

УДК 378:355.233-3.071.2

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10\(28\)-232-245](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-10(28)-232-245)

**Козубцов Ігор Миколайович** доктор педагогічних наук, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри Бойового застосування підрозділів зв'язку, Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, вул. Московська, 45/1, м. Київ, 01011, тел.: (063)404-84-41, <https://orcid.org/0000-0002-7309-4365>

**Філіпов Вячеслав Васильович** доцент кафедри Бойового застосування підрозділів зв'язку, Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, вул. Московська, 45/1, м. Київ, 01011, тел.: (050) 974-27-22, <https://orcid.org/0000-0001-7854-6693>

**Пуштарик Олексій Сергійович** викладач кафедри Бойового застосування підрозділів зв'язку, Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, вул. Московська, 45/1, м. Київ, 01011, тел.: (093) 644-12-99, <https://orcid.org/0009-0000-9825-0726>

## **КОНЦЕПЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ НА КАФЕДРІ БОЙОВОГО ЗАСТОСУВАННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ЗВ'ЯЗКУ НА ЗАСАДАХ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ**

**Анотація.** У статті узагальнено результати досліджень, публікацій за тематикою застосування гейміфікації в навчанні у закладах вищої освіти. Підтверджено, що з появою комп'ютерної техніки парадоксально стрімко почала знижуватися у студентів та курсантів мотивація до традиційних методів навчання. Привернуто увагу, що ігрові методи навчання істотно мотивують і зацікавлюють до навчання дорослих. Встановлено феномен гри, який полягає в тому, що будучи розвагою, відпочинком, вона здатна перерости в навчання, у творчість, у модель типу людських відносин і проявів у праці. На підставі отриманого раніше позитивного ефекту у навчанні учнів та студентів в роботі висунуто гіпотезу про можливість одержання аналогічного ефекту навчання курсантів при застосуванні ігрових методів. Організація та підготовка офіцерів для потреб Збройних сил України та сектору безпеки та оборони здійснюється на підставі Закону України «Про вищу освіту» та відомчих нормативно-правових актів, які і визначають феноменальну відмінність від підготовки студентів у закладах вищої освіти. Для подолання феноменальних особливостей і визначено мету статті – узагальнити актуальні проблеми застосування гейміфікації в навчанні у вищих військових

навчальних закладах. Встановлено, що на даний час відсутня єдина концепція моделі побудови навчальних систем з елементами гейміфікації, не розроблено загальний понятійний апарат, не визначені методи та інструменти оцінки освітнього ефекту, який повинні отримати курсант та викладач ВВНЗ. Отже, важливим аспектом гейміфікації є розробка гри не заради гри, а для досягнення поставлених навчальних цілей. Не зважаючи на виявлені узагальнені актуальні проблеми застосування гейміфікації в навчанні у вищих військових навчальних закладах все ж таки є актуальним і перспективним напрямком індивідуальної педагогічної творчої діяльності викладача в межах дозволеного динамічного діапазону. Наукова новизна роботи полягає в тому, що вперше проаналізовані актуальні проблеми застосування геймофікації навчання у вищих військових навчальних закладах.

**Ключові слова:** вищі військові навчальні заклади, заклади вищої освіти, проблеми, застосування, гейміфікація, навчання.

**Kozubtsov Igor Nikolaevich** Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Technical Sciences, Senior researcher, Professor of the Department of combat use of communication units, Military Institute of telecommunications and informatization named after Heroes of Krut, Moskovskaya St., 45/1, Kiev, 01011, tel.: (063) 404-84-41, <https://orcid.org/0000-0002-7309-4365>

**Filipov Viacheslav Vasylovych** Associate professor of the Department of combat use of communication units, Military Institute of telecommunications and informatization named after Heroes of Krut, Moskovskaya St., 45/1, Kiev, 01011, tel.: (050) 974-27-22, <https://orcid.org/0000-0001-7854-6693>

**Pushtaryk Oleksii Serhiiovych** Lecturer of the Department of combat use of communication units, Military Institute of telecommunications and informatization named after Heroes of Krut, Moskovskaya St., Kiev, 01011, tel.: (093) 644-12-99, <https://orcid.org/0009-0000-9825-0726>

### **CONCEPT OF THE TRAINING COMPLEX FOR TRAINING MILITARY SPECIALISTS AT THE DEPARTMENT OF COMBAT USE OF COMMUNICATION UNITS BASED ON A COMPUTER GAME**

