

Формалізований опис особи, що навчається в системі дистанційного навчання вищого військового навчального закладу

Formalized student representation in the higher military education institution online learning system

Сергій Георгійович Шило * 1 A

*Corresponding author: к.т.н., доцент, викладач кафедри, e-mail: shilosg@i.ua, ORCID: 0000-0001-5782-552X

Ігор Олексійович Борозенець * 2 A

к.т.н., доцент, старший викладач кафедри, e-mail: semjab7@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1162-9966

Сергій Валерійович Осієвський ^{3 A}

к.т.н., доцент, начальник кафедри, e-mail: sergeyo@meta.ua, ORCID: 0000-0003-0861-9417

Олексій Юрійович Несміян ^{3 A}

к.т.н., викладач кафедри, e-mail: nesmiyanalexey@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3312-9439

Павло Вікторович Опенько ^{3 A}

к.т.н., старший дослідник, начальник науково-дослідного відділу інституту, e-mail: pavel.openko@ukr.net, ORCID: 0000-0001-7777-5101

Олег Ігорович Угринович ^{3 A}

к. військ. н., доцент, професор кафедри, e-mail: olegeny999@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6644-7620

Serhii Shylo * 1 A

*Corresponding author: Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Instructor of the Department, e-mail: shilosg@i.ua, ORCID: 0000-0001-5782-552X

Ihor Borozenets * 2 A

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Senior instructor of the Department, e-mail: semjab7@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1162-9966

Serhii Osiiievskiy ^{3 A}

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department, e-mail: sergeyo@meta.ua, ORCID: 0000-0003-0861-9417

Oleksii Nesmiian ^{3 A}

Candidate of Technical Sciences, Instructor of the Department, e-mail: nesmiyanalexey@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3312-9439

Pavlo Open'ko ^{3 A}

Candidate of Technical Sciences, Senior Reseacher, Head of the Scientific-research Department, e-mail: pavel.openko@ukr.net, ORCID: 0000-0001-7777-5101

Oleh Uhrynovych ^{3 A}

Candidate of Military Sciences, Associate Professor, Professor of the Department, e-mail: olegeny999@gmail.com, ORCID: 0000-0001-6644-7620

^A Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, Україна

^B Національний університет оборони України імені Івана Черняховського, м. Київ, Україна

^A Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine

^B National Defense University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskiy, Kyiv, Ukraine

Received: June 1, 2022 | Revised: June 20, 2022 | Accepted: June 30, 2022

DOI: 10.33445/sds.2022.12.3.4

Мета роботи: є розробка (удосконалення) моделі дистанційного навчання, що дозволить підвищити якість освітнього процесу ВВНЗ та досягти необхідних показників якості навчання з використанням системи дистанційного навчання.

Дизайн/Метод/Підхід дослідження: для реалізації мети дослідження запропоновано модель, що враховує особисті інтелектуальні, морально-психологічні, розумові, лінгвістичні, моторні, психо-фізіологічні та інші властивості суб'єктів навчання, а також особливості подання навчального матеріалу на різних етапах навчання та за умов його неповноти і апріорної невизначеності.

Результати дослідження: розглянуті етапи побудови апарату формалізації для подання моделі особи, що навчається з використанням системи дистанційного навчання в умовах обмежених можливостей щодо подання навчальної інформації та ліміту часу на набуття необхідних компетентностей.

Теоретична цінність дослідження: за результатами дослідження отримане формалізоване подання процесу навчання в системі дистанційного навчання та його основні складові.

Практична цінність апарату формалізації дозволяє враховувати особисті інтелектуальні, морально-психологічні, розумові, лінгвістичні, моторні, психо-фізіологічні та інші властивості

Purpose: the aim of the work is to develop (improve) the online learning model, which allows to improve the quality of the educational process of higher education and achieve the necessary indicators of learning quality using the distance learning system.

Design/Method/Approach: for achieving the research goal, the model, which consists of personal individual, moral and psychological, mental, linguistic, motor, psychophysiological, and other properties of the sub 'elements training, as well as the features of the presentation of educational material at different stages of training and in conditions of its incompleteness and a priori uncertainty, had been proposed.

