
УДК 373.3/.5.091-026.911:004.946

Лілія ЛУПАРЕНКО

кандидатка педагогічних наук,
завідувачка відділу цифрової трансформації НАПН України,
Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0002-4500-3155
lisoln1@gmail.com

МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ “УКРАЇНСЬКОЇ ЕЛЕКТРОННОЇ ЕНЦИКЛОПЕДІЇ ОСВІТИ”

Статтю присвячено моделюванню структури “Української електронної енциклопедії освіти” та розгляду її основних компонентів. З метою вивчення зарубіжного досвіду проектування електронних ресурсів енциклопедичного призначення проаналізовано такий контент наукометричної бази даних Web of Science: “electronic encyclopedia”, “online encyclopedia”, “e-encyclopedia”, “web-oriented encyclopedia”, “web-based encyclopedia” та “digital encyclopedia”. Дібрано й коротко розглянуто 12 веборієнтованих енциклопедій, що розроблялись у різні роки в галузях фізики, екології, астрономії, інформатики, архітектури, медицини, біології, генетики, мистецтва, культури та освіти. Встановлено, що основні складові, яким приділяється увага їх редакторів – це програмно-апаратна реалізація, контент і організація взаємодії користувачів. Для створення вебінтерфейсу сайтів енциклопедій застосовувались різні підходи: а) програмування на PHP, Perl, Python, JavaScript, Linux, MySQL; б) використання системи керування вмістом (CMS) на базі програмного забезпечення Zope; в) розгортання платформи з відкритим кодом для керування репозиторіями цифрових об’єктів FEDORA;

© Лупаренко Л.

г) розроблення пакета з відкритим кодом для середовища R – Reol, що завантажує дані з API енциклопедії; д) семантичний вікіпортал та ін.

Архітектура “Української електронної енциклопедії освіти” реалізується на трьох рівнях: 1) сервер, 2) платформа MediaWiki та 3) загальнодоступний вебсайт. Платформа MediaWiki надає редакторам широкий спектр функціональних можливостей роботи з ресурсом, зокрема навігації, комунікації, пошуку і редагування енциклопедичного контенту та управління обліковими записами користувачів завдяки колекції встановлених плагінів. Розроблення унікального дизайну енциклопедії здійснено за допомогою теми оформлення WMAU та подальшого редагування програмного коду. Описано систему рівнів доступу користувачів, інструментарій навігації, види сторінок, мультимедійний контент та функціональні модулі.

Ключові слова: модель; структура; веборієнтована енциклопедія; MediaWiki; “Українська електронна енциклопедія освіти”.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Інформаційний вибух останніх десятиріч порушив проблему пошуку вичерпних та актуальних відомостей як для широкої громадськості, так і для представників наукової спільноти.

Попри те, що технології штучного інтелекту нині активно вбудовуються у різноманітний інструментарій повсякденного користування людей в усьому світі, ґрунтовного дослідження ще потребує питання експертності пропонованих ними відомостей та уточнення алгоритмів, методів і баз знань, що відіграють вирішальну роль у таких інтелектуальних системах.

Одним же з найавторитетніших і доступних джерел структурованих формальних наукових даних нині є веборієнтовані енциклопедичні видання, у процесі підготовки яких підтримуються високі стандарти оцінювання, добору та редакційного опрацювання контенту. Переваги таких електронних ресурсів не обмежуються додаванням текстової, графічної, аудіо та відеоінформації, а й включають можливість працювати з великими даними, об'єктами доповненої реальності

та репрезентувати відомості в такій структурі, яку не можливо реалізувати у класичній друкованій енциклопедії.

Дослідження [1] підтвердило відсутність у науково-освітньому просторі України єдиної спеціалізованої веборієнтованої енциклопедії з науково достовірними й експертно вивіреними тлумаченнями освітньої термінології.

З метою формування, систематизації, уніфікації й підтримування в актуальному стані вітчизняного поняттєво-термінологічного апарату педагогіки і психології на базі Інституту цифровізації освіти НАПН України розпочато створення “Української електронної енциклопедії освіти” (УЕЕО) (<https://eduglos.iitta.gov.ua>). Процес розроблення такого енциклопедичного видання включає етап моделювання його структури, внутрішніх процесів та взаємодії користувачів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Протягом останніх двох десятиліть проектування та зразки успішної реалізації електронних ресурсів енциклопедичного призначення неодноразово висвітлювались у працях дослідників різних галузей науки.

