

УДК 371.68:004.9

DOI <https://doi.org/10.32782/pcsd-2025-2-16>

Ольга ПОВОРОЗНЮК

начальник відділення комунікації 143 Об'єднаного навчально-тренувального центру «ПОДІЛЛЯ» Сил підтримки Збройних Сил України, вул. Степана Бандери, 56, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька область, Україна, 32302

ORCID: 0009-0003-9240-8125

Бібліографічний опис статті: Поворознюк, О. (2025). Теоретичне обґрунтування педагогічних умов формування готовності майбутніх саперів (розмінування) до професійної діяльності в умовах інформатизації. *Проблеми хімії та сталого розвитку*, 2, 124–129, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2025-2-16>

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ САПЕРІВ (РОЗМІНУВАННЯ) ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УМОВАХ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ

Суть інноваційних підходів у військовій освіті – успішне поєднання нових технологій і мінливих педагогічних запитів в умовах повномасштабної російсько-української війни. Інформаційні технології у військовій освіті передбачають нововведення в організації освіти з використанням сучасних технологічних засобів, насамперед комп'ютерної техніки. Узагальнено, що підготовку майбутніх саперів (розмінування), які щодня братимуть участь у небезпечних місіях, необхідно здійснювати на найвищому рівні, а використання сучасного обладнання та інформаційних технологій забезпечать безпечніше та ефективніше виконання робіт. Для цього в навчально-тренувальних центрах потрібно створити такі умови, які б передбачали поєднання традиційної базової загальновійськової підготовки з інноваційними програмами віртуальної реальності, розробленими для навчання основам безпечного поводження з вибухонебезпечними предметами і навичкам розмінування. Метою статті є окреслення перспективних шляхів використання інформаційних технологій як інструменту формування готовності майбутніх саперів (розмінування) до професійної діяльності.

У статті теоретично обґрунтовано педагогічні умови формування готовності майбутніх саперів (розмінування) до професійної діяльності в умовах інформатизації: залучення викладацького (інструкторського) складу із бойовим досвідом; забезпечення відповідної матеріально-технічної бази; вдосконалення науково-методичного забезпечення освітнього процесу; створення віртуального освітнього середовища підготовки майбутніх саперів (розмінування) на основі інтеграції інноваційних технологій. Підсумовано, що розглядати окреслену проблематику можливо лише як комплекс педагогічних умов у їхньому взаємозв'язку та взаємодоповнюваності.

Ключові слова: інформатизація, навчально-тренувальний центр, майбутні сапери (розмінування), готовність до професійної діяльності, інформаційні технології, педагогічні умови.

Olha POVOROZNIUK

Head of the Communication Department of the 143rd Joint Training Center “PODILLYA” of the Support Forces of the Armed Forces of Ukraine, 56 Stepana Bandery str., Kamianets-Podilskyi, Khmelnytsk region, Ukraine, 32302

ORCID: 0009-0003-9240-8125

To cite this article: Povorozniuk, O. (2025). Teoretychne obgruntuvannia pedahohichnykh umov formuvannia hotovnosti maibutnikh saperiv (rozminuvannia) do profesiinoi diialnosti v umovakh informatyzatsii [Theoretical justification of pedagogical conditions for forming the professional readiness of future sappers (demining) under the conditions of informatisation]. *Problems of Chemistry and Sustainable Development*, 2, 124–129, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2025-2-16>

THEORETICAL JUSTIFICATION OF PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR FORMING THE PROFESSIONAL READINESS OF FUTURE SAPPERS (DEMINING) UNDER THE CONDITIONS OF INFORMATISATION

The essence of innovative approaches in military education lies in the successful combination of new technologies and evolving pedagogical demands under the conditions of the full-scale Russian-Ukrainian war. Information technologies in military education involve innovations in the organisation of education through the use of modern technological tools, primarily computer equipment. It has been generalised that the training of future sappers (deminers), who will daily participate in dangerous missions, must be carried out at the highest level, and the use of modern equipment and information technologies will ensure safer and more effective task performance. To achieve this, training centres should create conditions that combine traditional general military training with innovative virtual reality programmes developed to teach the basics of safe handling of explosive devices and demining skills. The aim of the article is to outline promising directions for the use of information technologies as a tool for forming the professional readiness of future sappers (deminers).