**Abstract.** The article summarizes the results of research and publications on the use of gamification in education in higher education institutions. It is confirmed that with the advent of Computer Technology, students and cadets ' motivation for traditional teaching methods paradoxically began to decline rapidly. Attention is drawn to the fact that game teaching methods significantly motivate and interest adults in learning. The phenomenon of play is established, which consists in the fact that being entertainment, recreation, it is able to develop into learning, creativity, a

model of the type of human relations and manifestations in work. Based on the previously obtained positive effect in teaching students and students in the work, a hypothesis is put forward about the possibility of obtaining a similar effect of training cadets when using game methods. The organization and training of officers for the needs of the Armed Forces of Ukraine and the security and defense sector is carried out on the basis of the law of Ukraine "on higher education" and departmental normative legal acts, which determine the phenomenal difference from the training of students in higher education institutions. To overcome the phenomenal features, the purpose of the article is defined – to summarize the actual problems of applying gamification in training in higher military educational institutions. It is established that at present there is no unified concept of the model of building educational systems with elements of gamification, a general conceptual framework has not been developed, methods and tools for assessing the educational effect that a cadet and a teacher of higher educational institutions should receive have not been defined. So, an important aspect of gamification is the development of the game not for the sake of the game, but to achieve the set educational goals. Despite the identified generalized actual problems of applying gamification in training in higher military educational institutions, it is still an actual and promising direction of individual pedagogical creative activity of the teacher within the permitted dynamic range. The scientific novelty of the work lies in the fact that for the first time the actual problems of applying gamification of training in higher military educational institutions are analyzed.

**Keywords:** higher military educational institutions, higher education institutions, problems, applications, gamification, training.

**Постановка проблеми.** В даний час йдуть пошуки нових рішень, що стосуються підвищення засвоєння матеріалу курсантами, що вивчається, із використанням різних технологічних досягнень сучасності. При цьому впровадження інтерактивних форм навчання є одним із найважливіших напрямів удосконалення навчального процесу у різних вищих військових навчальних закладах (ВВНЗ). Основні методичні інновації у галузі педагогіки пов'язані сьогодні із застосуванням саме інтерактивних методів навчання.

Першими інтерактивними формами навчання стали застосування навчально-тренувальних комплексів (НТК), які відіграють важливу роль у системі бойової підготовки військових фахівців підрозділів зв'язку в Збройних Силах. Найбільш широке їх застосування в практиці військового навчання припадає початку 2000-х років, коли комп'ютерні технології розпочали впроваджувати у ВВНЗ.

Сучасні технології дозволяють робити багато речей інтерактивними, тобто такими, в яких користувач може брати певну участь. Інтерактивним може бути екран комп'ютера, відеофільм, шкільний урок. Способи досягнення інтерактивності може бути різним. Так, якщо у відеофільм достатньо включити елемент комп'ютерної гри, то у випадку з паперовою книгою читачеві можуть запропонувати перейти до тієї чи іншої сторінки залежно від його побажання

чи відповіді на якесь запитання.

Відновлення і актуалізація наукових досліджень обумовлена зміною підходу в системі бойової підготовки військових фахівців підрозділів зв'язку в Збройних Силах. За рахунок реформування бойової підготовки на основі комп'ютерних форм навчання можна вважати інноваційним поглядом того часу.

Адже Україна реформує свої Збройні Сили, а разом із ними — військову освіту та науку. Суттєво в цьому допомагає закордонний досвід, який вивчають і впроваджують наші найкращі фахівці [1]. Все більше у навчальний процес наших ВВНЗ впроваджують інтерактивні і комп'ютерні технології навчання, яких не було в традиційній системі підготовки офіцерів. Слід також зазначити, що і професійні вимоги до офіцерського складу сил сектору безпеки та оборони змінюються [2].

Вивчення сучасних польових інформаційно-комунікаційних вузлів (ІКВ) пунктів управління у рамках тактико-спеціальних дисциплін є одним із складних елементів навчання курсантів, оскільки потребує різнобічних знань не лише про функціонування засобів зв'язку у складі апаратного, а й про взаємодію цих апаратних у системі вузла зв'язку та системі зв'язку в цілому з урахуванням його розміщення на території. Подання розміщення елементів ІКВ можна здійснити різними способами — від малюнка (фотографії) до тривимірної електронної чи натуральної моделі. Сучасні мультимедійні засоби дозволяють створювати інтерактивні макети різного змісту та застосування.

У зв'язку із цим інтерес представляє вивчення можливості застосування в освітньому процесі саме інтерактивних методів навчання у ході тактико-спеціальних дисциплін.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Фундаментальною науковою роботою, з точки зору нашого дослідження, є робота [3]. Автор дослідження займає активну позицію щодо потреби реформування бойової підготовки в Збройних Силах України. Особливістю роботи, яку слід вважати інноваційною на той час, була смілива пропозиція удосконалення системи за рахунок застосування комп'ютерних форм навчання. Це в той час, як комп'ютерна техніка тільки починала набувати звичного використання.

Дослідниками обґрунтовано розвиток навчально-тренувальних засобів ракетних військ і артилерії Сухопутних військ в напрямку застосування комп'ютерної техніки [4].

Сама ідея застосовувати комп'ютера у допомогу вчителю не є новою. Один з перших обґрунтував та запропонував його доречність застосування В. Беспалько [5].

Новаторами застосування комп'ютерної техніки в основі майбутніх НТК стала публікація І. Руснак [6] із зазначенням наймовірніших проблем при модернізації та створенні тренажно-моделювальних комплексів військового

призначення.

