

В. О. Солдатенко

ОГЛЯД СТАНДАРТІВ СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ У СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ НАВЧАННЯМ

Анотація. Створення навчального вмісту потребує наявності певних правил, а також низки визначених етапів, механізмів та інструментів, що беруть безпосередню участь у цьому процесі. У роботі наведено огляд стандартів створення, супроводу електронних навчальних матеріалів, що застосовують системи керування навчанням, а також аналіз та оцінку використання ними онтологічних систем. Розглянуто чотири покоління стандартів створення й супроводження електронних навчальних матеріалів та подано опис кожного з них: наведено найменування стандартів створення й супроводу життєвого циклу електронного навчального курсу як основного принципу групування електронних навчальних матеріалів. Для деяких стандартів надаються розшифрування абревіатури назви стандарту та опис особливостей версій. Окремо для кожного такого стандарту описано архітектуру й особливості побудови навчального курсу як носія навчально-освітньої інформації, структурні особливості, прикладний програмний інтерфейс, принципи побудови електронного навчального вмісту з використанням зазначених вище стандартів. Залишаються без відповіді подальші перспективи їх розвитку. Окремо розглядаються питання, пов'язані з процесом проектування компонентів навчального курсу, визначення зв'язків і залежностей між ними. Зокрема, цей огляд є спробою розглянути стандарти побудови навчального курсу як такі, що дають змогу створювати матеріали з використанням онтологічних систем з ієрархічною структуризацією навчально-методичних матеріалів та подальшим їх супроводженням, а також оцінити наявність інструментів створення онтологій як складових компонентів для організації подання знань. У разі негативної відповіді має бути запропоновано, як конструктивно розв'язати цю проблему.

Ключові слова: онтологія, стандарт, метрологія, навчання, електронний навчальний курс, електронне навчання, дистанційне навчання.

Постановка проблеми. Для подолання викликів сучасності необхідні нові ґрунтовні рішення. Такі рішення в рамках власного впровадження потребують застосування певних стандартів, які окреслюватимуть чітко розмежування між компонентами системи, правилами взаємодії між цими компонентами та діями, котрі доцільно виконувати в разі виникнення ситуацій і винятків, що не позиціонуються як штатні.

Навчальний процес не є винятком. У рамках освітнього процесу доцільно вміти правильно подавати матеріал, який вивчають здобувачі певного освітньо-кваліфікаційного рівня — учні,

студенти, котрі в майбутньому стануть спеціалістами у своїй галузі. Запорукою успішності вказаного процесу є:

- правильний добір інформаційних джерел для їх подальшого використання в освітній діяльності;
- розташування їх у певній логічній послідовності. Виконання цієї умови прямопропорційно залежить від застосування методів пізнання і спостереження певних явищ, процесів, сутностей, які розглядаються в навчальному матеріалі;
- створення на базі цієї логічної послідовності нової сутності навчального матеріалу для подальшого опрацювання здобувачами освіти.

В епоху науково-технічного прогресу та панування інформаційно-комунікаційних технологій процес навчання переходить на новий рівень і починає відповідати вимогам сучасності. Продуктом синтезу інформаційно-комунікаційних та педагогічних технологій стали системи керування навчанням (LMS — від англ. Learning Management System, далі — СКН) та системи дистанційної освіти (SDL — Systems of Distance Learning, далі — СДО). Їх використання зумовлює підвищення ефективності й перехід організації освітнього процесу на новий рівень.

Матеріал навчально-методичного призначення має у своєму складі певні відомості про явища, процеси, об'єкти, що є цільовими для предмета дисципліни, яку репрезентує вказаний вище матеріал. Ці відомості групуються та охоплюються чітко визначеним терміном — «знання». Одним із способів представлення знань інформаційними системами є принципи, що визначені як носії знань і мають певний опис представлення формалізованою мовою. Вони описуються терміном «онтологія».

Побудова навчального інформаційного контенту керується певною низкою правил оформлення його подання — стандартами. Нині налічується декілька стандартів побудови навчального контенту — AICC, SCORM, xAPI (TinCan API), cmi5 [1].

