



DOI [10.28925/2663-4023.2022.18.4960](https://doi.org/10.28925/2663-4023.2022.18.4960)

УДК 177 +17.03 + 378

Козубцова Леся Михайлівна

кандидат технічних наук,

завідувач кафедри математики та фізики

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0002-7866-8575

l.kozubtsova@i.ua

Козубцов Ігор Миколайович

доктор педагогічних наук, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,

провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут, Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0002-7309-4365

kozubtsov@gmail.com

Ліщина Валерій Олександрович

кандидат технічних наук, доцент

завідувач кафедри комп'ютерних наук

Луцький національний технічний університет, Луцьк, Україна

ORCID ID: 0000-0002-2371-3850

lvaleriy@gmail.com

Штаненко Сергій Станіславович

кандидат технічних наук, доцент

докторант

Військовий інститут телекомунікацій і інформатизації імені Героїв Крут, Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0001-9776-4653

Sh_sergei@ukr.net

КОНЦЕПЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ТРЕНУВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ СПЕЦІАЛІСТІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТА КІБЕРБЕЗПЕКИ НА ЗАСАДАХ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРИ (ГЕЙМІФІКАЦІЇ)

Анотація. Мета та завдання статті. Обґрунтувати концепцію побудови навчально-тренувального комплексу підготовки спеціалістів інформаційної та кібернетичної безпеки 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 спеціалістів інформаційної та кібернетичної безпеки на засадах комп'ютерної гри. Висновки, та перспективи подальших досліджень. Гейміфікація у вищій школі дозволяє створити таке інформаційно-навчальне середовище, яке сприяє самостійному, активному прагненню курсантів (студентів) до отримання знань, професійних навичок і вмінь, таких як критичне мислення, вміння приймати рішення, працювати в команді, бути готовим до співпраці; допомагає розкрити творчі здібності і мотивує до самоосвіти. Водночас необхідно обережно ставитись до застосування гейміфікації. Зрозуміло, що дух боротьби спонукає студентів 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. Виходячи з позитивного досвіду застосування комп'ютерних технологій у навчанні осіб різного віку, вбачається за доцільним застосування кібергри у підготовці фахівців спеціалістів інформаційної та кібербезпеки. Наукова новизна. На основі аналізу сучасного стану гейміфікації та прогалин у сфері підготовки спеціалістів інформаційної та кібербезпеки запропоновано концепцію побудови навчально-тренувального комплексу підготовки спеціалістів інформаційної та кібернетичної безпеки на засадах комп'ютерної гри. Теоретичні результати, що одержані в процесі наукового пошуку, становлять підґрунтя для подальшого дослідження у обґрунтуванні технічного завдання на розробку комп'ютерного програмного забезпечення з гри в кіберпросторі.



Ключові слова: навчально-тренувальний комплекс; підготовка; спеціаліст; інформаційна безпека; кібербезпека; комп'ютерна гра.

ВСТУП

Постановка завдання. Навчально-тренувальний комплекс (НТК) відіграють важливу роль у системі бойової підготовки підрозділів і частин Збройних Сил, в тому числі військових спеціалістів інформаційної та кібербезпеки. Слід відзначити, що найбільш широке їх використання в практиці військового навчання припадає початку 2000-х років, коли комп'ютерні технології розпочали впроваджувати у вищих військових навчальних закладах (ВВНЗ).

Аналіз досліджень та публікацій. Аналіз актуальних досліджень показав що дане питання привернуло увагу достатню кількості зарубіжних та вітчизняних науковців.

Публікацію Х.И. Сайфетдинов [1] на тему реформування бойової підготовки на основі комп'ютерних форм навчання можна вважати інноваційним поглядом того часу. В науково-дослідній роботі [2] запропоновано обрис, структури та вимог за призначенням до уніфікованого тренажерно-моделювального комплексу та його складових. І.С. Руснак та В.Л. Шевченко в роботі [3] розглядають тогочасні проблеми підготовки військових фахівців у ВВНЗ та обґрунтовують потребу модернізації та створення тренажерно-моделювальних комплексів військового призначення. В продовження попередньої роботи стало обґрунтовано напрямки розвитку навчально-тренувальних засобів ракетних військ і артилерії Сухопутних військ [4].

Наступною тенденцією що вбачається гейміфікація системи вищої освіти шляхом впровадження комп'ютерних ігор.

Інноваційним стало розробка методики викладання електротехнічних дисциплін методом віртуальної комп'ютерної гри [5], яка набула подальшого розвитку у концепції самостійного навчання курсантів Сухопутних військ на навчально-тренувальних засобах методом гри на віртуальному комп'ютері [6].

В матеріалах Міжнародної науково-технічної конференції «Сучасні інформаційно-телекомунікаційні технології» (Київ, 17– 20 листопада 2015 р.) авторами [7] апробовано стратегію можливої навчальної гри в кіберпросторі. З появою комп'ютерної техніки парадоксально стрімко почала угасати студентів та курсантів мотивація за традиційних методів навчання. На перший рубіж вийшли ігрові методи навчання дорослих. Гейміфікація як застосування ігрових технологій в освіті привертає увагу значної кількості дослідників. «Гейміфікація – це освітня технологія, яка стрімко розвивається, маючи величезний потенціал позитивно вплинути на результативність навчального процесу» [8, С.135]. Використання технології гейміфікації в освіті знайшли відображення у публікаціях як в закордонних так і у вітчизняних дослідників. Проведемо історичний обрис основних робіт.