Перші концептуальні ідеї та обриси вимог майбутньої структури побудови НТК в основу яких покладено застосовувати комп'ютер все частіше стають результати науково-дослідної роботи, наприклад [7].

Слід констатувати, що із появою комп'ютерної техніки парадоксально стрімко почала знижуватися студентів та курсантів мотивація за традиційних методів навчання. На перший рубіж вийшли ігрові методи навчання дорослих. Тому, третім трендом розвитку концепції модернізації НТК у військовій освіті вбачається застосування закордонного досвіду, який наразі вивчають і впроваджують наші найкращі фахівці – це гейміфікація системи вищої освіти шляхом розробки НТК на основі комп'ютерних ігор [8]. Гейміфікація, як застосування ігрових технологій в освіті привертає увагу значної кількості дослідників.

Вітчизняним інноваційним прототипом гейміфікації стала розробка концепції та методики самостійного навчання курсантів Сухопутних військ на навчально-тренувальних засобах методом гри на віртуальному комп'ютері [9]. Експериментальні результати переконливо свідчать про підвищення мотиваційної зацікавленості курсантів до навчання військово-професійних дисциплін нестандартними засобами та підходами, що можуть використати викладачі в межах традиційних регламентів навчання.

Вітчизняні дослідники, наприклад В. Бугаєва, під гейміфікацією пропонують розуміти як окрему інноваційну освітню технологію [10, с.135]. Крім того, відзначають, що гейміфікація має величезний потенціал щодо позитивного впливу на результативність навчального процесу і формування активної професійної поведінки здобувачів освіти [11].

Використання технології гейміфікації в освіті знайшли відображення у закордонних публікаціях.

Так автори в публікації [12, с. 25] під гейміфікацією вбачають скоріше концепцію застосування ігрової механіки і методів ігрового дизайну для пробудження мотивації у людини.

Практичному застосуванню гейміфікації в навчання на основі ігрових методів і стратегій навчання та виховання значної уваги приділено в роботі [13-15].

Загальний обмін досвідом у застосуванні гейміфікації в навчання, як методу професійно-орієнтованого навчання, отримало за результатами позитивної апробації та посприяло становленню загального обрису педагогічної технології [16-18].

**Виділення аспектів, що недостатньо вивчені.** Незважаючи на вивченість предмету дослідження, слід визнати, що проблема якості підготовки військових фахівців в оглянутих публікаціях не відображено в повній мірі та не враховувалась феноменальні властивості ВВНЗ. Виходячи з цього авторами обрано даний актуальний напрямок досліджень.

**Мета статті** – є обґрунтування концепції в необхідності побудови навчально-тренувального комплексу підготовки військових фахівців

застосування підрозділів зв'язку на засадах комп'ютерної гри.

Для досягнення мети поставлено такі задачі:

1. Проаналізувати сучасний стан досліджень та публікацій.
2. Оглянути концепції побудови навчально-тренувального комплексу підготовки військових фахівців застосування підрозділів зв'язку на засадах комп'ютерної гри.

**Виклад основного матеріалу.** Одним із найефективніших методів практичної підготовки офіцерів вважається ділові рольові ігри. Їхня особливість – в урахуванні військово-практичної спрямованості підготовки курсантів та переважанні творчого стилю поведінки учасників занять. Спробуємо поєднати ділову рольову гру з геймофікацією. Для цього вибудуємо концептуальні ідеї гейміфікації, а саме методики викладання військово-професійних дисциплін на кафедрі Бойового застосування підрозділів зв'язку із застосуванням НТК:

*динаміка* (використання ігрових військово-історичних сценаріїв, що потребують від курсантів посиленої уваги та адекватних реакцій);

*механіка* (використання сценарних елементів, таких як віртуальні нагороди, статуси);

*естетика* (відтворення у курсантів неперевершеного ігрового враження, що сприяє емоційному спонуканню);

*соціальна взаємодія* (широкий спектр технік, що забезпечують взаємодію курсантів).

Сподівання на гейміфікацію, полягає в тому, що вона стане рушійною силою впливу на реакцію курсантів, а саме:

– *когнітивна сфера*. Військово-історична комп'ютерна гра обов'язково включає продуману систему правил для курсантів; сприятиме у розіграші конкретних проблемних ситуацій, які можуть виникнути на полі бою, адаптованих до тактичного рівня кваліфікації майбутніх офіцерів сектору безпеки та оборони; поступове нарощування складності та вслякко сприятиме набуттю курсантами відповідних умінь. Зміст і організація військово-історичної комп'ютерної гри надають можливість курсантам обирати індивідуальний маршрут і командирське рішення, які дозволяють в ролі майбутнього командира віддавати накази у вирішенні особовим складом часткових тактичних цілей в контексті загальної стратегічного завдання;

