

УДК 378.6

Галина Руденська,

Національний університет оборони України, м. Київ

<https://orcid.org/0000-0002-4719-3765>

DOI: 10.33099/2617-1775/2023-01/254-262

МЕНЕДЖМЕНТ ЗНАНЬ НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ CALS ДЛЯ СИСТЕМИ БЕЗПЕРЕВНОЇ ВІЙСЬКОВОЇ ОСВІТИ

В статті розглядається проблема впровадження менеджменту знань в систему безперервної військової освіти. Показано, що актуальним і найбільш ефективним інструментом менеджменту знань в сучасних умовах є застосування концепції CALS (Continuous Acquisition and Life Cycle Support Concept). Розглядаються основні елементи концепції CALS.

Ключові слова: система військової освіти; безперервна освіта; інтегрований освітній інформаційний простір; менеджмент знань; CALS-концепція; стандарти STEP; PDM системи.

Постановка проблеми. Широкомасштабна збройна агресія росії проти України, постійні і швидкі зміни стратегій і тактики воєнних операцій, широка номенклатура західних зразків озброєння і військової техніки, які поступають у Збройні Сили України та складна система логістики вимагають безперервної підготовки у короткі терміни значної кількості досвідчених офіцерів, що в свою чергу викликає необхідність проведення швидкої трансформації системи військової освіти України. Одним із напрямків такої трансформації є впровадження найсучасніших технологій менеджменту знань на основі концепції CALS для підтримки безперервної системи військової освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню питань впровадження нових технологій у освітній процес, трансформації освітньої, наукової та науково-технічної діяльності в системі Міністерства оборони України приділили свої праці такі вчені, як: Горбачевський С.К., Новікова О. Ф., Антонюк В. П., Ляшенко В. І., Азьмук Н. А., Остафійчук Я.В., Шамілева Л. Л., Панькова О. В., Новак І. М., Шастун А. Д., Касперович О. Ю, Луговий В. І., Регейло І. Ю., Базелюк Н. В.

Метою статті є обґрунтування актуальності застосування концепції CALS як технології менеджменту знань з метою підтримки функціонування системи безперервної військової освіти.

Методи дослідження. У статті використано загальнонаукові методи аналізу наукової літератури з досліджуваної проблеми, системний аналіз і синтез, порівняння, систематизації та узагальнення.

Виклад основного матеріалу.

Стратегія і тактика реалізації концепції неперервної освіти окреслена в таких нормативно-правових документах, як: Закон України “Про освіту”, Державна національна програма “Освіта” (Україна XXI століття), Національна доктрина розвитку освіти.

Однією з найважливіших функцій сучасної безперервної освіти є підвищення кваліфікації військовослужбовців та працівників Збройних Сил

України за пріоритетними напрямками воєнної науки і сучасних технологій. Одним із інноваційних напрямків розвитку сектору безпеки і оборони України є системне інформаційне забезпечення освітнього процесу та комунікаційна інтеграція всіх рівнів військової освіти [1].

Менеджмент знань.

Визначимо *менеджмент знань* як системний процес ідентифікації, використання та передачі інформації і знань, які курсанти та слухачі створюють, удосконалюють і застосовують [2]. Це процес, в ході якого у системі військової освіти генеруються знання, накопичуються і використовуються для отримання збройними силами переваг над противником. Ключовий елемент менеджменту знань – комунікаційні зв'язки курсантів і слухачів з військовими фахівцями, які мають бойовий досвід і необхідні компетенції з питань оборонного і оперативного планування, ведення бойових дій і бойового застосування військової техніки та озброєння, питань логістики.

В цілому менеджмент знань включає наступні процедури: генерування знань; відбір, систематизацію і накопичення актуальної інформації з зовнішніх по відношенню до військової освіти джерел; збереження, класифікація, трансформація, забезпечення доступності знань; поширення знань та обмін ними в межах системи військової освіти; використання знань при плануванні та проведенні операцій по деокупації, прийнятті рішень командирами всіх рівнів; втілення знань в документах, базах даних і програмному забезпеченні; оцінка знань, вимірювання і використання нематеріальних активів військової освіти; захист знань від несанкціонованого доступу.