The article theoretically substantiates the pedagogical conditions for forming the professional readiness of future sappers (deminers) under the conditions of informatisation: the involvement of teaching (instructor) staff with combat experience; provision of appropriate material and technical resources; improvement of the scientific and methodological support of the educational process; creation of a virtual educational environment for training future sappers (deminers) based on the integration of innovative technologies. It is concluded that the given issue should be considered only as a complex of pedagogical conditions in their interconnection and complementarity.

Key words: informatization, training centre, future sappers (demining), professional readiness, information technologies, pedagogical conditions.

Актуальність проблеми. В умовах повномасштабної російсько-української війни підготовка майбутніх військових фахівців, зокрема й саперів (розмінування), набуває особливої значущості. Тому на сучасному етапі розвитку Збройних сил України (ЗСУ) особливі вимоги висуваються до рівня професійної майстерності військових фахівців, які повинні відмінно знати матеріальну частину озброєння і техніки, компетентно їх експлуатувати та мати високу методичну підготовку. Водночас, завдання професійної діяльності сапера передбачають виконання завдань в екстремальних, небезпечних для життя ситуаціях, на відкритій місцевості незалежно від часу доби та погодних умов (Родіков, 2015, с. 42). У цьому контексті важливо, щоб майбутні сапери були готовими здійснювати професійну діяльність на високому рівні. Це зумовлює необхідність пошуку інноваційних форм і методів підготовки майбутніх саперів (розмінування) з урахуванням тенденцій стрімкої інформатизації військової справи та скороченого часу підготовки в навчально-тренувальних центрах.

Із поглибленням процесів інформатизації суспільства розширилися можливості підвищення ефективності управлінських процесів у різних сферах життєдіяльності. Військова галузь не стала винятком, адже реальна потреба скорочення витрат та часу на підготовку майбутніх саперів (розмінування) в умовах

повномасштабної війни не допускає зниження її якості. Тому питанням підвищення ефективності підготовки майбутніх саперів (розмінування) приділяється значна увага не лише в Україні, а й провідних західних державах.

Іншим важливим чинником інтенсифікації процесів управління є прагнення досягти всеосяжної переваги над противником шляхом випередження його в діях і виробленні рішень (Njeri, 2022, с. 110). Цей підхід базується на необхідності досягнення інформаційної переваги, на базі глобальної і масштабованої ситуаційної обізнаності в реальному масштабі часу. На думку низки американських військових фахівців, формування Збройних сил ХХІ століття повинно відбуватися не на базі наявних систем зброї (як це відбувається зараз), а на основі, передусім, інформації, яка дає змогу командирам повною мірою реалізовувати їхні можливості (Oladunjoye, Maffattone, Al-Nawal, Fasullo, & Clayton, 2022). Тому використання інноваційних рішень підготовки майбутніх саперів (розмінування), які базуються на використанні сучасних інформаційних та цифрових технологій, є надзвичайно актуальною та своєчасною проблемою.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Актуальність дослідження процесу формування готовності військових фахівців, зокрема й майбутніх саперів (розмінування), до професійної діяльності підтверджується зростанням

кількості досліджень, присвячених цій темі. Науковцями розглянуто інноваційні технології навчання у вищій військовій освіті (В. Горбунов (2021), Г. Зміївський (2021), А. Моца (2017) та ін.), здійснено аналіз світових технологічних трендів у військовій сфері (Т. Писаренко (2021)), інноваційні аспекти підготовки майбутніх саперів з урахуванням вимог сьогодення (М. Зубаль (2018), Д. Окіпняк (2018), А. Окіпняк (2018), В. Родіков (2015) та ін.) та з використанням віртуальної реальності (Л. Ханса (L. Khansa) (2021), Е. Саада, (E. Saada) (2021), Р. Маалуф (R. Maalouf) (2021) та ін.), організаційно-педагогічні умови формування фахової компетентності майбутніх військових фахівців в умовах інформаційно-освітнього середовища ВВНЗ (І. Шумков (2024)). Однак, незважаючи на значну кількість досліджень, недостатньо вивченим залишаються педагогічні умови формування готовності майбутніх саперів (розмінування) до професійної діяльності в умовах інформатизації.

Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні педагогічних умов формування готовності майбутніх саперів (розмінування) до професійної діяльності в умовах інформатизації.

Виклад основного матеріалу. В умовах високорозвинених інформаційних технологій, використання сучасних методів навчання є необхідною умовою не лише для розвитку найефективніших методів навчання, а й вдосконалення методів викладання (Моца, 2017). Тенденція інформатизації військової освіти виявляється не лише в насиченні освітнього процесу комп'ютерними засобами, а в інтелектуалізації військової сфери – розвитку інтелектуального людського ресурсу, який здатний не лише маніпулювати програмним чи апаратним забезпеченням, а й створювати математичні, інформаційні, кібернетичні моделі, які розширюють можливості комп'ютерів та ІТ-технологій, має змогу перекладати в інформаційну сферу більшість професійних завдань (Зміївський, & Горбунов, В. (2021)). Інформаційні технології у підготовці майбутніх саперів (розмінування) передбачають нововведення в організації освіти з використанням сучасних технологічних засобів, насамперед комп'ютерної техніки.

Підготовка майбутніх саперів (розмінування), які щодня братимуть участь у небезпечних місіях, має бути найвищого рівня, а сучасне

обладнання та інформаційні технології забезпечують безпечніше та ефективніше виконання робіт. Саме тому у їхній підготовці необхідно забезпечити такі педагогічні умови, які б передбачали можливість курсантам випробувати ролі сапера-вибухотехніка і фахівця з розмінування (Peleshchak, Lytvyn, Mediakov, Pukach, & Šlahor, 2023), вивчаючи деталі різних інструментів для виявлення та знешкодження вибухонебезпечних предметів і освоюючи навички їхнього використання (Окіпняк, Окіпняк, & Зубаль, 2018). Тобто в навчально-тренувальних центрах потрібно створити такі умови, які б передбачали поєднання традиційної базової військової підготовки з інноваційними програмами віртуальної реальності (Шумков, 2024), розроблених для навчання основам безпечного поводження з вибухонебезпечними предметами і навичкам розмінування. Метою таких програм є створення командного середовища з метою вивчення спеціалізованих інженерних технік та виконання бойових вправ та реалістичного віртуального досвіду, який дасть змогу майбутнім саперам (розмінування) опанувати навички розмінування в умовах суцільного очищення місцевості від вибухонебезпечних предметів і саперного супроводу групою розмінування.

Таким чином, педагогічними умовами формування готовності майбутніх саперів (розмінування) до професійної діяльності в умовах інформатизації визначаємо: залучення викладацького (інструкторського) складу із бойовим досвідом; забезпечення відповідної матеріально-технічної бази; вдосконалення науково-методичного забезпечення освітнього процесу; створення віртуального освітнього середовища підготовки майбутніх саперів (розмінування) на основі інтеграції інноваційних технологій.

Залучення викладацького (інструкторського) складу із бойовим досвідом визначається як ключова педагогічна умова формування готовності саперів до професійної діяльності, особливо в умовах обмеженого терміну підготовки. Відзначається, що цей процес вимагає від викладачів постійного саморозвитку та вдосконалення власних компетентностей. Йдеться про вивчення та узагальнення досвіду виконання своїх обов'язків саперами, опанування сучасних зразків озброєння і техніки, досвіду участі в бойових діях, міжнародних миротворчих операціях, а також

вивчення досвіду підготовки фахівців-саперів у провідних країнах світу тощо. Важливо враховувати, що викладачі повинні мати бойовий досвід, здобутий у ході участі у бойових діях 2022–2025 років, оскільки це надає унікальні знання та практичний бойовий досвід, який вони ефективно впроваджують в освітній процес та забезпечують адаптацію підготовки саперів до реальних викликів на полі бою.