– *емоційна сфера*. Приймаючи участь в грі на НТК дає можливість курсантам відчувати і переживання від різних емоції – від радості, гордості за досягнуті успіхи у здобутті переваги над супротивником до розчарування втрати побратимів. Для набуття нових знань курсантові на певному етапі військово-історичної комп'ютерної гри доводиться переживати хвилювання невдач. Під час гри на НТК у курсантів природньо змінюється їх ставлення до власних помилок, за неправильну оцінку обстановку та стану підрозділу і підготовлене донесення, тощо;

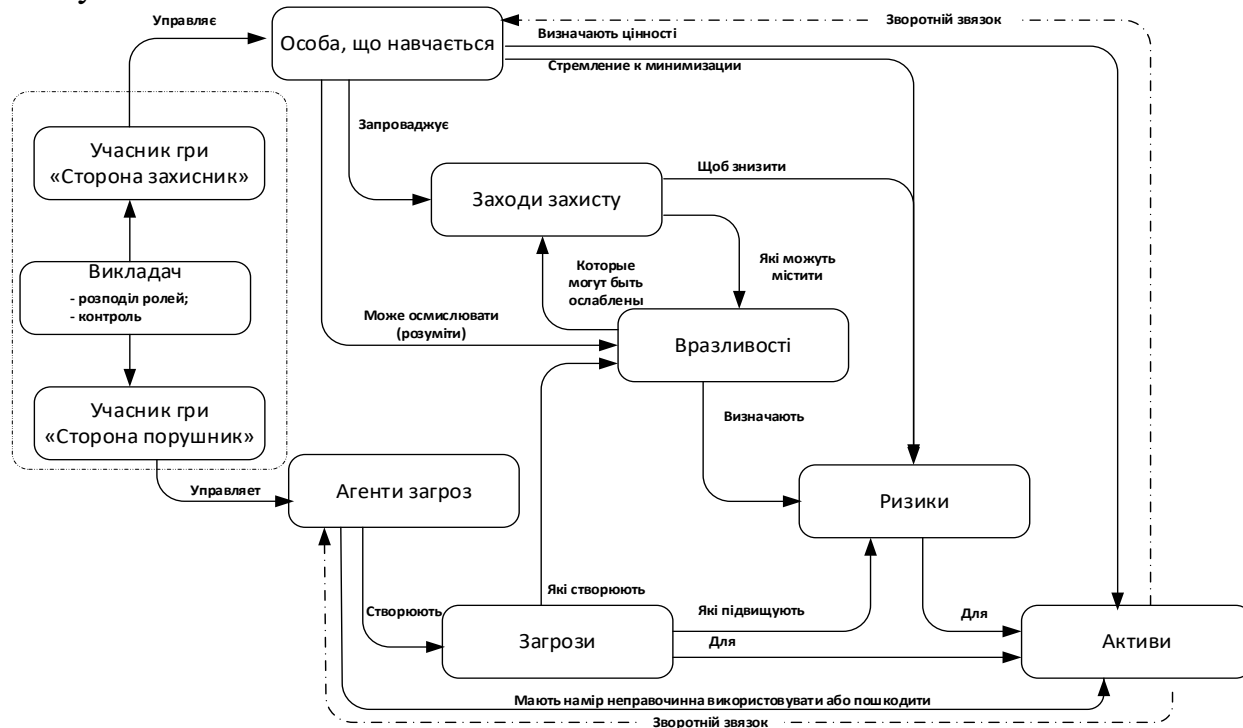
– *соціальна сфера*. Зміст військово-історичної комп'ютерної гри на НТК, її організація, на нашу думку, мотивуватиме курсантів виконувати нові ролі і приймати командирські рішення. Граючи в команді кожен курсант виконує

певні посадові ролі (функції), у віртуальному просторі гри має можливість через помилки формувати власну готовність до майбутньої військово-професійної діяльності в ролі командира підрозділу зв'язку.

Відтворення військово-історичній подій через комп'ютерну гру на НТК, має певні правила гри, що зобов'язує усіх її учасників гри дотримуватися певної послідовностей, аналізу та вибір алгоритмів реагування в залежності від зміни умов тактичної обстановки розгорнутої на віртуальному полі бою [19]. Так певним чином досягається, щоб курсанти опинялися в ситуаціях, максимально наближених до реальної майбутньої професійної діяльності на офіцерських посадах. Під час таких занять в аудиторії моделюють бойову обстановку, в «екстремальних умовах», у ході якої у майбутніх офіцерів, фахівців тактичного рівня, формується готовність виконувати обов'язки з максимальною адаптацією одразу після випуску з інституту.

Концепція навчально-тренувального комплексу підготовки військових фахівців застосування підрозділів зв'язку на засадах комп'ютерної гри враховує феномен гри, сутність якої полягає в тому, що, будучи розвагою, відпочинком, вона здатна перетворитися в навчання, у творчість, у модель типу людських відносин і проявів у роботі.