З точки зору, гейміфікації вищої військової освіти для нашого дослідження цікавою є думка авторів К. Tseas, N. Katsioulas, T. Kalandaridis, що «гейміфікація – це концепція застосування ігрової механіки і методів ігрового дизайну в неігрові контексти для залучення і мотивації людей» [9, С. 25].

В роботі [10], S. Deterding, , D. Dixon, R. Khaled, та L. Nacke висунули бачення майбутніх медіа-середовищ запропонувавши перехід від елементів ігрового дизайну до ігрової гри.

Предметом дослідження, [11] К. Карр обрав саме гейміфікацію навчання та навчання на основі ігрових методів і стратегій навчання та виховання. Продовження якого знайшло в колективній роботі D. Nahl та L. James, де об'єктом дослідження обрано

саме гейміфікація в навчанні та управління інтерсуб'єктивністю в онлайн-університетських курсах [12].

Гейміфікацію освіти, О. Ткаченко [13] пропонує розглядати як формальний і неформальний простір. На думку В.Ю. Бугасва гейміфікацію можна розглядати як спосіб формування активної професійної поведінки майбутніх фахівців ІТ галузі [8]. Взагалі Н.П. Волкова гейміфікацію визначає як один із трендів сучасної вищої освіти [14].

Окрему групу становлять результати досліджень вчених, які розглядають гейміфікацію під кутом педагогічної технології. Наприклад, С.В. Петренко [15] стверджує, що гейміфікація є інноваційною освітньою технологією, а Е.А. Носков як технологія навчання в освітній діяльності [16].

Поштовхом до розгляду гейміфікації як метод професійно-орієнтованого навчання отримало за результатами позитивної апробації досвіду використання комп'ютерних ігор, а саме з навчання філософії у технічних закладах вищої освіти [17]. Натомість в роботі [18] D.A. Kaufmann висловлює окремі роздуми щодо переваги гейміфікації в онлайн-вищій освіті.

Н.А. Федотова ставить з настороженим до гейміфікації, оскільки за результатами дослідження в медійній практиці виявлені чисельні ризики [19]. Враховуючи вище зазначене, ми погоджуємось з автором, що гейміфікація у напрямку кібернетизації освіти породжують проблему сучасності потрібності забезпечення кібербезпеки освітніх інформаційних систем та інформаційних технологій [20].

Виділення аспектів, що недостатньо вивчені. Аналіз попередніх досліджень виявив, що в сучасній педагогіці по при розробленість даної тематики автори колективній роботі [21] переконують в необхідності модернізації системи електронного навчання університету до потреб учасників освітнього процесу. Яскравим прикладом є гейміфікацію, яка дає змогу викладачам зацікавлювати і мотивувати студентів, використовуючи ефективні підходи до організації навчального процесу [22]. Незважаючи на вивченість предмету дослідження, слід констатувати, що питання підвищення якості підготовки військових фахівців спеціалістів інформаційної та кібербезпеки в оглянутих роботах не відображено в повній мірі та не враховувалась чутливість до специфічної діяльності у ВВНЗ. Виходячи з цього авторами обрано даний актуальний напрямок досліджень.

Формулювання мети та завдань статті. Обґрунтувати концепцію навчально-тренувального комплексу підготовки спеціалістів інформаційної та кібербезпеки 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 спеціалістів інформаційної та кібернетичної безпеки на засадах комп'ютерної гри.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основні інструменти дослідження:

- методи теоретичного історичного аналізу й узагальнення наукової літератури (в т.ч. з інтернет-джерел), за темою дослідження;
- метод аналітично-порівняльного аналізу при оцінюванні новизни результатів дослідження;
- узагальнення – для формулювання висновків і рекомендацій щодо результативності.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

До сьогодні змагальні (ігрові) завдання найбільше застосування знаходять в дослідженні процесів збройної боротьби. Відзначимо, що з появою кіберпростору з'явився новий простір боротьби – кібернетичний [23]. В роботі [24] запропоновано розглядати конфлікту взаємодії об'єктів кіберпростору як деяку модель. Класифікація задач теорії ігри розроблено за даними [25, С. 221] і подано на рис. 1.