Яскравим прикладом переходу від цифрових ресурсів, що поширювались на CD як програмний додаток для встановлення на ПК, до видань, доступних онлайн, можна вважати Вебенциклопедію фізичних ефектів [2] (2003 р.). Перша її версія була спрограмована на Delphi і не потребувала підключення до мережі, могла використовуватись як навчальний посібник чи електронний підручник для встановлення на ПК, надаючи користувачеві зручний інтерфейс, швидкий пошук та вичерпну інформацію. Програма містила систематизовану інформацію про найбільш важливі й досліджені фізичні ефекти (визначення ефекту, пояснення, фізичні умови, параметри, технічні характеристики, посилання, формули), що супроводжувалась рас-тровими зображеннями (різні плани, діаграми або графіки). Розділи енциклопедії утворювали ієрархічну структуру, а кожна стаття мала назву, ключові слова, автора, дата останнього оновлення та містила одну чи декілька вкладок. Вбудований інструментарій редагування бази даних дозволяв додавати, виправляти і замінювати цей контент. У подальшому розвитку це

розробленою з використанням сучасних Java-технологій (Java Servlets, Java Server Pages), кросплатформної технології програмування PHP і бази даних MySQL. Ресурс складався з адміністраторської і клієнтської частин, було використано архітектуру клієнт-сервер з інтранет/інтернетдоступом.

У роботі [3] описано прототип Енциклопедії лісових екосистем південних Аппалачів (ESAFE) (2003 р.), що складалась із сотень оригінальних тематичних статей, зібраних з близька 5 000 літературних джерел 15 авторами. Вона містила понад 1 100 сторінок, які включали більше 150 таблиць, 150 малюнків, 3 000 внутрішніх гіперпосилань і 1 800 зовнішніх гіперпосилань. Енциклопедія побудована на основі динамічної системи керування вмістом (CMS), розробленої за допомогою програмного забезпечення Zope. Система надавала можливість створення сайту, редагування, перегляду, публікації та оновлення контенту енциклопедії безпосередньо в мережі "Інтернет", а також забезпечувала механізм постійного контролю його якості через процес рецензування, подібний до традиційних наукових журналів.

Реалізацію Електронної енциклопедії астрономії (2006 р.) дослідники [4] пропонували здійснити шляхом застосування FEDORA (Flexible Extensible Digital Object Repository Architecture) – платформи з відкритим кодом для керування репозиторіями цифрових об'єктів, що постачає базову архітектуру і дозволяє створювати різнопланові вебсистеми. За базис проєктованої енциклопедії пропонувалось взяти текстові дані з паперової сербської енциклопедії астрономії 1985 р., оцифровані книги в галузі астрономії, фото астрономічних об'єктів, аудіо та відеоконтент. Ідею редагування широкою спільнотою користувачів автори заперечили одразу та передбачали залучення кваліфікованих фахівців до процесу підвищення якості контенту. Основними проблемами розроблення вбачались: забезпечення комунікації користувачів, гнучкість зміни структури системи з часом, внесення великої кількості об'єктів, їх динамічне редагування та пов'язування між собою, кібербезпека даних і формування групи астрономів, програмістів й лінгвістів для підтримки проєкту.

Ідея Ковача Л.-О. [5] щодо розроблення Енциклопедії програмних ресурсів (2007 р.) полягала в інвентаризації всіх типів програмного

забезпечення, уточнення їх класифікації та подальшого розміщення в інтранет-мережах і репозиторіях університетів електронного ресурсу з колекцією матеріалів про програмні додатки. Дослідником описано ідею, передумови створення, цільову аудиторію, мету, методи, засоби та навігаційну структуру такого довідкового ресурсу, що потенційно міг би стати корисним у навчанні студентів, у розробленні конкретних курсів, для дослідницької спільноти, промисловості та широкої громадськості.

Енциклопедію мессбауерівської спектроскопії (EMC) (2007 р.) [6] пропонувалось створити вже як загальнодоступну електронну “книгу” на основі Web2.0, з можливістю відкритого коментування, обговорення, редагування та суворого рецензування, що гарантувало б надійність контенту. Написання текстів статей передбачалося на волонтерських засадах з подальшим розширенням колекцією безкоштовних програм та навчальних матеріалів, пов’язаних із відповідними розділами. Розвиток проекту вбачався у розширенні до масштабів вебпорталу з відкритим доступом до надійної, актуальної та неперервно поновлюваної інформації про метод спектроскопії.