Структурна схема функціональної залежності взаємодії учасників освітнього процесу під час застосування на НТК гейміфікації продемонструймо наступним рисунком (рис. 1). В основу його обрано кіберонтологічний підхід, опис якого подано в роботі [20]. Лише зазначимо, що його реалізація для підготовки майбутніх військових фахівців застосування підрозділів зв'язку наступним чином.



**Рис. 1.** Структурна схема функціональної залежності взаємодії учасників освітнього процесу під час застосування на НТК гейміфікації

Викладач об'єднує курсантів навчальної групи в дві групи (сторони захисників та порушників).

Сторона порушників або «Агенти загроз» створюють деструктивні впливи.

Військові фахівці (сторона захисники) повинен в грі сформувати навчальні професійні командирські рішення, які б нейтралізувати деструктивні впливи створені агентами загроз.

В дійсному дослідженні пропонується гру розглядати під кутом зору метода навчання. Тоді метод педагогічної гри набуде широкого застосування у розвитку венного мистецтва, а отже сприятиме курсантам у набутті професійної майстерності.

**Практичні аспекти реалізації.** Для створення НТК ми пропонуємо розробникам програмних засобів залучитися до написання ігрової стратегії відомих військово-історичних подій з урахуванням можливих дій підрозділів зв'язку.

Її емуляцію, як комп'ютерну гру, раціонально застосовувати при підготовці військових фахівців для закріплення теоретичних знання шляхом набуття первинних практичних навиків [19]:

виконання посадових функціональних обов'язків командирів підрозділів зв'язку тактичної ланки управління їх повсякденною діяльністю;

відпрацювання алгоритму прийняття командиром рішень;

виконання інженерних дій, а саме:

проектування ліній зв'язку;

розгортання на час у складі екіпажу компонентів польового інформаційно-комунікаційного вузла (ІКВ);

відпрацювання (дистанційне) налаштування елементів ІКВ (firewall, маршрутизаторів (роутери), за програмування налаштувань радіозасобів).

виконання віртуальних навчально-тренувальних нормативів та навчальних завдань визначених у Збірнику навчально-тренувальних нормативів та навчальних завдань з підготовки військових фахівців кібербезпеки.

Зазначена віртуалізація на первинній практичній підготовці максимально забезпечить збереження телекомунікаційного обладнання ІКВ вразі помилкових дій осіб, що навчаються. Одночасно курсантам стане наочним прикладом, що може статися з телекомунікаційного обладнання ІКВ вразі їх невірних або помилкових дій.

Ігрова віртуалізація телекомунікаційного обладнання ІКВ дозволить військовому фахівцю проводити моделювання власних дій, сприяє усвідомити послідовність елементарних дій, вивчити різні види будови мереж, зрозуміти замисел розгортання ІКВ, його захист у відповідності до свого сектора відповідальності, розвивати творче уявлення з пошуку нових контекстних алгоритмів з реалізації кібербезпеки.



Для підвищення інформативності про ІКВ доцільно на кафедрі розробити макет для демонстрації елементів бойового застосування частин та підрозділів зв'язку з розгортання ІКВ на прикладі розробленої тривимірної анімованої моделі ІКВ.

Віртуальний 3D-макет ІКВ можна виконати на базі міжплатформного середовища розробки комп'ютерних ігор Unity. Управління віртуальним 3D-макетом може здійснювати через інформаційну стійку, яка дозволяє керувати екраном відображення в ході занурення в тривимірну модель (рис. 2). Для створення ефекту доповненої реальності застосовуються 3D-віртуальної реальності, керовані зі смартфона, в який завантажена програма з 3D-макетом. Використання тривимірних технологій дозволяє курсантам повністю «зануритися» в розташування ІКВ і, послідовно проходячи його елементи, розгорнуті на місцевості, ознайомитися з їх описом, а також у режимі віртуального гіда з озвученням опису того, що він побачив на макеті, «екскурсійним» шляхом ІКВ.

Даний 3D-макет надає курсантам безліч функціональних можливостей в ігровій формі ознайомитися з організаційно-технічними структурами польових ІКВ та розміщенням їх елементів на місцевості, що відповідає тому, що показано на натуральному макеті. Розроблений інтерактивний макет представляє максимум чіткої цільової інформації у легкій інтерактивній формі.



*Рис. 2. Елементи віртуальної 3D-частини інтерактивного макету*

Активність викладача поступається місцем активності курсантам. Його завданням стає створення умов їхньої ініціативи пізнавальної діяльності.

Викладач відмовляється від ролі простого транслятора готових знань і виконує функцію одного з джерел інформації та помічника в роботі, який організовує самостійну пізнавальну діяльність курсантів з продукування знань про навколишню дійсність, що спонукає до пошуку, дослідження явищ та процесів, самостійного вирішення проблем.

Великий запас бюджету часу відведений на самостійну роботу дозволить курсантам глибокого опрацювання навчального матеріалу, підготовки до проведення заняття і в кінцевому результаті набуттю навчального професійного досвіду з майбутньої діяльності. Успіхи курсантів у навчанні залежать від часу, витраченого на позакласні заходи [21] із застосуванням допоміжних технологій [22], в даному випадку використання гейміфікації.