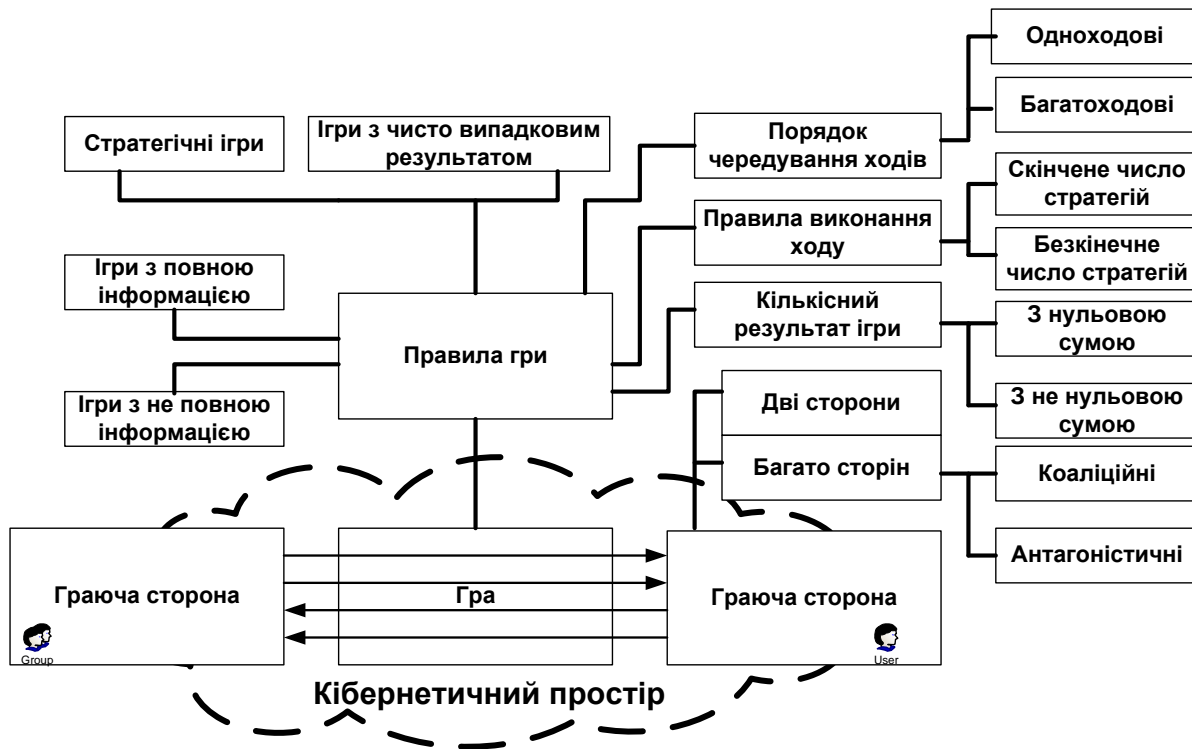


Рис. 1. Класифікація теорії ігор

Якщо поведінку «хакерів» можна розглядати за аналогією до азарту як ігрову, то чому б не спробувати застосувати методи теорії ігор для побудови контрзаходів, як до прикладу запропонована ідея (рис. 2).

Основним принципом гейміфікації є забезпечення отримання постійного, вимірного зворотного зв'язку від користувача, що забезпечує можливість динамічного коригування його поведінки [14].

Основні аспекти гейміфікації [14]:

динаміка (використання сценаріїв, що вимагають уваги користувачів та реакції);

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

естетика (створення загального ігрового враження, що сприяє емоційній залученості користувача);

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

Гейміфікація згідно думки [14] за аналогією до студентів буде впливає на три сфери поведінки курсантів, а саме:

– *когнітивна* (гра містить систему правил для гравців; забезпечує вирішення конкретних проблем, адаптованих до рівня кваліфікації гравця; зростання труднощів

сприяє набуттю гравцями відповідних умінь; зміст і організація гри надають можливість курсантам (студентам) йти різними маршрутами, які дозволяють гравцям обирати власні проміжні цілі в рамках загального завдання);

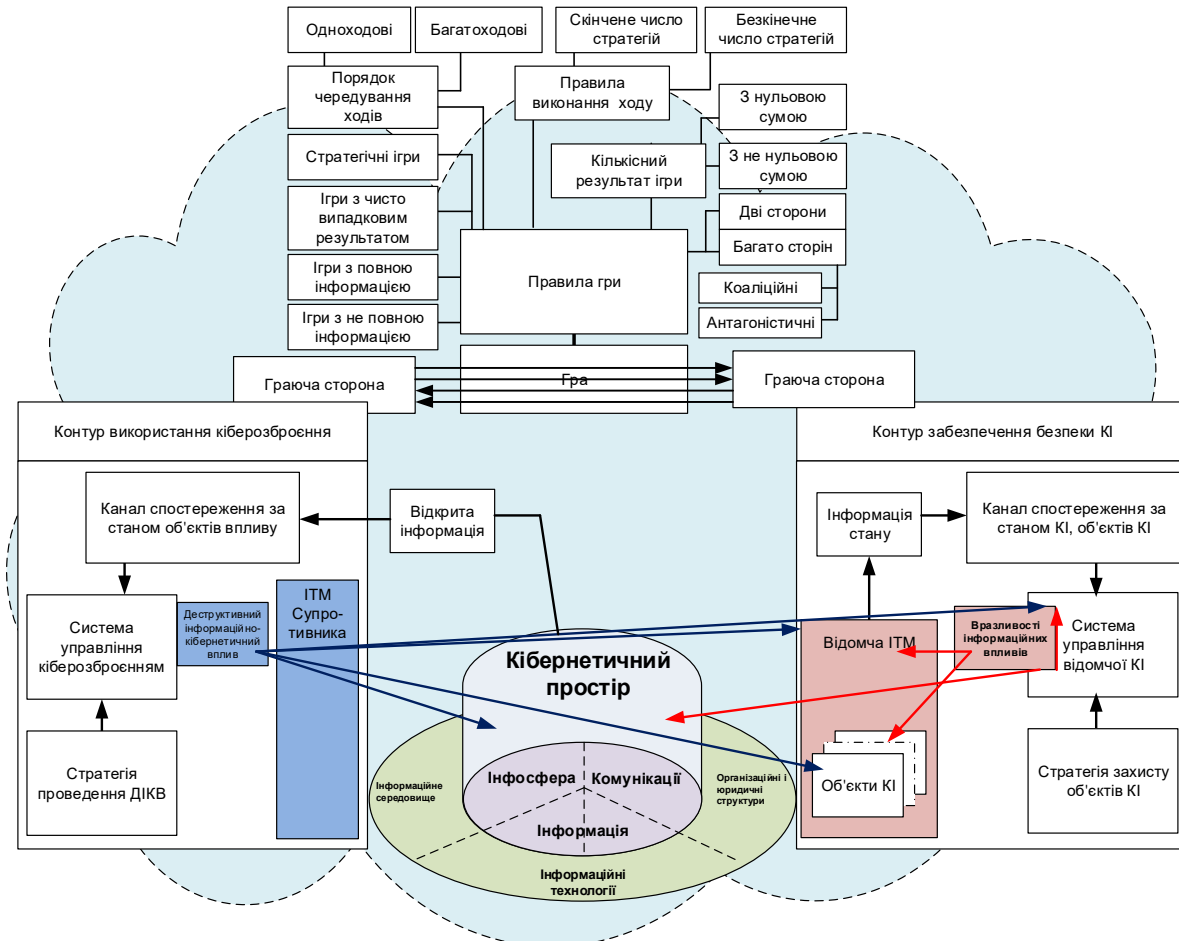


Рис. 2. Модель протистояння у кіберпросторі з урахуванням класифікації теорії ігор