Крім загальних процедур, менеджмент знань у військовій освіті направлений на відхід від багатьох застарілих, ортодоксальних положень воєнної стратегії, тактики, логістики ведення сучасних бойових дій. Головна мета впровадження менеджменту знань у системі військової освіти – створення нових, більш потужних воєнних спроможностей та переваг над супротивником.

На всіх рівнях військової освіти менеджмент знань створює спроможності оперативного реагування на нові виклики у воєнній сфері за допомогою ефективних інноваційних рішень при плануванні та проведенні воєнних операцій; швидкого освоювати і результативного застосовувати нових зразків озброєння та військової техніки; застосування інтелектуальних активів країн-партнерів через проведення спільного воєнного, технічного та функціонального аналізу та спільних навчань; економії ресурсів.

Разом з тим, менеджмент знань не є абсолютно новою парадигмою. Це добре відомі та впровадженні концепції управління, які застосовуються повному в сучасних умовах. Менеджмент знань є комбінацією управління персоналом, оборонного менеджменту, застосування нових інформаційних технологій в управлінні освітнім процесом. У будь-який період історії відбувалося накопичення воєнного досвіду і професійних військових знань, які треба було систематизувати і застосовувати. В цілому сучасна форма менеджменту знань є трансформаційною, з масштабним проникненням на всі рівні військової освіти. Менеджмент знань в умовах широкомасштабної війни

стає однією із головних спроможностей, яка в той же час не завжди має результативне використання.

Концепція CALS

Концепція безперервного накопичення, підтримки та використання знань *CALS (Continuous Acquisition and Life Cycle Support)* — це концепція і ідеологія інформаційної підтримки системи безперервної військової освіти на всіх її рівнях, яка заснована на використанні єдиного інтегрованого освітнього інформаційного простору військової освіти. Концепція *CALS* прийнята в більшості країн НАТО з метою підвищення ефективності безперервної підготовки і підвищення кваліфікації військових фахівців. Основу *CALS* складають сучасні інформаційні технології, освітні стандарти, інжиніринг навчального процесу, методи обробки великих обсягів даних (*Big Data*), штучного інтелекту (*Artificial Intelligence*), стандарти з спільного використання і електронного обміну даними.

Концепція *CALS* на єдиних системних підходах охоплює всі навчальні дисципліни на всіх освітніх рівнях. На даний момент в системі військової освіти України всі навчальні дисципліни використовують власні визначення основних понять, власні програмні засоби, власні бази даних. Все це створює інформаційні проблеми і ускладнює комунікацію між всіма учасниками освітнього процесу. Впровадження концепції *CALS* направлено на формування національного єдиного освітнього інформаційного простору військової освіти, створення єдиного банку знань, здатному вміщувати всі необхідні дані про освітній процес незалежно від того, на якому рівні він здійснюється.

Впровадження *CALS* – орієнтованої системи безперервної військової освіти вимагає трансформаційних змін в системі військової освіти. Так, необхідно передбачити впровадження в системі безперервної військової освіти (рис. 1):

- інтегрованого освітнього інформаційного простору;
- систему автоматизованої розробки курсів навчальних дисциплін;
- систему менеджменту знань (даних);
- систему менеджменту безперервного освітнього процесу;
- систему штучного інтелекту.

Інтегрований освітній інформаційний простір забезпечує єдиний стандарт взаємодії всіх учасників навчального процесу: замовників (включаючи державні установи і відомства), військові навчальні заклади, викладачів і слухачів, яка реалізована у формі міжнародних стандартів освіти, які регламентують правила вказаної взаємодії переважно за допомогою електронного обміну даними [3]. Для його створення передбачається використання стандарту *STEP (Standard for the Exchange of Product Data)*. Стандарт описує повну модель безперервної військової освіти, яка охоплює всі рівні та способи реалізації обміну даними. Як повна освітня модель, так і методи обміну даними застосовуються в електронній формі і не залежать від програмного і апаратного забезпечення, яке використовується учасниками освітнього процесу. У міжнародній пропозиції стандарт *STEP* має позначення ISO 10303 [4].