Зазначений комплекс заходів створює такі сприятливі умови за яких курсант, навчаючись у ході комп'ютерної гри, і не підозрює про те, що чомусь вчиться. У традиційному навчанні неважко вказати джерело знань. У комп'ютерній грі немає джерела знань, що пізнається легко курсантами. Процес навчання розвивається мовою дій в результаті активних контактів курсантів один з одним стає ненав'язливим.

Для закріплення набутих знань та отримання «досвіду» курсант може пройти тестування або додаткові завдання з виконання прийому та передачі радіограм кодом Морзе, виконання нормативів з РХБЗ-підготовки, знання положень статей статутів ЗС України які визначить рівень його підготовки та надає йому відповідне військове звання за успішне проходження елемента, «бонусами», такими як стрілянина зі стрілецької зброї (рис. 3).



*Рис. 3. Віртуальний тир*

Використання гри може позитивно впливати на засвоєння навчального матеріалу тактико-спеціальних дисциплін. Вводячи такий тип навчання в освітній процес, можна активізувати пізнавальний процес, спростити саму

програму навчання, направивши виграний час на ті теми чи дисципліни, які також вимагають від того, хто навчається, достатнього розуміння.

**Висновки.** Таким чином, застосування комп'ютерної гри у підготовці військових фахівців підрозділів зв'язку сприяє розвитку інтересу до військової техніки, удосконалювати комунікативні навички, які можна буде перенести на симулятори. Навички, набуті при заняттях на НТК, знадобляться у майбутній військово-професійній діяльності. Водночас необхідно обережно ставитись до застосування гейміфікації. Зрозуміло, що дух боротьби спонукає курсантів швидше і краще робити завдання, але якщо хтось із учасників отримує результат, який є набагато кращим, ніж у лідерів, то за певних установок ця людина може впасти духом і вирішити, що навчатися немає сенсу, наступає антимотивація.

Дане дослідження не вичерпує повною мірою усіх аспектів окресленої проблеми. Перспективи подальших досліджень доцільно зосередити на обґрунтуванні технічного завдання на розробку комп'ютерного програмного забезпечення з гри в кіберпросторі.

#### *Література:*

1. Козубенко О. Нові методики навчання дозволяють молодим офіцерам одразу виконувати посадові обов'язки. Інформаційне агентство АрміяInform, Міністерство оборони України. <https://armyinform.com.ua/2021/05/18/novi-metodyky-navchannya-dozvoluyayut-molodym-oficeram-odrazu-vykonuvaty-posadovi-obovyazky/>
2. Діденко О., Козубцов І. Професійні вимоги до офіцерського складу сил сектору безпеки та оборони. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України*. 2022. №3(30). С. 180–197.
3. Сайфетдинов Х.И. Реформирование боевой подготовки: компьютерные формы обучения. *Военная мысль*. 1998. №36. С. 77–81.
4. Красник Я.В., Попович Т.Д., Красник М.Я., Гозуватенко Г.О. Обґрунтування напрямків розвитку навчально-тренувальних засобів ракетних військ і артилерії Сухопутних військ. *Військово-технічний збірник*. 2009. №1. С. 94–102.
5. Беспалько В.П. Программированное обучение. Дидактические основы. Москва: Высшая школа, 1970. 300 с.
6. Руснак І.С., Шевченко В.Л. Проблеми модернізації та створення тренажно-моделювальних комплексів військового призначення. *Наука і оборона*. 2002. №1. С. 32–39.
7. Опис обрису, структури та вимог за призначенням до уніфікованого тренажерно-моделювального комплексу та його складових: Звіт про НДР (проміжний). Науковий центр артилерії. інв. №3565. Суми, 2002. 181 с.
8. Волкова Н.П. Гейміфікація як один із трендів сучасної вищої освіти. *Сучасна вища освіта: проблеми та перспективи: VI Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів і науковців: тези доповідей (Дніпро, 22.03.2018 р.)*. 2018. С. 33–35.
9. Козубцов І.М. Концепція самостійного навчання курсантів Сухопутних військ на навчально-тренувальних засобах методом гри на віртуальному комп'ютері. *Перспективи розвитку озброєння і військової техніки Сухопутних військ*. Збірка тез доповідей Другої Всеукраїнської науково-технічної конференції (Львів, 28-29 квітня 2009 р.). 2009. С. 77.
10. Бугаєва В.Ю. Гейміфікація як спосіб формування активної професійної поведінки майбутніх фахівців ІТ-галузі. *Педагогіка та психологія*. 2018. №56. С. 129–135.