Іншою важливою педагогічною умовою є *забезпечення відповідної матеріально-технічної бази*, яка визначається активним використанням сучасних засобів та технологій для максимально ефективного навчання. Використання макетів мін та інших вибухонебезпечних предметів є важливим елементом практичної підготовки сапера.

Фільмотека, спрямована на підготовку саперів, є ключовою складовою матеріально-технічної бази. Відеоматеріали щодо будови мін, способів їх установки, знищення та знешкодження є важливим інструментом для підготовки саперів, надаючи їм можливість вивчати та вдосконалювати свої навички у безпечному та контрольованому середовищі в умовах обмеженого часу навчання у навчальних центрах Збройних Сил України.

Одним із інноваційних аспектів формування готовності саперів до професійної діяльності є застосування бойових тренажерів у вигляді мультиплеєрних ігор. Ці тренажери, моделюючи різні сценарії бойових дій та професійні завдання сапера, дозволяють курсантам відчувати реалізацію практичних навичок у віртуальному, але реалістичному середовищі, використовуючи для виконання завдань техніку та обладнання бойового комплексу сапера. Це підвищує рівень емоційної інтенсивності та відповідальності саперів, сприяючи кращому їхньому підготовчому процесу перед виконанням реальних задач на полі бою у районах ведення бойових дій.

Науково-методичне забезпечення також є важливою умовою ефективності навчання. Тому удосконалення цього компонента є надзвичайно важливим у формуванні готовності майбутніх саперів до професійної діяльності. Сучасні технології та методи саперної справи постійно змінюються і розвиваються, тому науково-методичне забезпечення повинно відображати останні досягнення у цій галузі. Сапери повинні бути ознайомлені з сучасними

засобами дистанційного та напівдистанційного розмінування, сучасними засобами виявлення вибухонебезпечних предметів та саморобних вибухових пристроїв. Науково-методичне забезпечення повинно включати в себе навчання використанню цих новітніх засобів. Обмін досвідом у межах заходів міжнародного співробітництва, досягнення взаємовідповідності з системою підготовки країн – партнерів НАТО за інженерно-саперним напрямком дозволить впроваджувати найкращі практики та стандарти у підготовку саперів. Науково-методичне забезпечення має інтегрувати цей міжнародний досвід для підняття рівня підготовки саперів.

Створення віртуального освітнього середовища підготовки майбутніх саперів (розмінування) на основі інтеграції інноваційних технологій. Швидкий розвиток технологій спричинив революцію в різних секторах військової освіти. Традиційні методи навчання доповнюються або замінюються інноваційними технологіями, такими як віртуальна реальність (VR), штучний інтелект (ШІ) та іншими інноваційними інструментами (Писаренко, 2021):

1) технологія віртуальної реальності, яка набула значного поширення у військовій освіті. Віртуальна реальність – це інноваційна технологія, яка використовує постійно зростаючу потужність комп'ютерів для моделювання реального та уявного середовища та ситуацій з високим ступенем реалізму та інтерактивності (Khansa, Saada, Maalouf, Husseini, & Baydoun, 2021). Моделювання віртуальної реальності забезпечує реалістичний і захопливий досвід навчання майбутніх саперів (розмінування), даючи змогу практикувати тактичні маневри, бойові сценарії та навички ухвалення рішень у безпечному та контрольованому середовищі. VR дає змогу військовослужбовцям тренуватися у складних ситуаціях, підвищуючи їхню ситуаційну обізнаність і можливості правильного реагування;

2) штучний інтелект відіграє ключову роль у сучасній військовій освіті, доповнюючи програми навчання інтелектуальними системами. Технології на основі штучного інтелекту можуть аналізувати величезні обсяги даних, виявляти закономірності та генерувати цінну інформацію для військовослужбовців. ШІ допомагає в плануванні сценаріїв, ухваленні стратегічних рішень і оцінці ефективності