Окрім т. зв. поколінь стандартів та їх представників, важливо визначити, чи мають ці стандарти у своєму складі чітко прописані вказівки та певний інструментарій, що дає можливість розгортати системи знань. Якщо відповідь позитивна, то постає питання: які саме інструменти наявні в цих системах? Інакше необхідно пропонувати кроки вирішення цього завдання.

Покоління стандартів створення та супроводження електронних навчальних матеріалів

Представником першого покоління є специфікація AICC — стандарт Комітету з навчальної роботи в авіаційній промисловості (AICC), міжнародної асоціації професіоналів з підготовки кадрів на основі технологій. Комітетом розроблено та закладено керівні принципи в галузі створення, доставляння навчального матеріалу й оцінювання в рамках електронних технологій навчання.

Специфікації AICC зазвичай призначені для загального використання, щоби виробники навчальних технологій могли розподілити свої

витрати на декілька ринків і, отже, забезпечити якісну та доступну за вартістю продукцію. Ця стратегія сприяла тому, що специфікації AICC отримали широке визнання й актуальність.

Стандарт AICC HACP (Aviation Industry Computer-based Training Committee HTTP-based AICC/CMI Protocol, з англ. — протокол AICC/CMI на основі HTTP Навчального комітету комп'ютерної авіаційної промисловості) для CMI (Comprehensive Mathematics Instruction, з англ. — комплексна математична інструкція) [1] широко використовується системами організації інформаційно-навчальних порталів. Як запевнює комітет AICC, він досить надійний і однозначний на відміну від таких альтернатив, як SCORM, особливо для відображення вмісту й оцінювання, розміщених на вебсерверах, які не містяться у системі виклику.

Новим є стандарт AICC PENS, що дає можливість інструментам для створення вмісту легко надсилати файл з метаданими — маніфест до LMS. На одному із засідань комітету AICC відбулася подія Plugfest — постачальники продемонстрували сумісність PENS.

У листопаді 2010 р. AICC повідомив, що змінуватиме наявну специфікацію CMI. Ці зусилля пізніше отримали назву «cmi5». Специфікація на основі SOAP для «cmi5» була розроблена в травні 2012 р., але офіційно так і не випущена. У жовтні 2012 р. AICC оголосив, що прийняв специфікацію Experience API (xAPI) (TinCan API) для «cmi5», розпочавши значне переопрацювання, яке поки що триває.

AICC координував свою роботу з іншими організаціями зі специфікацій технологій навчання, які займаються такими проектами, наприклад: IMS Global, OKI, ADL, IEEE/LTSC, LETSI та ISO/SC36 [2]. У грудні 2014 р. AICC офіційно заявив про завершення роботи і свій розпуск, посилаючись на зменшення власної участі. AICC передав напрацювання щодо стандарту «cmi5» та його архів документів ADL, які трудилися над стандартом SCORM.

Наступне покоління представлено специфікацією SCORM (з англ. Sharable Content Object Reference Model [3; 4] — референтна модель поширюваного об'єкта вмісту) — це набір стандартів та специфікацій, розроблений для систем дистанційного навчання. Цей стандарт містить вимоги до організації навчального матеріалу й усієї системи дистанційного навчання.

Детально, для повноти розуміння, окремі елементи можна визначити так:

- об'єкт спільного вмісту (англ. Sharable Content Object, далі — SCO) вказує на те, що SCORM — це методика створення одиниць навчального матеріалу, яким можна ділитися між системами, що підтримують цей стандарт. SCORM визначає алгоритм створення SCO, котрі можна повторно використовувати в різних системах і контекстах. Зазначений об'єкт позначається як атомарна структурна одиниця навчального вмісту SCORM. Існує велика кількість її визначень — модуль, глава, сторінка. З точки зору того, як до цього ставиться LMS, — це пункт, що показаний окремо у змісті та відстежується окремо від інших елементів. Окремо може містити такі об'єкти: власна закладка, оцінка та статус завершення;
- «референтна модель» (англ. Reference Model, далі — RM) відображає той факт, що SCORM є стандартом, який базується на об'єднанні окремих специфікацій і вказує розробникам, як їх правильно використовувати разом. SCORM дає змогу забезпечити сумісність компонентів та можливість їх багаторазового використання: навчальний матеріал представлений окремими невеликими блоками, котрі можуть включатися в різні навчальні курси й використовуватися системою дистанційного навчання незалежно від того, ким, де та за допомогою яких засобів вони були створені. Заснований на стандарті XML [3].