11. Ткаченко О. Гейміфікація освіти: формальний і неформальний простір. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2015. Вип. 11. С. 303–309.
12. Tseas K., Katsioulas N., Kalandaridis T. Gamification in higher education. M.S. thesis, Dept. Electrical and Computer Engineering, University of Thessaly. Volos, Greece. 2014.
13. Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nacke, L. From game design elements to gamefulness: Defining gamification. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*. 2011. Pp. 9–15.
14. Kapp K. *The gamification of learning and instruction game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, USA: Pfeiffer, 2012. 336 p.
15. Nahl D., James L. Gamification in Instruction and the Management of Intersubjectivity in Online University Courses. *International Journal of Web Portals*. 2013. Vol. 5. № 2. Pp. 48–62.
16. Петренко С.В. Gamification як інноваційна освітня технологія. *Інноватика у вихованні*. 2018. Т. 2. № 7. С. 177–185.
17. Рибка Н.М. Граїзація та досвід використання комп'ютерних ігор у навчанні філософії у технічних закладах вищої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Т. 67. № 5. С. 213–225.
18. Kaufmann D.A. Reflection: Benefits of Gamification in Online Higher Education. *Journal of Instructional Research*. 2018. Vol. 7. Pp. 125–132.
19. Козубцова Л.М., Козубцов І.М., Ліщина В.О., Штаненко С.С. Концепція навчально-тренувального комплексу підготовки військових спеціалістів інформаційної та кібербезпеки на засадах комп'ютерної гри (гейміфікації). *Електронне фахове наукове видання «Кібербезпека: освіта, наука, техніка»*. 2022. Том 2. № 18. С. 49–60.
20. Козубцов І.М. Кіберонтологічний підхід у професійній підготовці майбутніх викладачів закладів вищої освіти: теорія та практика. *Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи: збірник наукових праць. Інститут педдагогічної освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України*. 2022. Вип. 2 (22). С. 87–97.
21. Sharma N., Appukutti Sh., Garg U., Mukherjee J., Mishra S. Analysis of Student's Academic Performance based on their Time Spent on Extra-Curricular Activities using Machine Learning Techniques. *International Journal of Modern Education and Computer Science (IJMECS)*. 2023. Vol. 15. № 1. Pp. 46–57.
22. Adebayo E.O., Ayorinde I.T. Efficacy of Assistive Technology for Improved Teaching and Learning in Computer Science. *International Journal of Education and Management Engineering (IJEME)*. 2022. Vol. 12. № 5. Pp. 9–17.

### References:

1. Kozubenko O. (2021). Novi metodyky navchannia dozvoliaut molodym ofitseram odrazu vykonuvaty posadovi obov'iazky [New training methods allow young officers to immediately perform their official duties]. *Informatsiine ahentstvo ArmiiaInform. Ministerstvo oborony Ukrainy – Army Inform News Agency, Ministry of defense of Ukraine*. <https://armyinform.com.ua/2021/05/18/novi-metodyky-navchannya-dozvolyayut-molodym-oficzeram-odrazu-vykonuvaty-posadovi-obovyazky/> [in Ukrainian].
2. Didenko O., Kozubtsov I. (2022). Profesiini vymohy do ofiterskoho skladu syl sektoru bezpeky ta oborony [Professional requirements for officers of the security and defense sector forces]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy – Collection of scientific papers of the National Academy of state border service of Ukraine*, 3(30), 180–197. [in Ukrainian].
3. Saifetdinov kh.I. (1998). Reformirovanie boevoi podgotovki kompiuternye formy obucheniia [Reforming combat training: computer forms of training]. *Voennaia mysl – Military thought*, 36, 77–81. [in Russian].