Findings: the stages of construction of the formalization apparatus for presenting the student model with the use of the online learning systems in the conditions of limited possibilities for presenting educational information and the time limit for acquiring the necessary competencies are considered.

Theoretical implications: based on the results of the study, formalized representation of the learning process in the online learning system and its main components had been received.

Practical implications (if applicable): the formalization apparatus allows to take into account the personal intellectual, moral and psychological, mental, linguistic, motor, psycho-physiological,

суб'єктів навчання, що дозволить найбільш ефективно досягнути цілей процесу підготовки фахівців.

Оригінальність/Цінність дослідження: цінність дослідження полягає в його практичній значущості для подальших досліджень у напрямі розроблення (удосконалення) моделі дистанційного навчання, що дозволить підвищити якість освітнього процесу ВВНЗ та досягти необхідних показників якості навчання з використанням системи дистанційного навчання.

Майбутні дослідження: одним з основних недоліків інформаційного моделювання процесів автоматизованого навчання є необхідність дотримуватися припущення щодо адитивності інформаційної міри, що практично не завжди є справедливим.

Тип статті: теоретичний.

Ключові слова: навчання, компетентності, ефективність, модель.

and other properties of the subjects, which will allow achieving the goals of the training process in the most effective manner.

Originality/Value: the value of the study lies in its practical significance for further research in the direction of developing (improving) the model of online learning, which will improve the quality of the educational process of higher education and achieve the required quality of learning using online learning.

Future research. one of the main disadvantages of information modeling of automated learning processes is the need to adhere to the assumption of additivity of the information measure, which is not always fair in practice..

Papertype: theoretical.

Key words: learning, competencies, efficiency, model.

1. Вступ

В умовах жорсткого протистояння з країною-агресором, з усіма негативними чинниками, що впливають на якість реалізації освітнього процесу у вищих військових навчальних закладах (ВВНЗ) особливо гостро стоїть питання забезпечення набуття необхідних компетентностей військовими фахівцями у стислі часові терміни. Керівництвом військових ВВНЗ та науково-педагогічним складом постійно здійснюються організаційно-методичні заходи, що у своїй сукупності спрямовані на формування необхідного освітнього середовища, в якому здійснюється навчальний процес.

Підготовка слухачів динамічно розвивається та вдосконалюється з врахуванням вимог сьогодення та вимагає суттєвого підвищення якості впровадження та використання дистанційних форм навчання. Інтенсивна модернізація існуючих ресурсів для дистанційної освіти потребує в свою чергу удосконалення методів та моделей побудови і функціонування системи дистанційного навчання (СДН) для підготовки військових кадрів в сучасних умовах.

2. Теоретичні основи дослідження

Дослідження теоретико-методологічних основ та регламентуючої нормативно-правової бази підготовки фахівців в ВВНЗ в умовах особливого періоду свідчить, що її необхідно розглядати як процес оволодіння тими, хто навчається систематизованими знаннями, формування у них навичок і вмій виконання функціональних завдань на основі впевненого володіння зразками озброєння і військової техніки, а також їх якісної експлуатації та ремонту в умовах жорстких обмежень, що зумовлено воєнним станом [1].

Тобто підготовка військових фахівців у ВВНЗ, з точки зору системного підходу, розглядається як повноцінний педагогічний процес, що має всі його основні властивості, загально педагогічну процесуальну структуру, та протікає з використанням спеціалізованого освітнього середовища, невід'ємним компонентом котрого виступає СДН [2-7].

Аналіз досліджень за даною тематикою свідчить, що недостатньо опрацьовані питання розв'язання протиріччя між можливостями існуючих СДН щодо формування у військових спеціалістів необхідного рівня ключових компетентностей за фахом підготовки та суттєвими обмеженнями на ліміт часу підготовки фахівців.