У праці [7] описано особливості створення Енциклопедії історії іранської архітектури (EIAN) (<https://iranarchpedia.ir>) (2006 р.), що містить якісні статті, орієнтовані на експертів у цій галузі, та широкий спектр ресурсів і документів. Інформаційна архітектура EIAN передбачає три рівні (репрезентації знань, медіатора та семантичного порталу) та досліджена авторами на предмет доступності й сумісності. Зв’язки між ресурсами, доступними в інформаційних пулах, встановлювались за допомогою профілю програми метаданих EIAN (EMAP). Набір програмних модулів енциклопедії локалізовані перською та здатні працювати у подібних середовищах іншими мовами, наприклад, арабською.

Прикладом успішного створення і підтримки онлайн-ресурсу, що функціонує понині, є Енциклопедія медичної фізики, розроблена в межах міжнародного проекту ЄС EMITEL (European Medical Imaging Technology e-Encyclopaedia for Lifelong Learning) за програмою

Леонардо. Проект створювався протягом 10 років та завершився у 2009 р., залучивши понад 300 спеціалістів із 36 країн, зокрема Королівського коледжу Лондона, лікарні Королівського коледжу, Університету Лунда та Університетської лікарні Лунда, Університету Флоренції, Міжнародної організації медичної фізики та ін. [8]–[13]. Вебсайт <http://www.emitel2.eu> надає швидкий доступ до енциклопедії та багатомовного електронного словника медичної фізики, який станом на 2019 рік перекладено 29 мовами. Для електронної енциклопедії розроблено окрему базу даних, яку можна розширити новими мовами і алфавітами, а також пошукову систему, що дозволяє здійснювати пошук як за списком термінів (усіма мовами), так і у текстах статей, включно з пошуком споріднених термінів, акронімів і синонімів. Довідковий ресурс містить 3 400 статей, що згруповані в сім категорій (фізика, рентгенівська діагностична радіологія, ядерна медицина, радіотерапія, магнітно-резонансна томографія, ультразвукова томографія, захист від радіації, загальні терміни) та супроводжені тисячами ілюстрацій. Кожен термін зі словника енциклопедії має тлумачну статтю, що не містить внутрішніх гіперпосилань, натомість вказує на пов'язані статті. Після успішного запуску в мережі “Інтернет” ці матеріали активно і безкоштовно використовуються широким колом фахівців у всьому світі (понад 8 000 користувачів на місяць) та у безперервному навчанні медичних фізиків.

Оригінальний підхід запропоновано для створення Енциклопедії життя (Encyclopedia of Life (EOL) (<http://eol.org>) [14], розробленої 2007 р. з метою покращення розуміння живої природи і обізнаності про всі її види. Проект містить понад 3 мільйони сторінок з різними формами даних (текст, карти, мультимедіа, загальні назви наукові та їх синоніми), а також інтегрує відомості про таксономічні групи, що надають понад 250 організацій (музеї, наукові товариства) і 12 постачальників даних ієрархічної класифікації. Потреба в опрацюванні такої кількості інформації спонукала до розроблення Reol – пакета з відкритим кодом для середовища R, який завантажує дані з EOL API (інтерфейсу прикладного програмування енциклопедії), екстрагує інформацію за запитом та створює таблиці з кількісними даними та/або

ієрархічними класифікаціями. Цей інструментарій містить численні функції оптимізації, збору, статистичного аналізу та візуалізації великих наборів даних в R та є особливо корисним для науковців, педагогів, студентів, яким потрібні відомості про таксономічні групи (напр., птахи, квіти) або побудувати таксономічне дерево. Основним інтерфейсом є вебсайт, однак користувачі додатково отримують доступ для завантаження інформації безпосередньо і середовища R. Reol витягує дані з XML-сторінок і створює таблиці з результатами, які, у свою чергу, можуть бути збережені або як XML-сторінки, або як об'єкт R. Користувачі мають можливість писати сценарії процесів та повторно запускати їх для отримання поточних результатів.