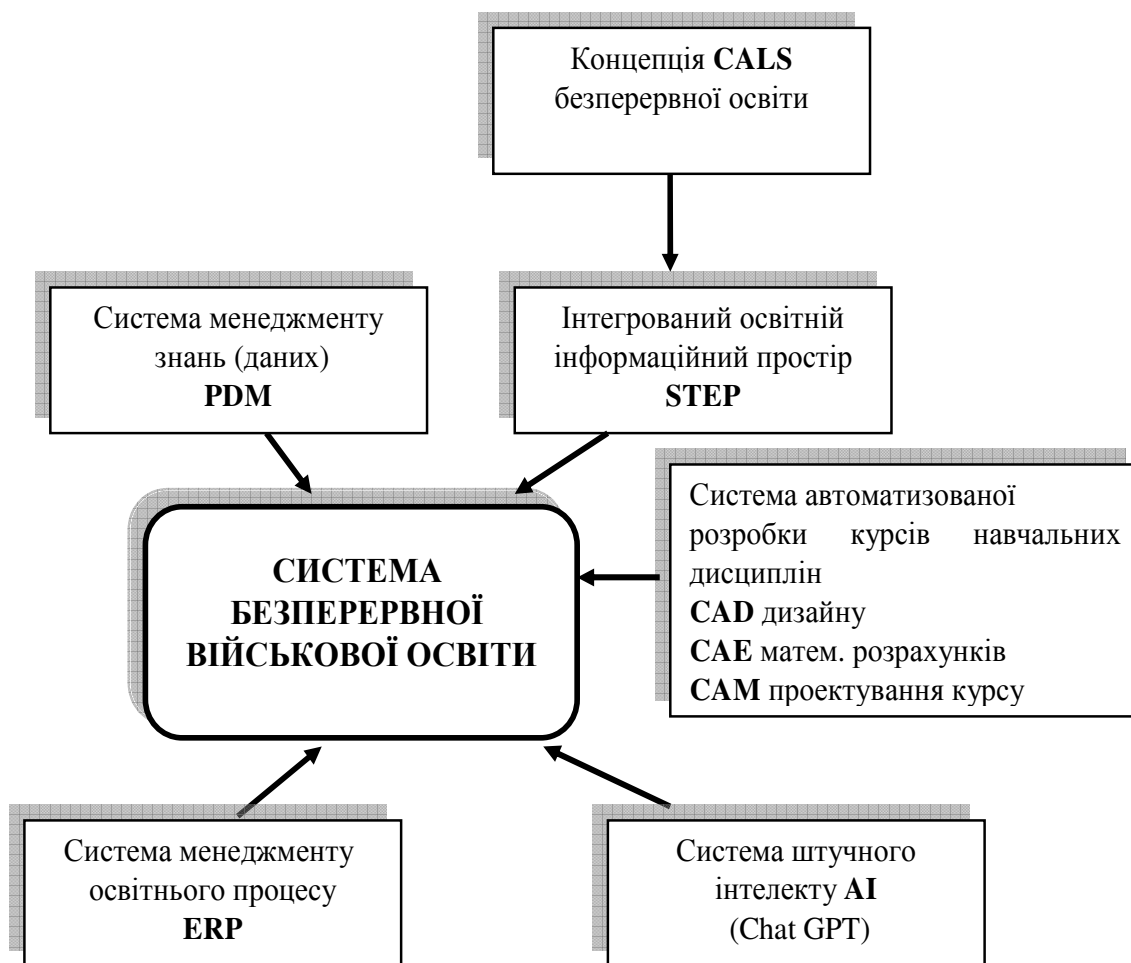


Рис.1. Впровадження технології CALS в систему безперервної військової освіти

Інтегрований освітній інформаційний простір забезпечує єдиний стандарт взаємодії всіх учасників навчального процесу: замовників (включаючи державні установи і відомства), військові навчальні заклади, викладачів і слухачів, яка реалізована у формі міжнародних стандартів освіти, які регламентують правила вказаної взаємодії переважно за допомогою електронного обміну даними [3]. Для його створення передбачається використання стандарту *STEP (Standard for the Exchange of Product Data)*. Стандарт описує повну модель безперервної військової освіти, яка охоплює всі рівні та способи реалізації обміну даними. Як повна освітня модель, так і методи обміну даними застосовуються в електронній формі і не залежать від програмного і апаратного забезпечення, яке використовується учасниками освітнього процесу. У міжнародній практиці стандарт STEP має позначення ISO 10303 [4].