3. Постановка проблеми

Існуючі методи та моделі побудови і функціонування СДН ВВНЗ щодо набуття ключових компетентностей за фахом підготовки тими, хто навчається не дозволяють в умовах жорсткого ліміту часу досягти необхідних показників якості навчання. Необхідно запропонувати шляхи подолання вказаного протиріччя та розробити (удосконалити) моделі дистанційного навчання, що дозволять підвищити якість освітнього процесу ВВНЗ та досягти необхідних

показників якості навчання з використанням СДН. В результаті необхідно отримати формалізоване подання процесу навчання в СДН та його основних складових. Апарат формалізації має дозволяти враховувати особисті інтелектуальні, морально-психологічні, розумові, лінгвістичні, моторні, психо-фізіологічні та інші властивості суб'єктів навчання – осіб, що навчаються в СДН, що дозволить найбільш ефективно досягнути цілей процесу підготовки фахівців.

4. Методологія дослідження

Розглядаються етапи побудови апарату формалізації для подання моделі особи, що навчається з використанням системи дистанційного навчання в умовах обмежених можливостей щодо подання навчальної інформації та ліміту часу на набуття необхідних компетентностей. Модель враховує особисті інтелектуальні, морально-психологічні, розумові, лінгвістичні, моторні, психо-фізіологічні та інші властивості суб'єктів навчання, а також особливості подання навчального матеріалу на різних етапах навчання та за умов його неповноти і апріорної невизначеності.

5. Результати

Практика сьогодення освітнього процесу переконливо свідчить, що створення і впровадження СДН в освітній процес вимагає використання нових методів управління, удосконалення організації, достатнього фінансування, нових моделей і інформаційних технологій. Для рішення цих задач необхідно здійснити моделювання процесу навчання і всіх його складових, котре включає наступні етапи: побудова моделі емпіричного об'єкта шляхом виділення його властивостей і їхнього опису з урахуванням властивостей особистості особи, що навчається, побудова моделі навчального матеріалу з урахуванням властивостей особистості особи, що навчається, розробка методів, способів подання об'єкта і застосування їх у практиці рішення задач навчання. Для цього застосовуються лінгвістичні, теоретико-множинні, топологічні і логіко-математичні моделі.

В якості напрямку вирішення зазначеної проблеми та усунення протиріччя між необхідною якістю набуття ключових компетентностей за фахом підготовки та лімітом часу на їх набуття, пропонується інтенсифікувати навчання за рахунок впровадження в освітній процес новітніх досягнень в педагогічній та ІТ сферах.

Для формалізованого подання особи, що навчається з використанням СДН розглянемо множину $H = \{H_1, H_2, \dots, H_m\}$, яка подає осіб, що навчаються з використанням СДН та множину операцій і відносин, заданих на ній. Вочевидь без утрати спільності можна обмежитися розглядом тільки операцій, тобто тернарних відносин, щодо яких множина H є замкненою. З метою обмеження розмірності задачі, доцільно подати осіб, що навчаються з використанням СДН у виді множини атрибутів наступного виду:

$$H_i = \{H_i^A, H_i^S, H_i^P, H_i^U, H_i^Q, H_i^N, H_i^Z\},$$

- де H_i^A – початковий рівень готовності до навчання i -ї особи, що навчається;
 H_i^S – здатність до навчання i -ї особи, що навчається;
 H_i^P – морально-психологічні властивості особистості i -ї особи, що навчається;
 H_i^U – рівень підготовки i -ї особи, що навчається до роботи з СДН;
 H_i^Q – фактори відносини i -ї особи, що навчається до СДН;
 H_i^N – знання i -ї особи, що навчається про прикладні області задач підготовки;
 H_i^Z – рівень компетентності i -ї особи, що навчається після завершення навчання.

Зазначені атрибути відносяться до складних, тобто є такими, що складаються з більш простих.

Так у змісті атрибуту H_i^S можна виділити наступні складові:

$$H_i^S = \{M_i, L_i, I_i, T_i\},$$

- де M_i – моторні навички i -ї особи, що навчається;
 L_i – лінгвістичні навички i -ї особи, що навчається;
 I_i – розумові здібності i -ї особи, що навчається;
 T_i – творчі здібності i -ї особи, що навчається.

Для атрибуту H_i^P слід виділити такі складові як увага, стійкість до стресів.