Проект Енциклопедія ДНК елементів (ENCODE) (<https://www.encodeproject.org/>) [15], [16] започатковано 2003 р. з метою об'єднати різноманітні експериментальні та обчислювальні лабораторії для ідентифікації біохімічно активних фрагментів у геномах людини і миші, використовуючи різноманітні високопродуктивні підходи. У 2013 році Координаційним центром даних ENCODE розроблено базу даних і вебсайт, який на сьогодні містить понад 13 000 наборів геномних даних людини, миші, дрозофіли та ін., досліджених за різних фізіологічних умов, що сукупно становить понад 500 терабайт даних. Програмне забезпечення, що підтримує портал, має відкритий код і доступне для завантаження на GitHub (<https://github.com/ENCODE-DCC>).

Інтерактивний інтерфейс користувача рубрикує контент відповідно до наукового проекту, організму, типу біологічного зразка та ін. Вивантажені набори даних постійно перевіряються і редагуються, з огляду на що їм присвоюється статус (видалення, відкриття, архівування, заміна). Наявні потужний інструментарій візуалізації (Genome Browser) та передбачена можливість вбудовування об'єктів JavaScript зі сторонніх ресурсів без потреби посилання на них.

У структуру сайту покладено такі основні принципи:

емпіричні дані, протоколи експериментів та аналітичні процедури повинні бути загальнодоступними через узгоджений вебінтерфейс пошуку і завантаження;

інтерфейс має обслуговувати ретельно підібрані метадані, які фіксують походження емпіричних даних й інтерпретують їх у біологічних термінах.

Подальший розвиток енциклопедії вбачається розробниками шляхом покращення ідентифікації та аналізу функціональних елементів, зокрема а) спрощення взаємодії з користувачем; б) полегшення методів депонування даних; в) автоматизація конвеєрів стандартизованого і централізованого способу обробки даних г) включення результатів нових експериментів, функціонального тестування та скринінгу для активних локусів за різних умов.

Енциклопедія транскрипційних факторів (TFe) [17] (2009 р.) – це подібний проєкт, що розроблявся консорцієм у складі 100 дослідників з усього світу на принципах відкритого доступу та співпраці. До цього вебкомпендіуму увійшло понад 130 оглядових міністатей про релевантні транскрипційні фактори (модулятори експресії генів) людини, миші та щура. Статті доступні для читання онлайн або завантаження у PDF широкою аудиторією науковців у галузі наук про життя. Вони стисло та інформативно викладені в уніфікованій структурі з десяти рубрик, що автоматизовано заповнюються підібраним автором текстом, малюнками і гіперпосиланнями. Постійні зусилля редакції спрямовані на залучення авторів до написання статей і забезпечення внутрішнього та зовнішнього експертного оцінювання якості контенту.

Вебсайт TFe це спеціалізована та інтегрована програмна платформа, створена як вікіпроєкт, програмна реалізація якого включала:

- розроблення вебінтерфейсу програмування додатків (API), сумісного з PHP Hypertext Preprocessor (PHP), Perl і Python;

- генератор електронних таблиць для завантаження файлів у Excel (.xls);

- механізм візуалізації, що перетворює статті на стислі чотиристоронкові “мінірезюме” у форматі PDF;

- систему оцінювання завершення статей для визначення, чи достатньо повно описано розділи статей;

- модулі екстрагування даних з інших ресурсів;

- інструментарій навігації форми, коментування і зворотного зв'язку;

систему автентифікації користувачів з функціями входу/виходу, побудовану на модулі Perl CGI::Session та шифрування даних для захисту конфіденційності і безпеки користувачів.

Архітектура апаратної частини реалізована в середовищі на основі окремого віртуального сервера з використанням Linux (CentOS) і бази даних MySQL.

У статті [18] окреслено цілі проекту Енциклопедії південноафриканського мистецтва, культури та спадщини (ESAACH) (2009 р.) як електронного ресурсу на базі технології вікі. Оскільки архітектура вікі сприяє соціальному онлайн-співробітництву та співавторству, передбачено суворий контроль контенту редакторами і рецензентами цієї тематичної галузі та добір найвідповідніших статей та есе для включення до томів енциклопедії.

Практичним результатом пан'європейського освітнього проекту [19] стало сучасне електронне навчальне середовище під загальною назвою – Techpedia (<https://techpedia.eu>) (2014 р.) із сотнями навчальних об'єктів (модулями, робочими аркушами, тестами, багатомовним словником, енциклопедією). Ресурс призначений переважно для закладів середньої освіти професійного спрямування, що спеціалізуються на ІКТ, електротехніці та автоматизації, для заохочення учнів до подальшого навчання у технічних університетах. Контент системи створений експертами з кількох європейських університетів та протестований студентами і вчителями багатьох шкіл Європи.