В даний час освітній процес в багатьох західних університетах вже базується на стандартах *STEP* [5]. Всі навчальні дисципліни формують дані про відповідні об'єкти і процеси, по яким йде навчання, відповідно до цього стандарту. У цьому випадку можливо створити повну інформаційна модель освітнього процесу. Стандарт організує обмін представленими даними відповідно до повної моделі освітнього процесу. Програмні засоби, що

використовуються в дисциплінах, перевіряються на відповідність стандарту STEP.

Основний принцип зберігання даних за стандартом STEP полягає в тому, що дані зберігаються тільки один раз в захищеній системі – сховище даних. Коли дані змінюються, вони супроводжуються підписом і датою, включаються в базу даних і існують там разом зі старою редакцією даних, яка залишається в сховищі в первісному вигляді.

В цілому проблема розміщення даних в інтегрованій освітній моделі є досить складним процесом. Початком його впровадження може стати розміщення загальних для всіх дисциплін понять і визначень з метою забезпечення однозначної ідентифікації всіх навчальних дисциплін.

Розробка організаційних, нормативних і технічних механізмів обміну знаннями є частиною завдання впровадження менеджменту знань. Для кращого функціонування системи менеджменту знань необхідно, щоб в кожному з ВНЗ був впроваджений STEP стандарт автоматизації освітнього процесу. При цьому до інтегрованого освітнього інформаційного простору увійдуть STEP-сумісні системи, прикладні системи підтримки навчальних дисциплін і даних про ОВТ (САПР, офісні пакети та інші). При цьому в будь-якому випадку потрібно мати для кожного ВНЗ систему для організації обміну інформацією на основі STEP стандартів. Таким чином, обмін даними буде вестися між системами STEP ВНЗ.

Для вирішення завдань *менеджменту знань* пропонується застосовувати систему *PDM (Product Data Management)*, яка призначена для управління всіма даними про ОІР, інформаційної підтримки різних груп процесів, які так чи інакше пов'язані з розвитком ОІР.

Стандарти управління якістю обумовлюють вимоги до процесів, які можуть бути забезпечені за допомогою системи PDM [6]. Його можна використовувати для планування процесів і робіт, проектування і розробки освітніх ресурсів. З його допомогою можна управляти вхідними і вихідними даними, забезпечувати процеси аналізу, перевірки та валідації навчальних дисциплін, а також зворотного зв'язку від споживачів продукції військової освіти, включаючи командувачів. Це прямі функції системи PDM як *системи менеджменту знань* даними для “продукту”. Під час планування дані необхідні для забезпечення вимог міжнародних освітніх стандартів і замовників тощо можуть бути встановлені.

Можливо виділити наступні основні функції розроблюваної PDM-системи як інструменту *системи менеджменту знань*:

інформаційна підтримка всіх етапів роботи *системи менеджменту знань*,
тестування *системи менеджменту знань* на відповідність вимогам освітніх стандартів;

зміни, шляхом додавання відсутньої інформації

моніторинг стану *системи менеджменту знань*;

облік, систематизація *системи менеджменту знань*;

забезпечення ефективний спосіб пошуку та вибору навчальних курсів у сховищах метаданих;

забезпечення сертифікацію навчальних курсів.

Система менеджменту освітнього процесу ERP (Enterprise Resource Planning) є необхідною умовою забезпечення стабільного взаємопов'язаного функціонування інтегрованого освітнього інформаційного простору. Використання такої системи підвищує ефективність системи безперервної військової освіти, оскільки безпосередньо сприяє поліпшенню виконання двох з чотирьох основних функцій менеджменту: організації та контролю - і опосередковано двох інших: мотивації і планування. ERP-система менеджменту безперервного освітнього процесу автоматизує: прийом і облік слухачів, облік науково-дослідної діяльності, контроль ключових показників результативності, фінансовий і кадровий облік.