Чинна версія стандарту — SCORM 2004.

У його рамках описані такі розділи:

- Overview — увідна частина стандарту, де зосереджені загальні положення та ідеї SCORM;
- Content Aggregation Model (CAM) — структура навчальних блоків і пакетів навчального матеріалу. Пакет може містити курс, заняття, урок, модульне навчання, модуль тощо. До пакета входять xml-файл (Manifest), в якому описана структура пакета, і файли, що становлять навчальний блок. Manifest містить:
 - метадані (властивості компонентів навчального матеріалу);
 - дані про організацію навчального матеріалу (в якій послідовності розташовані компоненти);
 - ресурси (посилання на файли, що містяться у пакеті);
 - sub-Manifest (xml-файл може містити під-Manifest).

Блоки навчального матеріалу, що входять до пакета, бувають двох типів: *Asset* та *Sharable Content Object (SCO)*. *Asset* — елемент матеріалу, це може бути текст, зображення, звуковий файл, flash-об'єкт тощо. *SCO* — це набір з декількох *Asset*. Крім того, *SCO* має підтримувати як мінімум запуск і завершення.

Run-Time Environment (RTE) описує взаємодію SCO й системи навчання (Learning Management System, LMS) через програмний інтерфейс застосунку (Application Program Interface, API). Вимоги SCORM RTE дають змогу забезпечити сумісність SCO та LMS, щоб кожна система дистанційного навчання могла взаємодіяти з SCO так само, як і будь-яка інша, що відповідає стандарту SCORM. LMS має забезпечити доставляння необхідних ресурсів користувачеві, запуск SCO, відстежування й оброблення інформації про дії учня.

Sequencing and Navigation (SN). Цей розділ описує, як мають бути організовані навігація й надання компонентів навчального матеріалу залежно від дій учня. Він надає можливість упорядковувати навчальний матеріал відповідно до індивідуальних особливостей користувачів.

Conformance Requirements. Ця частина містить повний перелік вимог, що перевіряються ADL на відповідність стандарту SCORM.

Одним з найбільш затребуваних інструментів для створення SCORM-орієнтованих курсів є програмне забезпечення iSpring, яке існує у форматі як окремого засобу, так і плагіна для ПЗ Microsoft PowerPoint. У процесі створення матеріали навчального курсу формуються в zip-архів [4; 5].

Крім того, специфікація SCORM має послідовників, а саме: специфікації Tin Can API (xAPI) та «cmi5». Ці формати вирізняються широкою функціональністю: дають можливість проходити електронний курс у режимі офлайн, підтримують документи формату PDF і діалогові тренажери, демонструють детальну статистику успішності учня тощо. Представниками систем керування навчанням, які використовують цей стандарт, є MOODLE, BlackBoard Learn, Storyline 360 й iSpring Suite [6].

Наступником SCORM є представник третього покоління Tin Can API (також зазначений як Experience API, або xAPI) — це специфікація програм у сфері дистанційного навчання, що дає змогу навчальним системам спілкуватися між собою шляхом відстеження і записів навчальних

занять усіх видів. Інформація про навчальну діяльність зберігається в спеціальній базі — сховищі навчальних записів (Learning Records Storage, LRS). Саме сховище може бути як частиною системи електронної дистанційної освіти (далі — СДО), так і самостійною одиницею.

Tin Can API — це API з відкритим вихідним кодом. Створена на базі архітектури REST веб-служба використовує формат обміну даними JSON, заснований на JavaScript. Tin Can створений для поступової заміни застарілого стандарту SCORM та має низку переваг порівняно зі своїм попередником, зокрема можливість роботи з матеріалом окремо, в режимі офлайн. При цьому весь прогрес навчання зберігається, і при появі інтернет-з'єднання дані відправляються до системи керування навчанням. Підвищений рівень безпеки — протокол Tin Can — підтримує відкритий протокол авторизації OAuth.