– *емоційна* (участь в грі дозволяє гравцям відчувати різні емоції – від радості, гордості за досягнуті успіхи до розчарування. Це пов’язано з тим, що для набуття нового знання гравцеві на якомусь етапі гри доводиться терпіти невдачу. Під час гри у курсантів (студентів) змінюється ставлення до помилок (курсант, студент має право на помилку), за неправильну відповідь він не отримує погану оцінку);

– *соціальна* (зміст гри та її організація дозволяють гравцям виконувати нові ролі і приймати рішення. Граючи наодинці або в команді і виконуючи різні ролі, гравці в безпечному просторі гри мають можливість формувати готовність до роботи в командні, діалогового мовлення).

Гра в кібербезпеку, як і будь-яка гра, має певні правила гри, що обов’язують усіх учасників гри дотримуватися певної послідовностей, аналізу та вибір алгоритмів реагування в залежності від умов тактичної обстановки розгорнутої на віртуальному полі бою.

Значення гри неможливо вичерпати й оцінити розважально-реактивними можливостями [26]. Феномен гри полягає в тому, що, будучи розвагою, відпочинком, вона здатна перерости в навчання, у творчість, у модель типу людських відносин і проявів у праці.

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.

На відміну від ігор взагалі [26], педагогічна гра має істотну ознаку – чітко сформовану мету навчання курсантів й відповідні їй педагогічні результати, які можуть бути обґрунтовані, виділені в явному вигляді й характеризуються навчально-пізнавальною спрямованістю.

За аналогією [26] ми пропонуємо розробникам програмних засобів залучитися до написання ігрової стратегії кібербезпеки подібної до тої, яку використовують в комп'ютерних іграх. Її емуляція як комп'ютерну гру раціонально застосовувати при підготовці військових фахівців інформаційної та кібербезпеки для набуття первинних практичних навиків виконання елементарних рутинних дій. Такими діями можуть бути, наприклад, налаштування роутерів, маршрутизаторів, firewall, тощо на умовній навчальній інформаційній системі спеціального призначення (ІС СП) (див. рис. 3).

За допомогою емулятора кібергри можна тренувати військових фахівців:

- на швидкість збірки/розбірки (блочного ремонту) комп'ютера,
- облаштування робочого місця кіберфахівця;
- віртуально моделювати налаштування точки доступу до компонентів інформаційно-комунікаційної мережі (рис. 3);
- дистанційне налаштування роутерів, маршрутизаторів, firewall, тощо;
- відпрацювання вмінь швидкого програмування;
- відпрацювання алгоритму прийняття командиром рішень;
- виконання віртуальних навчально-тренувальних нормативів та навчальних завдань визначених у Збірнику навчально-тренувальних нормативів та навчальних завдань з підготовки військових фахівців інформаційної та кібербезпеки і при цьому максимально зберегти обладнання від пошкоджень вразі не вірних дій осіб, що навчаються.

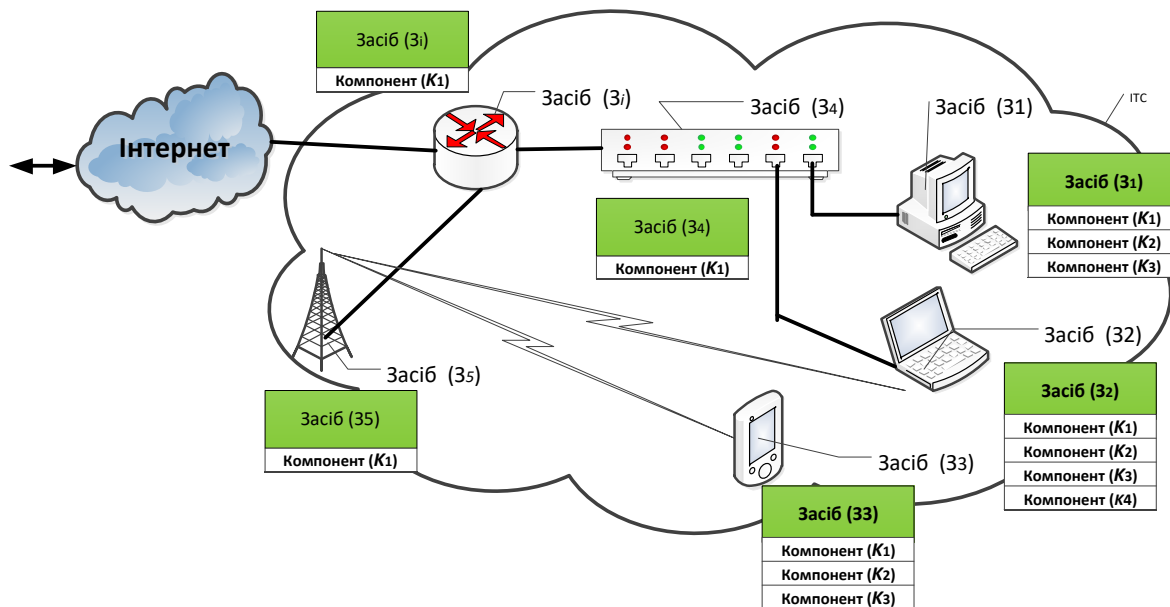


Рис. 3. Фрагмент умовної ІС СП

Власне моделювання сприяє військовому фахівцю інформаційної та кібернетичної безпеки чітко усвідомити послідовність елементарних дій, вивчити будову мережі, зрозуміти замисел захисту кіберпростору у відповідності до свого сектора

відповідальності, розвивати творче уявлення з пошуку нових контекстних алгоритмів по реалізації кібербезпеки. Наприклад, процес кіберпротидієвості описується допомогою моделі онтології кібербезпеки (рис. 4).