Розумові здібності I_i – може бути подано у виді множини наступних простих атрибутів:

$$I_i = \{IQ_i, Tr_i\},$$

- де IQ_i – коефіцієнт інтелекту (IQ) i -ї особи, що навчається,
 Tr_i – тип пам'яті i -ї особи, що навчається.

Наступним етапом формалізованого опису моделі особи, що навчається в СДН доцільно більш детально розглянути операції на множині в H_i .

У ряді досліджень процес дистанційного навчання розглядається тільки з погляду взаємодії особи, що навчається з комп'ютерною системою, тобто особи, що навчаються розглядаються в якості користувача ПК. Для такого подання моделювання процесів дистанційного навчання спрямоване на доцільний розподіл функцій між людиною і машиною, облік реальних можливостей і здібностей переробки інформації користувачем діалогової системи навчання. Особливого значення для дослідження різних сторін діяльності користувача комп'ютеризованої системи навчання набувають теоретико-інформаційні моделі, в основу яких впроваджено застосування інформаційної міри з метою отримання оцінки продуктивності людини при переробці інформації.

Для найпростішої формальної інтерпретації процес навчання може бути подано у виді перетворення $f: H_i^A \rightarrow H_i^Z$, тобто процес дистанційного навчання по суті є процесом виконання операцій з модифікації вихідного кінцевого алфавіту наступного виду:

$$A_1 = \{a_1, a_2, \dots, a_m\},$$

де a_i – це знання, уміння, навички, поняття, звички, прийоми й алгоритми рішень у предметній області, що розглядається, і т.д. Такими операціями можуть бути розширення вихідного алфавіту наступного виду:

$$A_2 = A_1 \cup A'_1$$

де $A'_1 = \{a'_1, a'_2, \dots, a'_m\}$ при цьому $a_i \neq a_j \quad \forall i, j$,

а також перекодування A_1 , зміни його структури, зміни елементарних подій і тощо.

Приймається, що $M_{\text{вх}}$ – теоретико-інформаційна міра пропускної здатності при обробці вхідного тексту, поріг якої є індивідуальною оцінкою кожної людини; $M_{\text{вх}}^0$ – теоретико-інформаційна міра пропускної здатності особи, що навчається; P – інформаційна насиченість вхідного тексту ($0 \leq P \leq 1$). Тоді справедливим є використання наступних співвідношень:

- а) для будь-якого користувача, на початку процесу навчання:

$$M_{\text{ex}}^0 \leq \max M_{\text{ex}};$$

б) для досвідченого (добре тренованого в СДН) користувача:

$$M_{\text{ex}}^0 \leq (1 - P) \max M_{\text{ex}};$$

в) у процесі навчання користувача:

$$(1 - P) \max M_{\text{ex}} < M_{\text{ex}}^0 < \max M_{\text{ex}}.$$

Для дослідження явищ, що виникають за умови інформаційного перевантаження користувача, доцільно використовувати теоретико-інформаційну модель, яка описує алгоритмічну систему, що представляє загальний спосіб визначення алгоритмів перетворення інформації людиною-користувачем і призначена для вивчення властивостей таких алгоритмів.

Вихідними передумовами зазначається, що N – потужність алфавіту A_1 ; L і K – множини вхідних і вихідних слів в алфавіті A_1 , $L_1 \subset L$ і $K_1 \subset K$ – їх підмножини з максимальною довжиною слова тип відповідно. В якості способу опису алгоритму в кінцевому дискретному алфавіті з кінцевою довжиною слова користувач реалізує алфавітний оператор виду $\psi: L_1 \rightarrow K_1$, що конструктивно визначається табличним способом із записом у багатомірну асоціативну пам'ять. При цьому справедливі наступні ствердження:

$$|L_1| \leq N^n; |K_1| \leq N^m.$$

З метою перевірки працездатності запропонованої моделі доцільно розглянути конкретні ситуації перетворення інформації.