військовослужбовців, надаючи персоналізований зворотний зв'язок для оптимізації діяльності;

3) інші інноваційні технології – доповнена реальність (AR) для накладення цифрової інформації на реальний світ, пристрої для моніторингу біометричних даних і продуктивності військовослужбовців, дрони для тактичної розвідки і симулятори для реалістичного навчання транспортних засобів і обладнання. Усі ці інструменти пропонують розширені можливості для підготовки майбутніх саперів (розмінування), ефективність та економічність.

Створення віртуального освітнього середовища підготовки майбутніх саперів (розмінування) на основі інтеграції інноваційних технологій забезпечує:

- реалістичне та безпечне навчання: віртуальна реальність і симулятори створюють реалістичне середовище навчання без ризику для життя та ресурсів, даючи змогу майбутнім саперам (розмінування) неодноразово відпрацьовувати складні сценарії в безпечних умовах;
- підвищена ситуаційна обізнаність: технології віртуальної реальності та штучного інтелекту допомагають майбутнім саперам (розмінування) розвивати ситуаційну обізнаність, відтворюючи умови реального світу та готуючи їх до динамічних і непередбачуваних ситуацій;
- персоналізоване навчання: системи на базі штучного інтелекту дають змогу

аналізувати дані про індивідуальні результати, визначати сфери для оптимізації та надавати індивідуальні навчальні модулі для підвищення навичок і можливостей майбутніх саперів (розмінування);

– економічна ефективність: інтеграція технологій знижує потребу в дорогих фізичних ресурсах і обладнанні, роблячи програми навчання більш економічно ефективними в довгостроковій перспективі.

Таким чином, педагогічні умови формування готовності майбутніх саперів (розмінування) до професійної діяльності в умовах інформатизації є своєрідним поєднанням елементів, що забезпечують досягнення запланованого результату – сформованості їхньої готовності до військово-професійної діяльності. Ефективним педагогічними умовами формування готовності майбутніх саперів (розмінування) до професійної діяльності в умовах інформатизації визначено: залучення викладацького (інструкторського) складу із бойовим досвідом; забезпечення відповідної матеріально-технічної бази; вдосконалення науково-методичного забезпечення освітнього процесу; створення віртуального освітнього середовища підготовки майбутніх саперів (розмінування) на основі інтеграції інноваційних технологій. Розглядати окреслену проблематику можливо лише як комплекс педагогічних умов у їхньому взаємозв'язку та взаємодоповнюваності.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Зміївський Г., Горбунов В. Особливості впровадження мультимедійних технологій у військову освіту. *Новий колегіум*. 2021. Вип. 166. С. 36–40.
2. Моца А. А. Інноваційні технології навчання у вищій військовій освіті України: практичне застосування. *Воєнні науки. Міжнародний науковий журнал «Інтернаука»*. 2017. № 5(27). С. 26–34.
3. Окіпняк Д. А., Окіпняк А. С., Зубаль М. В. Педагогічні аспекти підготовки майбутніх фахівців із розмінування з урахуванням вимог сьогодення. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини*. 2018. Вип. 11. С. 274–282.
4. Писаренко Т. В. Аналіз світових технологічних трендів у військовій сфері: монографія. К.: УкрІНТЕІ, 2021. 110 с.
5. Родіков В. Г. Розвиток професійної компетентності саперів у процесі підвищення кваліфікації: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Хмельницький, 2015. 263 с.
6. Шумков І. Організаційно-педагогічні умови формування фахової компетентності майбутніх офіцерів військової розвідки в умовах інформаційно-освітнього середовища ВВНЗ. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2024. Вип. 71 (3). С. 315–319.
7. Khansa, L., Saada, E., Maalouf, R., Husseini, M., Baydoun, M. A Virtual Reality Application for the Training of Deminers. *The journal of conventional weapons destruction*. 2021. Vol. 25. P. 97–101.
8. Njeri S. Examining mine action's 'peaceability' potential through everyday narratives and practices in Somaliland. *Journal of the British Academy*. 2022. Vol. 10 (s1). P. 109–133.
9. Oladunjoye O., Maffattone C., Al-Nawal J., Fasullo S., Clayton, G. Omnidirectional all-terrain screw-driven robot design, modeling, and application in humanitarian demining. *IFAC-PapersOnLine*. 2022. Vol. 55 (27). P. 7–12.