SCORM надає обмежені дані з навчання: хто з учнів пройшов курс, скільки часу витратив на навчання (загалом) і який бал отримав за виконане завдання, тоді як Tin Can дає змогу збирати десятки показників. Tin Can не «прив'язаний» до СДО. Використовуючи LRS, матеріал можна завантажити на сайт, у блог або соціальні мережі. Він також надає можливість врахувати види навчальної активності, недоступні з використанням SCORM: навчання за допомогою мобільних пристроїв, гри, симуляції, очне та змішане навчання. Поточна версія специфікації — 1.0.3. Стандарт почав упроваджуватися на початку жовтня 2016 р. Він не має жодних незначних оновлень специфікації. Попередні версії включають: 1.0.2, 1.0.1, 1.0.0, 0.8 та версію 0.9 (специфікація дослідницької версії) 0.95 (друга специфікація дослідницької версії) [7; 8].

Наступним послідовником стандарту SCORM і водночас представником т. зв. «четвертого» покоління є згадана вище специфікація «сті5». Це сучасна специфікація електронної підготовки й навчання, призначена використовувати «хAPI» як протокол зв'язку та модель даних, забезпечуючи визначення необхідних компонентів для інтероперабельності системи, таких як упаковка, запуск, передавання даних і послідовна інформаційна модель. Вона є кульмінацією великої праці, що започаткована робочою групою AICC та продовжується спільнотою

«хAPI» під керівництвом ADL, які мають великий досвід у галузі розроблення специфікацій для створення електронної специфікації. Специфікація «сті5» була випущена для використання у виробництві в червні 2016 р., поки що доступні реалізації обох частин її системи.

Стандарт представляє новий «маніфест» на зразок файлу з назвою «сті5.xml», який містить метадані у форматі XML, що описують структуру курсу, яка являє собою серію контейнерів (блоків). Цей файл, як правило, зберігається у файлі формату ZIP, є файлом, котрий містить розмітку XML та надається для імпорту сумісних систем запуску «сті5». AU — вміст, який можна запустити в цей тип пакунків, контент-активи можуть бути включені безпосередньо в пакет або розміщені віддалено.

Механізм запуску «сті5» схожий на вже створені механізми й надає декілька важливих відомостей під час запуску. Хоча веббраузер буде загальною платформою запуску, підтримуються й інші сценарії, такі як тренажери, мобільні застосунки тощо. Цей процес включає захоплення висловлювань як системи запуску, так і вмісту, надаючи контенту контекстний шаблон API-досвіду для використання у створенні заяв, переваг для учнів та загального встановлення навчальної сесії.

У рамках процесу запуску AU витягує облікові дані із системи запуску в окремому запиті, який дає змогу надавати ці дані лише один раз, роблячи їх, по суті, більш безпечними, ніж у попередніх процесах облікових даних. Очікується, що облікові дані будуть прив'язані до конкретного сеансу, термін дії якого закінчується, і, як правило, включають обмежені дозволи при доступі до кінцевої точки LRS.

Стандарт «сті5» містить точні категорії для операторів, захоплених цільовою системою, а також системою запуску, групуючи їх у дві категорії як оператори, «визначені сті5» і «сті5 дозволені». Набір операторів «визначені сті5» спеціально розроблений для отримання деталей сесії та основних принципів впорядкування, таких як «пропуск» або «відмова», завершення вмісту, тривалість і оцінка. Вони містять елементи активності «хAPI» для їх спрощеного розпізнавання та групування. Останній набір залишається майже відкритим, це дає змогу «сті5» підтримувати властиву гнучкість, для якої «хAPI» так добре відомий, хоча навіть

ці твердження мають включати раніше згаданий шаблон контексту, щоб вони могли співвідноситись із сесійною механікою «cmi5» [9].

Висновки. Стандарти організації навчального вмісту посідають не останнє місце поряд із системами, які їх використовують. Вони забезпечують рекомендації для створення навчального вмісту та керування ним. Проте важко прогнозувати їх подальший розвиток у недалекому майбутньому. Це можна пояснити такими причинами:

- незважаючи на те, що стандарт SCORM вже є історичним стандартом і його підтримка завершена, він все ще продовжує застосовуватися, а останні версії представників систем керування навчанням, що використовують цей стандарт, все ще підтримують створення навчального вмісту за рекомендаціями вказаного стандарту;
- поки немає систем керування навчанням, які б застосовували стандарти «cmi5» та «xAPI» для створення й подання навчального вмісту;
- невідомо про стан розвитку і стан розроблення стандартів «cmi5» та «xAPI» відповідно. В офіційних джерелах [7–10], пов'язаних із вказаними вище стандартами, нині немає актуальної інформації.