Для випадку роботи користувача з метою перетворення інформації в нормальних умовах, потужності множин L_1 та K_1 визначаються за наступними співвідношеннями:

$$|L_1| = 2^{NM_{\text{ex}}}; |K_1| = 2^{NM_{\text{oux}}}.$$

Якщо слова мають рівну довжину і вхідні символи вибираються з рівною імовірністю, то є справедливим наступне ствердження:

$$M_{\text{ex}} = \log_2 n; M_{\text{oux}} = \log_2 m$$

Якщо частоти появи символів у вхідній і вихідній множинах є апріорно відомими, то вираз набуває наступного виду:

$$M_{\text{ex}} = -\sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i; M_{\text{oux}} = -\sum_{j=1}^n p_j \log_2 p_j.$$

Для умов діяльності користувача в режимі інформаційного перевантаження, коли справедливо що $M_{\text{ex}}^0 < M_{\text{ex}}$, можливими є кілька варіантів реалізації моделі: визначення рангів окремих видів робіт і встановлення шкали переваги; створення множин вхідних і вихідних об'єднаних (урізаних) слів, тобто:

$$M_{\text{ex}} = \log_2 |L_1|; M_{\text{oux}} = \log_2 |K_1|.$$

При моделюванні діяльності користувача за умов неповноти вхідної інформації слід

розглядати наступні гіпотези.

Якщо користувачеві відомо про порушення нормального протікання інформаційного процесу, то приймається припущення про адаптацію користувача до реальної ситуації шляхом переходу до оновлених алфавітів і подальшої перебудови алгоритмів обробки інформації. У загальному виді операція перетворення інформації відображається за допомогою алфавітного оператора наступного виду:

$$\{y, N\} = \psi(x, N),$$

де N – довжина вхідних і вирівняного вихідного слів. Якщо при цьому ($M_{\text{вх}}^0 < M_{\text{вх}}$), то формуються оновлені алфавіти X^1 і Y^1 , що мають меншу потужність і отримуємо наступні відображення ($N_1 < N$):

$$\{x^1, N_1\} = \psi_1(x, N); \quad \{y^1, N_1\} = \psi_1(y, N).$$

При цьому оператор ψ замінюється композицією операторів ψ_1 і ψ_2 :

$$y^1 = \psi_2\{y^1, N_1\} = \psi_2(\psi_1(x, N)).$$

При роботі користувача при умовах недостатньої апріорної визначеності задачу моделювання доцільно вирішувати в постановці теорії ігор, а обсяг інформації, що переробляється, визначається з наступних співвідношень:

$$I_{R_p} = I_p + I_{N_p}; \quad I_p = I_{N_p} + I_R,$$

- де I_p – середня кількість інформації, що приходить на вхідний символ;
 I_{N_p} – кількість інформації, що приходить на символ за умов невизначеності;
 I_{R_p} – недержана інформація.

Виходячи з аналізу даного співвідношення, слід зазначити появу додаткового негативного аспекту, а саме: суттєво збільшується обсяг вхідної інформації що підлягає переробці, а це з часом може призвести до порушення співвідношення $M_{\text{вх}} < M_{\text{вх}}^0$.

Ще одним важливим підходом до моделювання інформаційної діяльності користувача системи дистанційного навчання є контроль за правильністю співвідношення:

$$I_{\Sigma} = I_n + I_{\partial} + I_p \leq I_0$$

- де I_{Σ} – сумарний інформаційний потік;
 I_n – складова частина вхідного потоку інформації, що направляється безпосередньо користувачеві без попередньої обробки;
 I_p – оперативна інформація, що є тією частиною вхідного інформаційного потоку, що направляється через обчислювальну систему;
 I_{∂} – нормативно-довідкова інформація.

Значний практичний інтерес для дослідження представляють характеристики пропускної здатності або продуктивності особи, що навчається, з метою перетворення і запам'ятовування інформації, а також установлення кількісних і якісних залежностей цих характеристик від різних форм і методів навчання.

Так, наприклад, найчастіше з'являється зацікавленість в отримання кількісних оцінок, що пов'язані з темпом викладу матеріалу і визначенням ступеню його перенасиченості. Для отримання відповідних оцінок в якості вихідних даних використовуються наступні: I_L – середня кількість інформації в матеріалах заняття, що може бути сприйнята особою, що навчається. Обсяг I_L визначається, виходячи з дійсної продуктивності людини, при цьому розрізняються наступні складові процесу: I_{LZ} – запам'ятовування інформації в довгодіючій пам'яті; I_{LU} – засвоєння або розуміння легкого матеріалу; I_{LN} – засвоєння складного, взагалі незнайомого матеріалу.