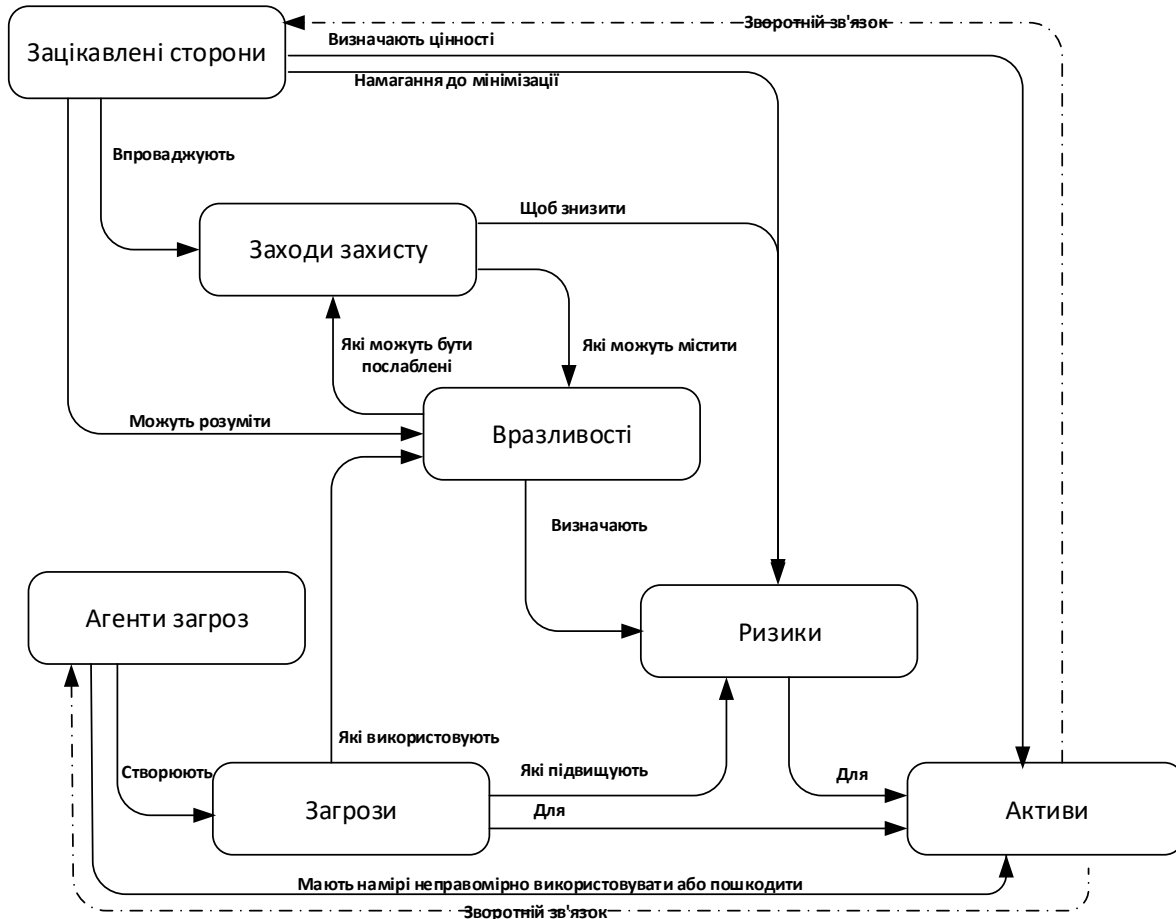


Рис. 4. Функціональна залежність онтологія кібербезпеки

Агенти загроз створюють кібернетичні деструктивні інформаційні впливи. Військовий фахівець повинен в грі сформувати квазіпрофесійне рішення, які б нейтралізувати кібернетичні деструктивні інформаційні впливи створені агентами загроз.

Отже, реалізація комп'ютерної кіберігри при визначеній формі занять відбувається за наступними основними напрямками [26]:

- дидактична мета ставиться курсантам (студентами) у формі ігрового завдання;
- навчальна діяльність підкоряється правилам гри;
- навчальний матеріал використовується в якості її засобу;
- у навчальну діяльність курсантів (студентів) впроваджують елемент спортивного змагання, що перетворює дидактичне завдання в ігрове;
- успішне виконання дидактичного завдання пов'язується з ігровим результатом.

Тоді військовослужбовець, навчаючись у ході комп'ютерної кіберігри, і не підозрює про те, що чомусь вчиться. У звичайній вищій школі неважко вказати джерело знань. У комп'ютерній грі немає джерела знань, що пізнається легко курсантами (студентами). Процес навчання розвивається мовою дій в результаті активних контактів один з одним. Таке ігрове навчання за аналогією до роботи [26] буде для курсантів також



ненав'язливим.

Обговорення попередніх результатів. Ігрові мотиви розглянуті в роботі [26]. Результати оцінювання ефективності використання у військовій сфері комп'ютерних ігор на прикладі використання віртуальної реальності та 3d-технологій наведені в роботі [27].