У працях українських вчених Жежнич П. та Гірняк М. [20], [21] запропоновано архітектуру та описано особливості формування електронної енциклопедії вищого навчального закладу.

Мета статті полягає в моделюванні структури “Української електронної енциклопедії освіти” та розгляді її основних компонентів.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Архітектура “Української електронної енциклопедії освіти” реалізується на трьох рівнях: 1) сервер, 2) платформа MediaWiki та 3) загальнодоступний вебсайт (рис. 1).



Рис. 1. Модель структури YEEO

Дослідження функціональних й програмно-технічних можливостей онлайн-ресурсів енциклопедичного призначення [22] показало, що при їх створенні розробники вбачають за доцільне застосовувати такі технології:

- вебсервери (Nginx, LiteSpeed або Apache HTTP Server);
- операційні системи (FreeBSD, Windows Server, Ubuntu, Debian);
- СУБД MySQL;
- вікірушії (зазвичай MediaWiki);
- CMS (Drupal, WordPress);
- фреймворки (Bootstrap, Yii Framework, Microsoft ASP.NET);
- мови програмування (PHP, JavaScript, HTML 5, CSS);
- бібліотеки (jQuery, jQuery UI, jQuery Migrate, OWL Carousel, Lightbox, Modernizr, Google Hosted Libraries різних версій);
- сервіси (Google AnalyticsGA4, Google Tag Manager, Google Maps, Google Apps for Business, Google Identity Platform, CrUX DatasetFont Awesome, reCAPTCHA, Open Graph, PWA);

сервіси реклами (Admixer, DoubleClick.Net, Google AdSense);
сертифікати (Cloudflare SSL, SSL by Default);
email hosting providers (Sender Policy Framework (SPF));
соцмережі (Twitter, Facebook) та відеохостинги (зокрема YouTube).

Проект УЕЕО розгорнутий на сервері Apache HTTP Server 2.4.38, на базі операційної системи Debian. Для збереження контенту та опрацювання запитів користувачів створено базу даних, що функціонує під управлінням СУБД MySQL. Для реалізації користувацького вебінтерфейсу та підтримки процесів управління контентом обрано платформу MediaWiki 1.39, що спроектована за допомогою PHP, JavaScript, HTML 5, CSS. Для розробленні інтерфейсу використано фреймворк Bootstrap2, бібліотеки jQuery UI1.9.2, jQuery3.6.0, графічну бібліотеку D35.16.0 та включено сервіси Google AnalyticsGA4. Сайт інтегровано з Facebook, Telegram та YouTube.

За замовчуванням платформа MediaWiki надає користувачеві широкий спектр функціональних можливостей роботи з ресурсом, зокрема:

- пошуку енциклопедичного контенту;
- відстеження динаміки його змін, виведення вибірок за параметрами; додавання, видалення, перенаправлення і захист користувацьких сторінок;
- редагування і форматування текстів статей;
- створення шаблонів і категорій;
- додавання зображень, аудіо/відео, таблиць та ін.;
- управління файлами й обліковими записами користувачів;
- інструментарій навігації, комунікації, колаборації та персональної кастомізації.

Розширення функціональних можливостей платформи MediaWiki реалізується завдяки колекції 1496 плагінів, наданих розробниками та міжнародною спільнотою її користувачів. Завдяки комбінації плагінів можна здійснити гнучке налаштування енциклопедії згідно з вимогами редакційного процесу:

- підвищити безпеку за допомогою спеціальних механізмів автентифікації;

включити у вікісторінки дані, відмінні від вікітексту;
налаштувати АРІ для використання у продукті функцій сторонніх ресурсів та задати набір способів і правил, за якими вони обмінюються даними;

за допомогою тегів аналізатора розширити вбудовану вікірозмітку додатковими можливостями обробки рядків, повнотекстового пошуку та ін.;

додати спеціальний синтаксис (функції аналізатора) для ефективної взаємодії вікірозмітки з іншими вікіелементами сторінки;

запустити спеціальний код (хуки) під час запуску певних подій, наприклад, збереження сторінки або входу користувача;

підключити спеціальні сторінки для виконання редакційних й адміністративних функцій на сайті;

застосувати текстові рядки, що запускають специфічні функцію (“чарівні слова”);

використати базові теми оформлення (скіни, skins) для налаштування зовнішнього вигляду.