4. Krasnyk Ya.V., Popovych T.D., Krasnyk M.Ya., Hozuvatenko H.O. (2009). Obgruntuvannia napriamkiv rozvytku navchalno-trenavalnykh zasobiv raketnykh viisk i artylerii Sukhoputnykh viisk [Substantiation of directions of development of training means of Rocket Troops and artillery of Ground Forces]. *Viiskovo-tekhnichnyi zbirnyk – Military-Technical collection*, 1, 94–102. [in Ukrainian].
5. Bepaliekо V.P. (1970). Programmirovannoe obuchenie Didakticheskie osnovy [Programmed learning. Didactic foundations]. Moscow: Higher School. [in Russia].
6. Rusnak I.S., Shevchenko V.L. (2002). Problemy modernizatsii ta stvorennia trenazhno-modeliuvalnykh kompleksiv viiskovoho pryznachennia [Problems of modernization and creation of military training and modeling complexes]. *Nauka i oborona – Science and defense*, 1, 32–39. [in Ukrainian].
7. Opys obrysu, struktury ta vymoh za pryznachenniam do unifikovanoho trenazhno-modeliuvalnoho kompleksu ta yoho skladovykh [Description of the outline, structure, and purpose requirements for the unified simulator-modeling complex and its components] (2002). *Zvit pro NDR (promizhnyi). Naukovyi tsestr artylerii – Research report (intermediate). Scientific center of artillery. Sumy*, 3565, 181. [in Ukrainian].
8. Volkova N.P. (2018). Heimifikatsiia yak odyн iz trendiv suchasnoi vyshchoi osvity [Gamification as one of the trends of modern higher education. Modern higher education: problems and prospects]. *Suchasna vyshcha osvita: problemy ta perspektyvy: VI Vseukrainska naukovo-praktychna konferentsiia studentiv, aspirantiv i naukovtsiv – VI All-Ukrainian scientific and Practical Conference of students, postgraduates and scientists* (pp. 33–35). Dnipro. [in Ukrainian].
9. Kozubtsov I.M. (2009). Kontseptsiiia samostiinoho navchannia kursantiv Sukhoputnykh viisk na navchalno-trenavalnykh zasobakh metodom hry na virtualnomu komp'uteri [The concept of independent training of cadets of the ground forces on training facilities by playing on a virtual computer]. *Perspektyvy rozvytku ozbroiennia i viiskovoi tekhniky Sukhoputnykh viisk. Zbirka tez dopovidei Druhoi Vseukrainskoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii – Prospects for the development of weapons and military equipment of the ground forces. collection of abstracts of the second All-Ukrainian scientific and technical conference* (p. 77). Lviv. [in Ukrainian].
10. Buhaieva V.Yu. (2018). Heimifikatsiia yak sposib formuvannia aktyvnoi profesiinoi povedinky maibutnykh fakhivtsiv IT-haluzi [Gamification as a way of forming active professional behavior of future IT-industry specialists]. *Pedahohika ta psykholohiia – Pedagogy and psychology*, 56, 129–135. [in Ukrainian].
11. Tkachenko O. (2015). Heimifikatsiia osvity: formalnyi i neformalnyi prostir [Gamification of education: formal and informal space]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk – Current issues of the humanities*, 11, 303–309. [in Ukrainian].
12. Tseas K., Katsioulas N., Kalandaridis T. (2014). *Gamification in higher education*. M.S. thesis, Dept. Electrical and Computer Engineering, University of Thessaly. Volos, Greece.
13. Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. *In Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, (pp. 9–15).
14. Kapp K. (2012). *The gamification of learning and instruction game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, USA: Pfeiffer.
15. Nahl D., James L. (2013). Gamification in Instruction and the Management of Intersubjectivity in Online University Courses. *International Journal of Web Portals*, 5, 2, 48–62.
16. Petrenko S.V. (2018). Gamification yak innovatsiina osvitnia tekhnolohiia [Gamification as an innovative educational technology]. *Innovatyka u vykhovanni – Innovation in education*, 2, 7, 177–185. [in Ukrainian].
17. Rybka N.M. (2018). Hraizatsiia ta dosvid vykorystannia komp'uternykh ihor u navchanni filosofii u tekhnichnykh zakladakh vyshchoi osvity [Graization and experience of using computer games in teaching philosophy in technical institutions of Higher Education]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia – Information technologies and training tools*, 67, 5, 213–225. [in Ukrainian].

18. Kaufmann D.A. (2018). Reflection: Benefits of Gamification in Online Higher Education. *Journal of Instructional Research*, 7, 125–132.

19. Kozubtsova L.M., Kozubtsov I.M., Lishchyna V.O., Shtanenko S.S. (2022). Kontsepsiia navchalno-trenovalnoho kompleksu pidhotovky viiskovykh spetsialistiv informatsiinoi ta kiberbezpeky na zasadakh komp'uternoї hry (heimifikatsii) [Concept of the training complex for training military information and cybersecurity specialists based on computer games (gamification)]. *Elektronne fakhove naukove vydannia «Kiberbezpeka: osvita, nauka, tekhnika» – Electronic professional scientific publication "Cybersecurity: Education, Science, Technology"*, 2, 18, 49–60. [in Ukrainian].

20. Kozubtsov I.M. (2022). Kiberontolohichni pidkhid u profesiinii pidhotovtsi maibutnikh vykladachiv zakladiv vyshchoi osvity: teoriia ta praktyka [Cyber ontological approach in professional training of future teachers of higher education institutions: theory and practice]. *Osvita doroslykh: teoriia, dosvid, perspektyvy: zbirnyk naukovykh pravyts. Instytut pededahohichnoi osvity i osvity doroslykh imeni Ivana Ziaziuna NAPN Ukrainy – Adult education: theory, experience, prospects: collection of scientific hands. Ivan Zyazyun Institute of teacher education and adult education of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine*, 2 (22), 87–97. [in Ukrainian].

21. Sharma N., Appukutti Sh., Garg U., Mukherjee J., Mishra S. (2023). Analysis of Student's Academic Performance based on their Time Spent on Extra-Curricular Activities using Machine Learning Techniques. *International Journal of Modern Education and Computer Science (IJMECS)*, 15, 1, 46–57.

22. Adebayo E.O., Ayorinde I.T. (2022). Efficacy of Assistive Technology for Improved Teaching and Learning in Computer Science. *International Journal of Education and Management Engineering (IJEME)*, 12, 5, 9–17.