Приймаючи, що H_L – середній обсяг інформації в поданих матеріалах заняття, що вимірюється в алфавітно-цифрових знаках, а R_E – природна перенасиченість мови викладача, може бути розраховано потенційно можливий обсяг інформації в тексті заняття:

$$I_p = H_L(1 - R_E).$$

А також маємо: $I_{LN} = I_{LU}(1 - R_E)$.

У підсумку розрахунку надмірність визначається зі співвідношення:

$$R_E = 1 - \frac{I_{LZ}}{I_p}.$$

Використовуючи наведені співвідношення можуть бути одержані конкретні кількісні показники, що характеризують ефективність використання СДН, а також сформовано якісні рекомендації, по виробленню прийнятних темпу, обсягу і рівня складності викладу навчального матеріалу.

6. Висновки

Побудова конкретних інформаційних моделей процесів автоматизованого навчання з використанням СДН спирається на розглянуті загальні підходи. Запропоновані моделі дозволяють провести дослідження двох основних аспектів: переробку навчальної інформації, що націлена на формування образів і понять, логічних схем алгоритмів, прийомів композиції алгоритмів, визначень; запам'ятовування фактографічних даних і образів, описів, визначень, алгоритмів і різного роду методичних і нормативних матеріалів.

Одним з основних недоліків інформаційного моделювання процесів автоматизованого навчання є необхідність дотримуватися припущення щодо адитивності інформаційної міри, що практично не завжди є справедливим.

Аналіз запропонованих моделей свідчить, що робота користувача в режимах перевантаження, недостатньо надійних вихідних даних і неповноти вхідної інформації описується аналогічною моделлю і приводить до ідентичних результатів. При цьому перевантаження і ненадійність даних призводять до неточних або навіть помилкових рішень. У той же час у режимі роботи з недостатньою визначеністю інформації додається можливість появи помилок і можливості перевантаження людини-користувача.

7. Фінансування

Це дослідження не отримало конкретної фінансової підтримки.

8. Конкуруючі інтереси

Автори заявляють, що у них немає конкуруючих інтересів.

Список використаних джерел

1. Роговенко С.Б. Впровадження в навчальний процес вищих військових навчальних закладів досвіду застосування військ (сил) Збройних Сил України в антитерористичній операції / С.Б. Роговенко, М.Ф. Полторак // Збірник наукових праць "Військова освіта" Національного університету оборони України. – 2016. – № 1(33). – С. 238–243.
2. Придатко О.В. Дослідження ефективності та аспекти впровадження інтерактивних засобів навчання в організацію навчального процесу ЛДУБЖД / О.В. Придатко, А.Г. Ренкас // Збірник наукових праць Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – Львів, 2010. – №3. – С. 31–38.
3. Борозенець І.О. Системи дистанційного навчання та використання інформаційних технологій : Монографія / І.О. Борозенець, В.П. Бурдаєв, О.В. Вільхівська та ін. / Харків: Вид. ХНЕУ, 2014 – 253 с.
4. Шило С.Г. Використання інтерактивного підходу з метою інтенсифікації навчання слухачів курсів підвищення кваліфікації у вищих військових навчальних закладах / С.Г. Шило, С.В. Осієвський, С.А. Олізаренко, О.Ю. Несміян // Навчально-методичний збірник Освітній процес: методика досвід проблеми. – Харків: ХНУПС, 2018. – №3(145). – С.10–17.
5. Степанов В.П. Теоретичні і методичні основи формування компетентностей та їх оцінка у підготовці фахівців вищих навчальних закладів : Звіт про НДР / В.П. Степанов, І.О. Борозенець, В.П. Бурдаєв, [та ін.] / Харків: Вид. ХНЕУ, 2014 – 253 с.
6. Доброскок І.І. Інноваційні педагогічні технології: теорія та практика використання у вищій школі : монографія / І.І. Доброскок, В.П. Коцур, С.О. Нікітчина, [та ін.] / Переяслав-