Платформа MediaWiki дозволяє розгорнути загальнодоступний вебсайт, використовуючи базові теми оформлення (MinervaNeue, MonoBook, Timeless, Vector, Vector 2022), що мають в основі однакові компоненти інтерфейсу й інструментарій навігації. Окрім вказаних тем, на сайті MediaWiki.org зареєстровано ще 101 скін, розроблений спільною користувачів. Підхід до проектування “Української електронної енциклопедії освіти передбачає використання однієї з таких тем (WMAU), як основи та подальшого розроблення унікального дизайну енциклопедичного ресурсу шляхом редагування програмного коду (PHP, JS, HTML 5) і каскадних таблиць стилів (CSS).

За замовчуванням MediaWiki передбачає такі групи користувачів, як неавторизовані, авторизовані та автоматично підтвержені, боти, адміністратори, бюрократи, супресори та адміністратори інтерфейсу. Однак така ієрархія ролей не задовольняє логіці редакційного процесу передбаченої в УЕЕО. Для вирішення цієї проблеми в енциклопедії вибудована така система рівнів доступу користувачів.

Роль автора не вимагає авторизації, оскільки на початковому етапі передбачено внесення матеріалів лише відповідальними особами від Інститутів Національної академії педагогічних наук України та закладів вищої освіти освітнього спрямування. В іншому випадку, будь-який дослідник може запропонувати редакції свій матеріал на розгляд, скориставшись відповідною формою зворотного зв'язку.

Читачі можуть переглядати контент як незареєстровані користувачі та пропонувати редакторам новий термін (або правки до існуючих). Реєстрація надає їм можливість формування власних добірок вподобаних статей “Моя колекція”.

Рецензенти провадять експертизу статей, заповнюють спеціально розроблений опитувальник щодо якості рукописів та мають можливість вивантажувати файли з редагованими текстами.

Редактори розділів здійснюють процеси подання, редагування і оновлюють тексти статей, координують виконання завдань авторів та рецензентів.

Відповідальні редактори координують роботу редакторів розділів, публікують фінальні версії статей та вносять інформаційний контент на сайт.

Адміністратори сайту здійснюють розмежування рівнів доступу користувачів, їх упорядкування та видалення, розроблюють шаблони та ієрархію категорій.

Програмісти (системні адміністратори) здійснюють адміністрування сервера, встановлення MediaWiki, розроблення дизайну, програмування додаткових функціональних модулів, підключення, оновлення та видалення плагінів. Для виконання таких завдань реєстрація та вхід через обліковий запис цій групі користувачів не потрібна.

Кожна роль вищого рівня включає функціонал попередніх груп. Таке налаштування (призначення або скасування) реалізується шляхом прописування дозволів і прав у програмному коді MediaWiki.

За замовчуванням інструментарій навігації УЕЕО надає змогу користувачам здійснювати базовий пошук по контенту сайту за назвами статей (рис. 2).

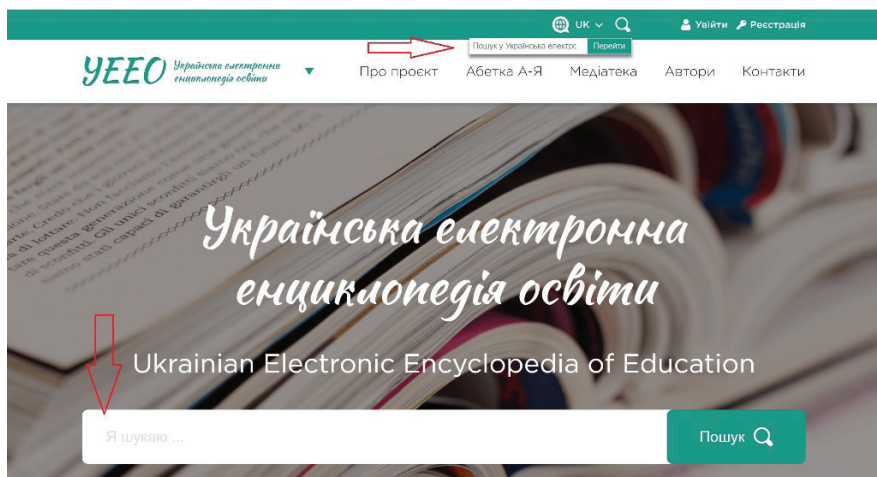


Рис. 2. Поля пошуку в УЕЕО

Установлення плагіну SemanticMediaWiki уможливорює розширений семантичний пошук за назвами і видами документів, авторами, повними текстами, ключовими словами, розділами, роками публікації та комбінаціями параметрів, заданих користувачем.