10. Peleshchak R., Lytvyn V., Mediakov O., Pukach P., Šlahor L. Small military and industrial under-surface objects detection using data from the UWB GPR, MLP filter, and oscillatory neural network. 2023. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2752593/v1>

REFERENCES:

1. Zmiiivskiy, H., & Horbunov, V. (2021). Osoblyvosti vprovadzhennia multymediinykh tekhnolohii u viiskovu osvitu [Features of the introduction of multimedia technologies into military education]. *Novyi kolehium – New Collegium*, 166, 36–40 [in Ukrainian].
2. Motsa, A. A. (2017). Innovatsiini tekhnolohii navchannia u vyshchii viiskovii osviti Ukrainy: praktychne zastosuvannia. Voienni nauky [Innovative learning technologies in higher military education of Ukraine: practical application. Military sciences]. *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal "Internauka" – International scientific journal "Internauka"*, 5 (27), 26–34 [in Ukrainian].
3. Okipniak, D. A., Okipniak, A. S., & Zubal, M. V. (2018). Pedahohichni aspekty pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv iz rozminuvannia z urakhuvanniam vymoh sohodennia [Pedagogical aspects of training future demining specialists taking into account the requirements of today]. *Visnyk Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Seriya: Fizychnye vykhovannia, sport i zdorovia liudyny – Bulletin of Kamianets-Podilskyi National University named after Ivan Ohienko. Series: Physical education, sports and human health*, 11, 274–282 [in Ukrainian].
4. Pysarenko, T. V. (2021). Analiz svitovykh tekhnolohichnykh trendiv u viiskovii sferi [Analysis of world technological trends in the military sphere]: monohrafiia. K. : UkrINTEL, 110 [in Ukrainian].
5. Rodikov, V. H. (2015). Rozvytok profesiinoi kompetentnosti saperiv u protsesi pidvyshchennia kvalifikatsii [Development of professional competence of sappers in the process of advanced training]: dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.04. Khmelnytskyi, 263 [in Ukrainian].
6. Shumkov, I. (2024). Orhanizatsiino-pedahohichni umovy formuvannia fakhovoi kompetentnosti maibutnikh oftseriv viiskovoi rozvidky v umovakh informatsiino-osvitnoho seredovyshcha VVNZ [Organizational and Pedagogical Conditions for the Formation of Professional Competence of Future Military Intelligence Officers in the Information and Educational Environment of a Military Intelligence University]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk – Topical Issues of Humanities*, 71 (3), 315–319 [in Ukrainian].
7. Khansa, L., Saada, E., Maalouf, R., Husseini, M., & Baydoun, M. (2021). A Virtual Reality Application for the Training of Deminers. *The journal of conventional weapons destruction*. 25. 97–101.
8. Njeri, S. (2022). Examining mine action's 'peaceability' potential through everyday narratives and practices in Somaliland. *Journal of the British Academy*, 10 (s1), 109–133.
9. Oladunjoye, O., Maffattone, C., Al-Nawal, J., Fasullo, S., & Clayton, G. M. (2022). Omnidirectional all-terrain screw-driven robot design, modeling, and application in humanitarian demining. *IFAC-PapersOnLine*, 55 (27), 7–12.
10. Peleshchak, R., Lytvyn, V., Mediakov, O., Peleshchak, I., Pukach, P., & Šlahor, L. (2023). Small military and industrial under-surface objects detection using data from the UWB GPR, MLP filter, and oscillatory neural network. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2752593/v1>