References

1. Rogovenko, S., Poltorak, M. (2016). "Vprovadzhennia v navchalnyi protses vyshchikh viiskovykh navchalnykh zakladiv dosvidu zastosuvannia viisk (syl) Zbroinykh Syl Ukrainy v antyterorystychnii operatsii" [Introduction in the educational process of higher military educational institutions of the experience of using the troops (forces) of the Armed Forces of Ukraine in the anti-terrorist operation], Collection of scientific works "Military education", № 1(33), pp. 238–243.
2. Predatko, O., Renkas, A. (2010). "Doslidzhennia efektyvnosti ta aspekty vprovadzhennia interaktyvnykh zasobiv navchannia v orhanizatsiiu navchalnoho protsesu LDUBZhd" [Research of effectiveness and aspects of implementing interactive learning tools in the organization of the educational process of LDUBZHD], Collection of scientific works of Lviv State University of life safety, Lviv, pp. 40–43.
3. Borozenets, I., Burdaev, V., Vilhivska, O. and other (2014). "Systemy dystantsiinoho navchannia ta vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii" [Distance learning systems and the use of information technology], Kharkiv, 253 p.
4. Shilo, S., Osievskyi, S., Olizarenko, S., Nesmiian, O. (2018) "Vykorystannia interaktyvnoho pidkhodu z metoiu intensyfikatsii navchannia slukhachiv kursiv pidvyshchennia kvalifikatsii u vyshchikh viiskovykh navchalnykh zakladakh" [Using an interactive approach to intensify the training of students in advanced training courses in higher military educational institutions], Educational and methodical collection Educational process: methods, experience of the problem, Kharkiv, №3(145), pp.10–17.
5. Stepanov, V., Borozenets, I., Burdaev, V. and other (2014) "Teoretychni i metodychni osnovy formuvannia kompetentnostei ta yikh otsinka u pidhotovtsi fakhivtsiv vyshchikh navchalnykh zakladiv" [Theoretical and methodological bases of formation of competences and their estimation in preparation of experts of higher educational institutions], Kharkiv, 253 p.

- Хмельниц. держ. пед. ун-т ім. Г. Сковороди, Ін-т пед. освіти і освітідорослих АПН України. – Переяслав-Хмельниць.: Вид-во С. В. Карпук, 2008. – 284 с.
7. Шило С.Г. Метод синтезу алгоритмів оцінки компетентностей студентів / С.Г. Шило, Г.В. Щербак Г.В. // Збірник наукових праць Системи обробки інформації. Вип. 2 (118). – Харків: ХУПС, 2014, с. 174 -177.
8. Шило С. Г. Оцінка компетентностей студентів в контексті їх інтелектуального потенціалу та соціально-психологічної адаптації // Матеріали науково-практичної конференції "Застосування інформаційних технологій у підготовці та діяльності сил охорони правопорядку" / С. Г. Шило, М.Г. Мельничук / Харків: АБВ МВСУ, 2014, с. 59-60.
6. Dobroskok, I., Kotsur, V., Nikitchina, S. and other (2008) "Innovatsiini pedahohichni tekhnolohii: teoriia ta praktyka vykorystannia u vyshchii shkoli" [Innovative pedagogical technologies: theory and practice of use in higher education], Pereyaslav-Khmelnytsky, 284 p.
7. Shilo, S., Shcherbak, G. (2014). "Metod syntezy alhorytmiv otsinky kompetentnosti studentiv" [Method of synthesis of algorithms for assessing student competencies], Collection of scientific works Information processing systems, Vol.2(118), Kharkiv, pp. 174–177.
8. Shilo, S., Melnichuk, M. (2014). "Otsinka kompetentnosti studentiv v konteksti yikh intelektualnoho potentsialu ta sotsialno-psykhologichnoi adaptatsii" [Assessment of students' competencies in the context of their intellectual potential and socio-psychological adaptation], Proceedings of the scientific-practical conference "Application of information technology in the training and operation of law enforcement agencies", Kharkiv, pp. 59–60.