Мережа гіперпосилань передбачає як внутрішні гіперпосилання між сторінками УЕЕО, так і зовнішні, що перенаправляють читача на відповідні матеріали в інших енциклопедіях або сторонні вебресурси (рис. 3).

Видавнича діяльність

ЦО НАПН України є співзасновником таких наукових видань:

- електронне наукове фахове видання [«Інформаційні технології і засоби навчання»](#) функціонує на міжнародній сучасній видавничій платформі Open Journal Systems (спільно з ДВНЗ УМО НАПН України, Державною науковою установою «Інститут модернізації змісту освіти», 6 випусків на рік), (<http://journal.iitta.gov.ua/>);
- науково-методичний журнал [«Комп'ютер у школі та сім'ї»](#) (спільно з Інститутом педагогіки НАПН України, 4 випуски на рік), (<https://csf221.wordpress.com/>);
- збірник наукових праць [«Journal of Information Technologies in Education»](#) (ITE) (спільно з Херсонським державним університетом, 4 випуски на рік), (<http://ite.kspu.edu/index.php/ite/>);
- науково-практичний журнал [«Літер. Еліта. Суспільство»](#) (спільно з Національним технічним університетом «Харківський політехнічний інститут»; Харківським національним університетом міського господарства ім. О.М. Бекетова, 4 випуски на рік), (<http://es.khpi.edu.ua/>).

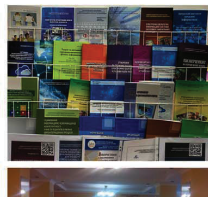


Рис. 3. Гіперпосилання а) на існуючі внутрішні сторінки УЕЕО (зелені), б) існуючі сторінки інших ресурсів (сині), в) неіснуючі сторінки (червоні), г) відвідані сторінки інших ресурсів (бузкові)

Для упорядкування контенту різного типу та більш оперативного доступу до нього передбачені такі покажчики (рис. 4):

“Абетка А-Я” – перелік опублікованих статей за алфавітом;

“Автори” – перелік авторів статей з відомостями про їх сферу діяльності, науковий ступінь, вчене звання, місце роботи;

“Медіатека” – покажчик вивантажених зображень, аудіо та відеофайлів;

“Моя колекція” – добірки вподобаних користувачем статей, збережені для подальшого читання.

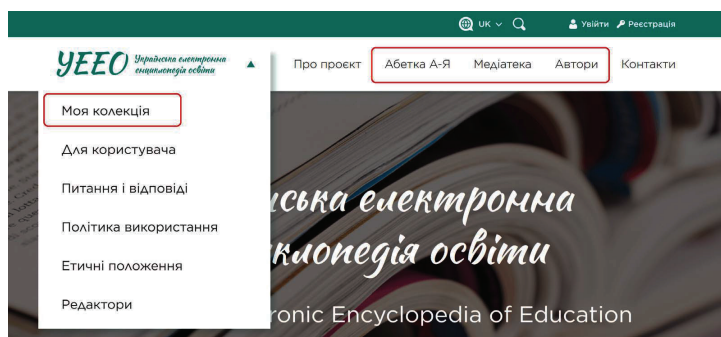


Рис. 4. Покажчики Абетка А-Я, Автори, Медіатека, Моя колекція

Бічна панель містить набір інструментів редагування на налаштувань, доступних користувачам згідно наданого рівня доступу (рис. 5).

Розгалужена система сторінок “Української електронної енциклопедії освіти” включає такі їх види за призначенням.

Спеціальні сторінки – вбудовані функціональні сторінки, що постаються з пакету MediaWiki та призначені для виконання певних редакційних й адміністративних задач на сайті (Авторизація/реєстрація, Користувачі і права, Списки сторінок, Останні зміни і журнали, Файли, Дані та інструменти, Перенаправлення, Часто використовувані сторінки, Інструменти, Технічні звіти та ін). За замовчуванням спеціальні сторінки доступні всім користувачам, однак без права їх редагування. Деякі – відображаються лише користувачам з певним

рівнем доступу, інші – лише для внутрішнього використання вікірушієм. Розробники можуть створювати нові спеціальні сторінки, попередньо визначивши дозвіл для певної групи користувачів, що матимуть доступ до них (рис. 6).