Побудова навчання на засадах кіберігри підтверджується високою вмотивованістю учасників (студентів) в кіберспорті, наочним прикладом є наведені результати в роботі [28].

Таким чином, можна прогнозувати, що застосування комп'ютерної кіберігри у підготовці військових фахівців спеціалістів інформаційної та кібербезпеки на початковому рівні, призначення яких – розвинути інтерес до військової техніки, удосконалювати комунікативні навички, які можна буде перенести на симулятори реальних кіберзасобів. Навички, набуті при заняттях на НТК, знадобляться у майбутній військово-професійній діяльності.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Гейміфікація у вищій школі дозволяє створити таке інформаційно-навчальне середовище, яке сприяє самостійному, активному прагненню курсантів (студентів) до отримання знань, професійних навичок і вмінь, таких як критичне мислення, вміння приймати командирське рішення, працювати в команді, бути готовим до співпраці; допомагає розкрити здібності і мотивує до самоосвіти.

Водночас необхідно обережно ставитись до застосування гейміфікації. Зрозуміло, що дух боротьби спонукає студентів 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.

Враховуючи на наявність позитивного досвіду застосування комп'ютерних технологій у навчанні осіб різного віку, вбачається за доцільним застосування елементи кіберігри у підготовці військових фахівців спеціалістів інформаційної та кібербезпеки.

Наукова новизна. На основі аналізу сучасного стану гейміфікації та прогалин у сфері підготовки спеціалістів інформаційної та кібербезпеки запропоновано концепцію побудови навчально-тренувального комплексу підготовки спеціалістів інформаційної та кібернетичної безпеки на засадах комп'ютерної гри.

Перспективи подальших досліджень. Теоретичні результати, що одержані в процесі наукового пошуку, становлять підґрунтя для подальшого дослідження у обґрунтуванні технічного завдання на розробку комп'ютерного програмного забезпечення з гри в кіберпросторі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сайфетдинов, Х.И. (1998). Реформирование боевой подготовки: компьютерные формы обучения. *Военная мысль*, 36, 77-81.
2. (2002). Опис обрису, структури та вимог за призначенням до уніфікованого тренажерно-моделювального комплексу та його складових: Звіт про НДР (проміжний). *Науковий центр артилерії*.
3. Руснак, І.С., Шевченко, В.Л. (2002). Проблеми модернізації та створення тренажерно-моделювальних комплексів військового призначення. *Наука і оборона*, 1, 32-39.
4. Красник, Я.В., Попович, Т.Д., Красник, М.Я., Гозуватенко, Г.О. (2009). Обґрунтування напрямків



- розвитку навчально-тренувальних засобів ракетних військ і артилерії Сухопутних військ. *Військово-технічний збірник*, 1, 94-102. <https://doi.org/10.33577/2312-4458.1.2009.94-102>.
5. Козубцов, И. Н. (2009). Обучения электротехнических дисциплин методом виртуальной компьютерной игры. У *Электротехнологии, электропривод и электрооборудование предприятий* (с. 107–110). УГНТУ.
 6. Козубцов, І.М. (2009). Концепція самостійного навчання курсантів Сухопутних військ на навчально-тренувальних засобах методом гри на віртуальному комп'ютері. У *Перспективи розвитку озброєння і військової техніки Сухопутних військ*. (с. 77).
 7. Козубцов, І. М., & Козубцова, Л. М. (2015). Стратегія гри в кібернетичному просторі. У *Сучасні інформаційно-телекомунікаційні технології* (с. 52–54). Розвиток інформаційних технологій.
 8. Бугаєва, В.Ю. (2018). Гейміфікація як спосіб формування активної професійної поведінки майбутніх фахівців ІТгалузі. *Педагогіка та психологія*, 56, 129-135.
 9. Tseas, K., Katsioulas, N., Kalandaridis, T. (2014). Gamification in higher education. M.S. thesis, Dept. Electrical and Computer Engineering, University of Thessaly.
 10. 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. <http://doi.acm.org/10.1145/2181037.2181040>.
 11. Kapp, K. (2012). The gamification of learning and instruction game-based methods and strategies for training and education. *Pfeiffer*.
 12. 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.
 13. Ткаченко, О. (2015). Гейміфікація освіти: формальний і неформальний простір. *Актуальні питання гуманітарних наук*, 11, 303-309.
 14. Волкова, Н.П. (2018). Гейміфікація як один із трендів сучасної вищої освіти. У *Сучасна вища освіта: проблеми та перспективи: VI Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів і науковців: тези доповідей* (с. 33-35).
 15. Петренко, С.В. (2018). Gamification як інноваційна освітня технологія. *Інноватика у вихованні*, 2(7), 177-185.
 16. Носков, Е.А. (2018). Технологии обучения и геймификация в образовательной деятельности. *Ярославский педагогический вестник*, 6, 138-142.
 17. Рыбка, Н.М. (2018). Граїзація та досвід використання комп'ютерних ігор у навчанні філософії у технічних закладах вищої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 67(5), 213-225.
 18. Kaufmann, D.A. (2018). Reflection: Benefits of Gamification in Online Higher Education. *Journal of Instructional Research*, 7, 125-132.
 19. Федотова, Н.А. (2018). Возможности и риски геймификации в медийной практике. *Знак: проблемное поле медиа образования*, 4(30), 54-59.
 20. Хлапонін, Ю.І., Козубцов, І.М., Козубцова, Л.М. (2020). Проблема кібербезпеки освітніх інформаційних системах та інформаційних технологіях. У XIII Науково-практична конференція "Пріоритетні напрямки розвитку телекомунікаційних систем та мереж спеціального призначення. Застосування підрозділів, комплексів, засобів зв'язку, автоматизації та кібербезпеки в операції Об'єднаних сил" (с. 279-280).
 21. Буйницька, О. П., Варченко-Троценко, Л. О., Терлецька, Т. С., Настас, Д. Л. (2020). Модернізація системи електронного навчання університету до потреб учасників освітнього процесу. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету»*, 9, 1-14.
 22. Яненко, Я.В. (2020). Електронні тести у дискурсі гейміфікації. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету»*, 9, 193-207.
 23. Антонович, П. (2011). О сущности и содержании кибервойны. *Военная мысль*, 7, 39-46.
 24. Семко, В.В. (2012). Модель конфлікту взаємодії об'єктів кібернетичного простору. Збірник наукових праць Національного авіаційного університету «Проблеми інформатизації та управління», 2(38), 88-92.
 25. Чуев, Ю.В. (1970). Исследование операций в военном деле. *Воениздат*.
 26. Кукшин, В. (2008). Ігрові технології на уроках. *Освіта. ua*. <https://osvita.ua/school/method/technol/759>.
 27. Корчемная, Н.В. (2018). Исследование мотивов студентов к занятиям киберспортом. *Электронный научно-публицистический журнал «Ното Cyberus»*, 2(5). http://journal.homocyberus.ru/Korchemnaya_NV_2_2018.
 28. Городецкий, С.С., Беляков, В.А. (2018). Перспективы использования виртуальной реальности и 3d-технологий в военно-прикладных целях. *Электронный научно-публицистический журнал «Ното Cyberus»*, 2(5). http://journal.homocyberus.ru/perspektivy_ispolzovaniya_virtualnoy_realn.