Список використаних джерел

1. What is the AICC Standard and How is it Relevant to My eLearning Plan? *The Docebo Learning Platform Official Website*. 2010–2020. URL: <https://www.docebo.com/blog/what-is-aicc-and-how-is-it-relevant-to-elearning> (дата звернення: 15.06.2020).
2. Формати дистанційного обучения: сравнение форматов AICC HACP, SCORM (1.2 и 2004), Tin Can (xAPI) и cmi5. *LMS List*. 2007–2019. URL: <https://lmslist.ru/aicc-scorm-tincan-cmi5> (дата звернення: 04.10.2019).
3. SCORM Overview. *The SCORM Official Resource*. 1999–2019. URL: <https://scorm.com/scorm-explained/one-minute-scorm-overview> (дата звернення: 22.07.2019).
4. ADL Specification Description. *ADL WebSite*. 2003–2019. URL: <https://adlnet.gov> (дата звернення: 07.08.2019).
5. Why we should use the the SCORM. *The SCORM Official Resource*. 1999–2019. URL: <https://scorm.com/scorm-explained/business-of-scorm/benefits-of-scorm> (дата звернення: 14.12.2019).
6. Technical Overview of the SCORM. *The SCORM Official Resource*. 1999–2019. URL: <https://scorm.com/scorm-explained/technical-scorm/> (дата звернення: 09.12.2020).

7. SCORM—Compliant LMS Software. *Software Advice Resource*. 2006–2020. URL: <https://www.softwareadvice.com/lms/scorm-comparison/p/all/> (дата звернення: 16.06.2020).
8. xAPI technical overview. *xAPI Official Resource*. 1999–2019. URL: <https://xapi.com/overview/> (дата звернення: 20.12.2019).
9. Why should I implement the Experience API. *xAPI Official Resource*. 1999–2019. URL: <https://xapi.com/why-adopt/> (дата звернення: 22.12.2019).
10. Technical Overview of the Experience API. *xAPI Official Resource*. 1999–2019. URL: <https://xapi.com/developer-overview/> (дата звернення: 25.12.2019).
11. iSpring поддерживает cmi5 — новое поколение SCORM. *iSpring Russian Community*. 1999–2019. URL: <https://www.ispring.ru/elearning-insights/ispring-podderzhivaet-cmi5-novoe-pokolenie-scorm/> (дата звернення: 05.01.2020).

References

1. What is the AICC Standard and How is it Relevant to My eLearning Plan? *The Docebo Learning Platform Official Website*. (2010–2020). Retrieved from : <https://www.docebo.com/blog/what-is-aicc-and-how-is-it-relevant-to-elearning>.
2. Distance learning formats: comparison of AICC HACP, SCORM (1.2 and 2004), Tin Can (xAPI) and cmi5 formats. *LMS List*. (2007– 2019). Retrieved from : <https://lmslist.ru/aicc-scorm-tincan-cmi5> [in Russian].
3. SCORM Overview. *The SCORM Official Resource*. (1999–2019). Retrieved from : <https://scorm.com/scorm-explained/one-minute-scorm-overview>.
4. ADL Specification Description. *ADL WebSite* (2003– 2019). Retrieved from : <https://adlnet.gov>
5. Why we should use the the SCORM. *The SCORM Official Resource*. (1999–2019). Retrieved from : <https://scorm.com/scorm-explained/business-of-scorm/benefits-of-scorm>
6. Technical Overview of the SCORM. *The SCORM Official Resource*. (1999–2019). Retrieved from : <https://scorm.com/scorm-explained/technical-scorm/>
7. SCORM—Compliant LMS Software. *Software Advice Resource*. (2006–2020). Retrieved from : <https://www.softwareadvice.com/lms/scorm-comparison/p/all/>
8. xAPI technical overview. *xAPI Official Resource*. (1999–2019). Retrieved from : <https://xapi.com/overview/>
9. Why should I implement the Experience API. *xAPI Official Resource*. (1999–2019). Retrieved from : <https://xapi.com/why-adopt/>

10. Technical Overview of the Experience API. *xAPI Official Resource*. (1999–2019). Retrieved from : <https://xapi.com/developer-overview/>
11. iSpring supports cmi5 – the next generation of SCORM. *iSpring Russian Community*. (1999–2019). Retrieved from : <https://www.ispring.ru/elearning-insights/ispring-podderzhivaet-cmi5-novoe-pokolenie-scorm/> [in Russian].