Система автоматизованого проектування використовується для *автоматизованої розробки курсів*. До такої системи необхідно включити підсистеми автоматизованої розробки дизайну курсу *CAD (Computer Aided Design)*, автоматизованого проектування курсу *CAM*; систему автоматизованих математичних розрахунків *CAE*. Система автоматизованої розробки курсів може бути використана як освітній ресурс тільки тоді, коли його проектування базується на методології педагогічного проектування. Основні підходи до вирішення цієї проблеми полягають у підвищенні ступеня загальності навчального матеріалу, поділу його на складові за термінами актуальності і спрощенні умов заміни застарілих модулів. При невдалій тематичній декомпозиції питання з різними термінами актуальності рівномірно розподіляються за змістом і поєднуються між собою в рамках одних структурних дисциплін. В цьому випадку для оновлення курсу (випуску нової його версії) необхідна його повна переробка.

Система штучного інтелекту AI (Artificial Intelligence) — це забезпечення здатності отримувати, обробляти та застосовувати знання та дані. Основною функцією системи є допомога слухачу при здійсненні певної роботи, аби полегшити її або взагалі замінити, економлячи при цьому час. На сьогодні найбільш популярною та доступною для використання є система штучного інтелекту Chat GPT.

Ключовими показниками при розробці будь-якої системи є час розробки і її вартість. В [7] надана формульну оцінку цих показників (з використанням математичного апарату ланцюгів Маркова) і визначаються підходи до оптимізації *системи менеджменту знань*. Автором пропонується програмний комплекс, що входить до складу загальної автоматизованої системи, що дозволяє вирішувати завдання оптимізації вартості впровадження концепції *CALS* і часу на її впровадження, наданої у вигляді марківських ланцюгів.

Таким чином, можливо стверджувати, що всі компоненти технології *CALS* можуть бути застосовані з відповідною адаптацією до освітніх ресурсів.

Висновок та перспектива подальших досліджень. Одним з важливих аспектів застосування інформаційних систем є впровадження *технологій менеджменту знань в систему військової освіти України*.

Впровадження механізмів забезпечення технологій менеджменту знань необхідні для:

підтримки необхідної функціональності системи безперервної військової освіти в умовах широкомасштабної агресії проти України;

точне розуміння поточного стану військової освіти, зовнішніх факторів, які впливають на цей стан;

забезпечення коректності і цілісності інформаційного простору системи безперервної військової освіти.

Використання різноманітних інструментів для розробки та підтримки системи *менеджменту знань* дозволяє усвідомити необхідність їх інтеграції в єдиний комплекс (інтегроване інформаційне середовище) на основі технології CALS.

Сучасні стратегії впровадження концепції CALS відображають концепцію побудови *єдиного інформаційного простору*. Успішний розвиток і застосування CALS технологій в різних галузях визначає питання про можливість їх застосування в сфері освіти, найбільш наукомісткої сфері військової діяльності.

Використання CALS в процесі навчання сприяє активізації сприйняття слухачами різних підходів до сучасної стратегії і тактики ведення війни, різноманітних зразків сучасних ОБТ і їх одночасної систематизації. Тому у сучасних умовах пропонується навчальний процес за всіма спеціальностями орієнтувати на застосування CALS. Ця концепція може бути поширена і на наукову діяльність у військових навчальних закладах [1].

Сподіваємося, що наукові дослідження, які зараз проводяться в управлінні проблем розвитку інформаційних технологій та впровадження проєктів інформатизації Збройних Сил України Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського в цьому напрямку, допоможуть створити реальну основу для використання технологій CALS в освітньому процесі військових навчальних закладів і впровадження *системи менеджменту знань на основі технології CALS в систему безперервної військової освіти*.

ЛІТЕРАТУРА

1. Красота-Мороз Г., Горбачевський С, Полторак М., Трансформація системи наукової та науково-технічної діяльності в системі Міністерства оборони України шляхом цифровізації. Військова освіта, №2 (46),2022 р. С. 150-161
2. Приймак В. Управління знаннями: підручник. К.: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2019. 240 с. ISBN 978-617-7051-01-4
3. Руденська Г.В. Моделі та процеси життєвого циклу інформаційної системи управління оборонними ресурсами. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. Київ, 2020. № 1 (68). С. 59-65.
4. Башмаков А. І. Систематизація інформаційних ресурсів для сфери освіти: класифікація та метадані / А. І. Башмаков, В. А. Старий. – М., 2003. – 212 с.
5. IMS Learning Resource Meta-data Specification / IMS. – Версія 1.2.1. – London, IMS, 2001. <http://www.imsproject.org/metadata/index.cfm>
6. Руденська Г.В., Левшенко О.С., Питання воєнно-наукового супроводження створення інформаційних систем військового призначення. Збірник наукових праць Центру

воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. Київ, 2016. № 2 (57). С. 61–66.

