. Redmon J., Farhadi A. YOLOv3: An Incremental Improvement. arXiv preprint arXiv:1804.02767, 2018.
6. Chen L.-C., Papandreou G., Kokkinos I., Murphy K., Yuille A. DeepLab: Semantic Image Segmentation with Deep Convolutional Nets, Atrous Convolution, and Fully Connected CRFs. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 2018.
7. Sutton R. S., Barto A. G. Reinforcement Learning: An Introduction. MIT Press, 2018.
8. Barnes M. Autonomous Systems and the Future of Warfighting. U.S. Army Research Laboratory Report, 2021.
9. Borrelli F., Bemporad A. Predictive Control for Autonomous and Semi-Autonomous Vehicles. Annual Reviews in Control, 2017.
10. European Defence Agency. Military Applications of Artificial Intelligence. EDA Report. Brussels, 2021.
11. Cummings M. Artificial Intelligence and the Future of Warfare. Chatham House Research Paper. London, 2017.
12. Skydio Inc. Autonomy Engine: Technical Overview. Skydio Research Department, 2022.
13. HALO Trust. Drone-Assisted Mapping and Demining: Efficiency Assessment. HALO Trust Technical Report, 2020.
14. UN Office for Disarmament Affairs (UNODA). Emerging Technologies and International Humanitarian Law. Geneva, 2022.
15. Гаврилюк В., Халіков А. Системи комп'ютерного зору у військовій сфері: огляд можливостей та ризиків. Наука і оборона. № 2. 2021.
16. Кравченко О. Застосування БПЛА у сучасних бойових операціях. Військово-науковий вісник, 2020.
17. Олійник М., Костенко І. Інженерні загородження у сучасних умовах: виклики та перспективи. Сучасні проблеми військової інженерії, 2023.

18. European Commission. Ethics Guidelines for Trustworthy Artificial Intelligence. EU High-Level Expert Group on AI. Brussels, 2019.
19. Sparrow R. Killer Robots. Journal of Applied Philosophy, 2007.
20. Lin P., Abney K., Bekey G. Robot Ethics 2.0: From Autonomous Cars to Artificial Intelligence. MIT Press, 2017.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: THE NEED TO DEVELOP A COMPREHENSIVE LEGAL REGULATION MODEL

K. Vrublevska-Misiuna

*Department of Patent Law and Fundamentals of Legal Practice,
O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv*

The rapid development of digital technologies and growing global competition have made innovation and data key resources for the development of modern economies. In education, this is reflected in the increasingly widespread introduction of artificial intelligence systems that can personalise learning, improve management efficiency, expand access to knowledge, and provide support to students and teachers. Artificial intelligence technologies are used to adapt curricula, automate assessment, create inclusive environments, analyse large data sets, and form new models of interaction in the learning process. However, alongside its undeniable opportunities, artificial intelligence also creates a range of risks – from privacy violations to algorithmic discrimination – that require appropriate legal regulation.

Current international standards in the field of artificial intelligence regulation, in particular the GDPR [1], the Bletchley Declaration [2], and the EU Artificial Intelligence Act (AI Act) [3], form an approach centred on the protection of human rights, the security of digital systems, and the transparency of algorithms. It is particularly important that the AI Act, effective from 1 August 2024, explicitly classifies artificial intelligence education systems as high risk, obliging developers and educational institutions to ensure auditing, data minimisation, model accuracy, non-discrimination and the possibility of appealing automated decisions.

In Ukraine, the legal framework for the use of artificial intelligence in education is being developed in a piecemeal manner. The Law of Ukraine «On the Protection of Personal Data» [4] defines the basic requirements for information processing, imposing on educational institutions the obligation to ensure consent to data processing, data security, encryption, access restrictions, etc. To address pressing issues and bring Ukrainian intellectual property legislation into line with European standards, the Law of Ukraine «On Copyright and Related Rights» [5] was adopted on 1 December 2022. This regulatory act introduces a number of innovations, in particular provisions regulating copyright in works created using artificial intelligence technologies.

The Concept for the Development of Artificial Intelligence in Ukraine was approved by Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine №1556-r of 2 December 2020 [6]. This Concept outlines the goals, principles and objectives of artificial intelligence development in Ukraine, defining it as one of the priority areas of scientific and technical activity.