Lesya M. Kozubtsova

Candidate of Technical Sciences,

Head of the Department of mathematics and physics

Military institute of telecommunications and informatization named after Heroes of Krut, Kiev, Ukraine

ORCID ID: 0000-0002-7866-8575

l.kozubtsova@i.ua

Igor M. Kozubtsov

Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Technical Sciences, Senior researcher,

Leading researcher of the research department,

Military institute of telecommunications and informatization named after Heroes of Krut, Kiev, Ukraine

ORCID ID: 0000-0002-7309-4365

kozubtsov@gmail.com

Valery O. Lishchina

Candidate of Technical Sciences, Associate professor

Head of the Department of Computer Science

Lutsk National Technical University, Lutsk, Ukraine

ORCID ID: 0000-0002-2371-3850

lvaleriy@gmail.com

Serhii S. Shtanenko

Candidate of Technical Sciences, Associate professor

Doctoral student

Military institute of telecommunications and informatization named after Heroes of Krut, Kiev, Ukraine

ORCID ID: 0000-0001-9776-4653

Sh_sergei@ukr.net

CONCEPT OF A TRAINING COMPLEX FOR TRAINING MILITARY INFORMATION AND CYBERSECURITY SPECIALISTS BASED ON A COMPUTER GAME (GAMIFICATION)

Abstract. Purpose and objectives of the article. To substantiate the concept of building an educational and training complex for training information and cyber security specialists based on a computer game. To achieve this goal, the following tasks are set: 1. Analyze the current state of research and publications. 2. review the concepts of building an educational and training complex for training information and cyber security specialists based on a computer game. Conclusions and prospects for further research. Gamification in higher education allows you to create an information and learning environment that promotes independent, active desire of cadets (students) to acquire knowledge, professional skills and abilities, such as critical thinking, decision-making, working in a team, being ready to cooperate; helps to reveal creative abilities and motivates self-education. At the same time, it is necessary to be careful about the use of gamification. It is clear that the spirit of struggle encourages students to complete tasks faster and better, but if one of the participants gets a result that is much better than the leaders, then under certain attitudes this person may lose heart and decide that there is no point in learning. Based on the positive experience of using computer technologies in training people of different ages, it is considered appropriate to use cybergra in the training of information and cybersecurity specialists. Scientific novelty. Based on the analysis of the current state of gamification and gaps in the field of training information and cybersecurity specialists, the concept of building an educational and training complex for training information and cyber security specialists based on a computer game is proposed. The theoretical results obtained in the course of scientific research form the basis for further research in substantiating the terms of reference for the development of computer software for playing in cyberspace.

Keywords: training complex; training; specialist; information security; cybersecurity; computer game.



REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- 1 Sajfetdinov, H.I. (1998). Reformirovanie boevoy podgotovki: kompyuternye formy obucheniya. *Voennaya mysl*, 36, 77-81.
- 2 (2002). Opis obrisu, strukturi ta vimog za pryznachennyam do unifikovanogo trenazherno-modelyuvalnogo kompleksu ta jogo skladovih: Zvit pro NDR (promizhnij). Naukovij centr artileriyi.
- 3 Rusnak, I.S., Shevchenko, V.L. (2002). Problemi modernizatsiyi ta stvorenniya trenazhno-modelyuvalnih kompleksiv vijskovogo pryznachennya. *Nauka i oborona*, 1, 32-39.
- 4 Krasnik, Ya.V., Popovich, T.D., Krasnik, M.Ya., Gozuvatenko, G.O. (2009). Obgruntuvannya napryamkiv rozvitku navchalno-treunvalnih zasobiv raketnih vijsk i artileriyi Suhoputnih vijsk. *Vijskovo-tehnichnij zbirnik*, 1, 94-102. <https://doi.org/10.33577/2312-4458.1.2009.94-102>.
- 5 Kozubcov, I. N. (2009). Obucheniya elektrotehnicheskikh disciplin metodom virtualnoj kompyuternoj igry. U *Elektrotehnologii, elektroprivod i elektrooborudovanie predpriyatij* (s. 107–110). UGNTU.
- 6 Kozubcov, I.M. (2009). Konceptsiya samostijnogo navchannya kursantiv Suhoputnih vijsk na navchalno-treunvalnih zasobah metodom gri na virtualnomu komp'yuteri. U *Perspektivi rozvitku ozbroynennya i vijskovoyi tehniki Suhoputnih vijsk*. (s. 77).
- 7 Kozubcov, I. M., & Kozubcova, L. M. (2015). Strategiya gri v kibernetichnomu prostori. U *Suchasni informacijno-telekomunikacijni tehnologii* (s. 52–54). Rozvitok informacijnih tehnologij.
- 8 Bugayeva, V.Yu. (2018). Gejmifikatsiya yak sposib formuvannya aktivnoyi profesijnoyi povedinki majbutnih fahivciv ITgaluzi. *Pedagogika ta psihologiya*, 56, 129-135.
- 9 Tseas, K., Katsioulas, N., Kalandaridis, T. (2014). Gamification in higher education. M.S. thesis, Dept. Electrical and Computer Engineering, University of Thessaly.
- 10 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*, rr. 9-15. <http://doi.acm.org/10.1145/2181037.2181040>.
- 11 Kapp, K. (2012). The gamification of learning and instruction game-based methods and strategies for training and education. Pfeiffer.
- 12 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.
- 13 Tkachenko, O. (2015). Gejmifikatsiya osviti: formalnij i neformalnij prostir. *Aktualni pitannya gumanitarnih nauk*, 11, 303-309.
- 14 Volkova, N.P. (2018). Gejmifikatsiya yak odin iz trendiv suchasnoyi vishoyi osviti. U *Suchasna visha osvita: problemi ta perspektivi: VI Vseukrayinska naukovo-praktichna konferenciya studentiv, aspirantiv i naukovciv: tezi dopovidej* (s. 33-35).
- 15 Petrenko, S.V. (2018). Gamification yak innovacijna osvitnya tehnologiya. *Innovatika u vihovanni*, 2(7), 177-185.
- 16 Noskov, E.A. (2018). Tehnologii obucheniya i gejmifikatsiya v obrazovatelnoj deyatelnosti. *Yaroslavskij pedagogicheskij vestnik*, 6, 138-142.
- 17 Ribka, N.M. (2018). Grayizatsiya ta dosvid vikoristannya komp'yuternih igor u navchanni filosofiyi u tehnicnih zakladah vishoyi osviti. *Informacijni tehnologii i zasobi navchannya*, 67(5), 213-225.
- 18 Kaufmann, D.A. (2018). Reflection: Benefits of Gamification in Online Higher Education. *Journal of Instructional Research*, 7, 125-132.
- 19 Fedotova, N.A. (2018). Vozmozhnosti i riski gejmifikatsiyi v medijnoj praktike. *Znak: problemnoe pole media obrazovaniya*, 4(30), 54-59.
- 20 Hlaponin, Yu.I., Kozubcov, I.M., Kozubcova, L.M. (2020). Problema kiberbezpeki osvitnih informacijnih sistemah ta informacijnih tehnologiyah. U *XIII Naukovo-praktichna konferenciya "Prioritetni napryamki rozvitku telekomunikacijnih sistem ta merezh specialnogo pryznachennya. Zastosuvannya pidrozdiliv, kompleksiv, zasobiv zv'yazku, avtomatizatsiyi ta kiberbezpeki v operatsiyi Ob'yednanih sil"* (s. 279-280).
- 21 Bujnicka, O. P., Varchenko-Trocenko, L. O., Terlecka, T. S., Nastas, D. L. (2020). Modernizatsiya sistemi elektronnoho navchannya universitetu do potreb uchasnikiv osvitnogo procesu. *Elektronne naukovе fahove vidannya «Vidkrite osvitnye e-seredovishe suchasnogo universitetu»*, 9, 1-14.
- 22 Yanenko, Ya.V. (2020). Elektronni testi u diskursi gejmifikatsiyi. *Elektronne naukovе fahove vidannya «Vidkrite osvitnye e-seredovishe suchasnogo universitetu»*, 9, 193-207.
- 23 Antonovich, P. (2011). O sushnosti i soderzhanii kibervojny. *Voennaya mysl*, 7, 39-46.
- 24 Semko, V.V. (2012). Model konfliktu vzayemodiyi ob'yektiv kibernetichnogo prostoru. *Zbirnik naukovih prac Nacionalnogo aviacijnogo universitetu «Problemi informatizatsiyi ta upravlinnya»*, 2(38), 88-92.
- 25 Chuev, Yu.V. (1970). Issledovanie operacij v voennom dele. *Voennizdat*.
- 26 Kukshin, V. (2008). Igrovi tehnologii na urokah. *Osvita.ua*. <https://osvita.ua/school/method/technol/759>.
- 27 Korchemnaya, N.V. (2018). Issledovanie motivov studentov k zanyatiyam kibersportom. *Elektronnyj*



- nauchno-publicisticheskij zhurnal «Homo Cyberus», 2(5).
http://journal.homocyberus.ru/Korchemnaya_NV_2_2018.
- 28 Gorodeckij, S.S., Belyakov, V.A. (2018). Perspektivy ispolzovaniya virtualnoj realnosti i 3d-tehnologij v voenno-prikladnyh celyah. Elektronnyj nauchno-publicisticheskij zhurnal «Homo Cyberus», 2(5).
http://journal.homocyberus.ru/perspektivy_ispolzovaniya_virtualnoj_realn.