7. Руденська Г.В. Шляхи удосконалення процедур тестування спеціального програмного забезпечення інформаційної системи управління оборонними ресурсами на етапі експлуатації. Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. Київ, 2021. № 1 (71). С. 93-98.

REFERENCES

1. Krasota-Moroz G., Gorbachevsky S, Poltorak M., Transformation of the system of scientific, scientific and technical activity in the system of the Ministry of Defense of Ukraine through digitalization. Military education, No2 (46), 2022, pp. 150-161

2. Pryimak V. Knowledge management: a textbook. K.: Taras Shevchenko National University of Kyiv, 2019. 240 pp. ISBN 978-617-7051-01-4

3. Rudenska G.V. Models and processes of the life cycle of the information system of defense resources management. Collection of scientific papers of the Center for Military and Strategic Studies of the National Defense University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskiyi. Kyiv, 2020. № 1 (68). pp. 59-65.

4. Bashmakov A. I. Systematization of information resources for education: classification and metadata / A. I. Bashmakov, V. A. Old. – M., 2003. – 212 p.

5. IMS Learning Resource Meta-data Specification / IMS. – Версія 1.2.1. – London, IMS, 2001. <http://www.imsproject.org/metadata/index.cfm>

6. Rudenska G.V., Levshenko O.S., Issues of military-scientific support of creation of information systems for military purposes. Collection of scientific papers of the Center for Military and Strategic Studies of the National Defense University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskiyi. Kyiv, 2016. № 2 (57). pp. 61–66.

7. Rudenska G.V. Ways to improve the procedures for testing special software of the information system of defense resources management at the stage of operation. Collection of scientific papers of the Center for Military and Strategic Studies of the National Defense University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskiyi. Kyiv, 2021. № 1 (71). pp. 93-98.

SUMMARY

Halyna Rudenska,
National Defence University of Ukraine

KNOWLEDGE MANAGEMENT BASED ON THE CALS CONCEPT FOR THE SYSTEM OF CONTINUING MILITARY EDUCATION

The article deals with the problem of introduction of knowledge management into the system of continuous military education. It is stated that the actual and most effective tool for knowledge management in modern conditions is the application of the concept of the CALS (Continuous Acquisition and Life Cycle Support Concept). The basic elements of the CALS concept are considered.

Introduction. *Russia's large-scale armed aggression against Ukraine, constant and rapid changes in strategies and tactics of military operations, a wide range of Western models of weapons and military equipment entering the Armed Forces of Ukraine and a complex logistics system require continuous training in a short time of a significant number of experienced officers, which in turn necessitates rapid training transformation of the military education system of Ukraine. One of the directions of this transformation is the introduction of state-of-the-art knowledge management technologies based on the CALS concept to support a continuous military education system.*

Purpose: is at substantiating the relevance of applying the concept of CALS as a technology of knowledge management in order to support the functioning of the system of continuous military education.

Methods. The article uses general scientific methods of analysis of scientific literature on the researched problem, system analysis and synthesis, comparison, systematization and generalization.

Results. The use of CALS in the learning process contributes to enhancing the students' perception of different approaches to modern strategy and tactics of warfare, various samples of modern weapons and military equipment and their simultaneous systematization. Therefore, in modern conditions it is proposed to focus the educational process in all specialties on the use of CALS. This concept can be extended to scientific activities in military universities and institutions.

Conclusions. Introduction of mechanisms for providing knowledge management technologies is necessary for:

maintaining the necessary functionality of the system of continuous education in conditions of large-scale aggression against Ukraine;

an accurate understanding of the current state of military education, external factors that affect this state;

ensuring the correctness and integrity of the information space of the system of continuous military education.

The use of various tools for the development and maintenance of a knowledge management system makes it possible to realize the need for their integration into a single complex (integrated information environment) based on CALS technology.

Keywords: military education system; continuing education; integrated educational information space; knowledge management; CALS-concept; STEP standards; PDM systems.