V. O. Soldatenko

REVIEW OF STANDARDS FOR CREATING TRAINING MATERIALS IN LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS

Abstract. *Creating educational content requires certain rules for creating content, as well as a number of specific stages of its creation, mechanisms and tools that are directly involved in this process. This paper provides an overview of the standards of creation, maintenance of electronic learning materials using learning management systems, as well as analysis and evaluation of their use of ontological systems. Four generations of standards for the creation and maintenance of e-learning materials and a description of each of them: the name of the standards for creating and maintaining the life cycle of e-learning course, as the basic principle of grouping e-learning materials. For some standards, the abbreviation of the standard name and a description of the features of the version are provided. Separately for each such standard the architecture and features of construction of a training course as the carrier of the educational information, its structural features, the applied software interface, principles of construction of electronic educational content with use of the above-stated standards are described. The question of further prospects for their development remains unanswered. Issues related to the process of designing the components of the training course, establishing links and relationships between them are considered separately. In particular, this review is an attempt to consider the standards of the course as allowing to create of materials using ontological systems with hierarchical structuring of teaching materials and its subsequent support, as well as to assess the availability of tools to create ontologies as components for the presentation knowledge. In case of a negative answer, a constructive solution to this problem should be offered.*

Keywords: *ontology, standard, metrology, training, e-learning course, e-learning, distance learning.*

В. А. Солдатенко

ОБЗОР СТАНДАРТОВ СОЗДАНИЯ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ

Аннотация. *Создание учебного содержания требует наличия определенных правил и ряда установленных этапов, механизмов и инструментов, принимающих непосредственное участие в этом процессе. В данной работе представлены обзор стандартов создания, сопровождения электронных учебных материалов, использующих системы управления обучением, а также анализ и оценка использования ими онтологических систем. Рассмотрены четыре поколения стандартов создания, сопровождения электронных учебных материалов и представлено описание каждого из них: приведены наименования стандартов создания и сопровождения жизненного цикла электронного учебного курса как основного принципа группирования электронных учебных материалов. Для некоторых стандартов предоставляются расшифровка аббревиатуры названия и описание особенностей версий. Отдельно для каждого такого стандарта описаны архитектура и особенности построения учебного курса как носителя учебно-образовательной информации, структурные особенности, прикладной программный интерфейс, принципы построения электронного учебного содержания с использованием вышеуказанных стандартов. Остаются без ответа перспективы их развития. Отдельное внимание уделено вопросам, связанным с процессом проектирования компонентов учебного курса, установлением связей и зависимостей между ними. В частности, данный обзор представляет собой попытку рассмотреть стандарты построения учебного курса как позволяющие создавать материалы с использованием онтологических систем с иерархической структуризацией учебно-методических материалов и последующим его сопровождением, а также оценить наличие инструментов создания онтологий как составляющих компонентов для организации представления знаний. В случае отрицательного ответа должно быть предложено конструктивное решение данной проблемы.*

Ключевые слова: *онтология, стандарт, метрология, обучение, электронный учебный курс, электронное обучение, дистанционное обучение.*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

Солдатенко Володимир Олександрович — аспірант, Інститут телекомунікацій та глобального інформаційного простору НАН України, м. Київ, Україна, diesudmedexpert1995@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4196-6675>

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Soldatenko V. O. — Postgraduate, Institute of Telecommunications and Global Information Space of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, diesudmedexpert1995@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4196-6675>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Солдатенко В. О. — аспирант, Институт телекоммуникаций и глобального информационного пространства НАН Украины, г. Киев, Украина, diesudmedexpert1995@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4196-6675>

Стаття надійшла до редакції / Received 23.04.2020