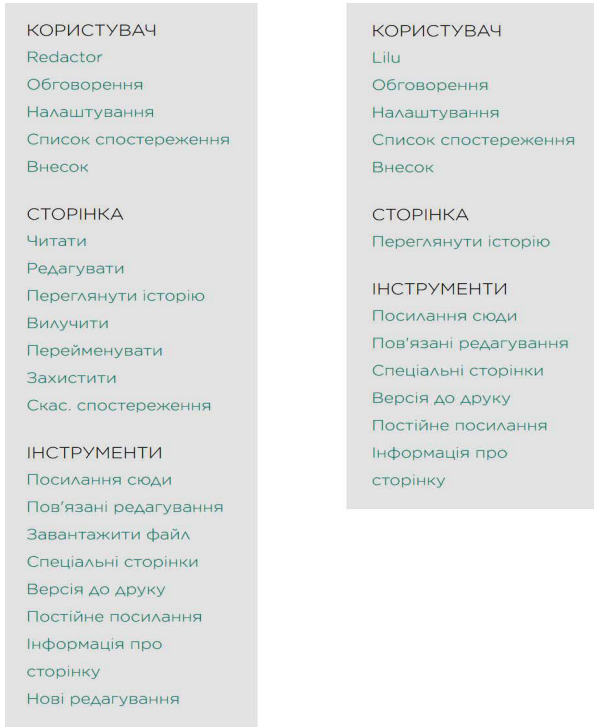


Рис. 5. Відмінність інструментарію бічних панелей користувача та редактора

Інформаційні сторінки містять матеріали для користувачів з підготовки статей, відповіді на типові запитання, відомості про редакторів, конфлікт інтересів та попередження плагіату, положення про відкритий доступ, політику конфіденційності даних, відомості мету створення енциклопедії, авторський склад, видавця, контакти, партнерів, етапи реалізації проекту та перспективи його розвитку (рис. 7).

[Українська електронна наукова енциклопедія](#)

[UK](#)
[Q](#)
[Redactor](#)
[Профіль](#)
[Вихід](#)

[Про проєкт](#)
[Абетка А-Я](#)
[Медіатека](#)
[Автори](#)
[Контакти](#)

Головна сторінка > Спеціальна > Спеціальні сторінки > Спеціальні сторінки

Технічні звіти

Довгі сторінки Заборонені назви Захищені сторінки Категорії, що не використовуються Короткі сторінки Некатегоризовані зображення Некатегоризовані категорії Некатегоризовані сторінки Некатегоризовані шаблони Необхідні категорії Необхідні статті Необхідні файли	Необхідні шаблони Подвійні перенаправлення Розірвані перенаправлення Статті-сироти Сторінки без міжмовних посилань Сторінки без посилань Сторінки з найменшою кількістю змін Сторінки, за якими ніхто не спостерігає Сторінки, які найдовше не реагувалися Файли, що не використовуються Шаблони, що не використовуються
--	--

Списки сторінок

Адреси категорій Категорії Категорії спостереження Пошук Пошук зовнішніх посилань	Список перенаправлень Сторінки з певним значенням властивості Усі сторінки Усі сторінки, що починаються з
---	--

Вхід до системи / реєстрація

Вхід до системи	Створити обліковий запис
---------------------------------	--

Користувачі і права

Автомоблювання Виучений внесок користувача Виучити обліковий запис Внесок користувача Дозвіл Заблокувати користувачів Заблокувати користувача Зміна облікових даних Змінити або виучити пароль електронної пошти Надсилання	Паролі botів Політика щодо паролів Права груп користувачів Права користувачів Розблокувати користувача Скасування токенів Скинути пароль Список активних користувачів Список користувачів
--	---

Останні зміни і журнали

Рис. 6. Спеціальні сторінки

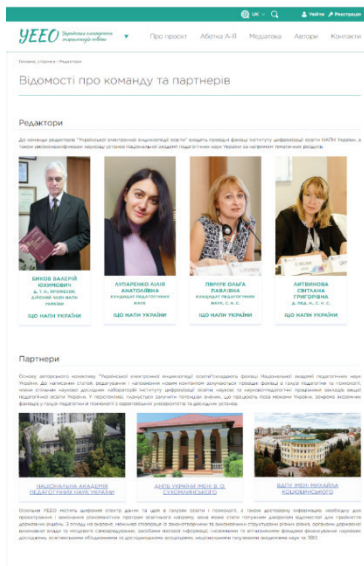
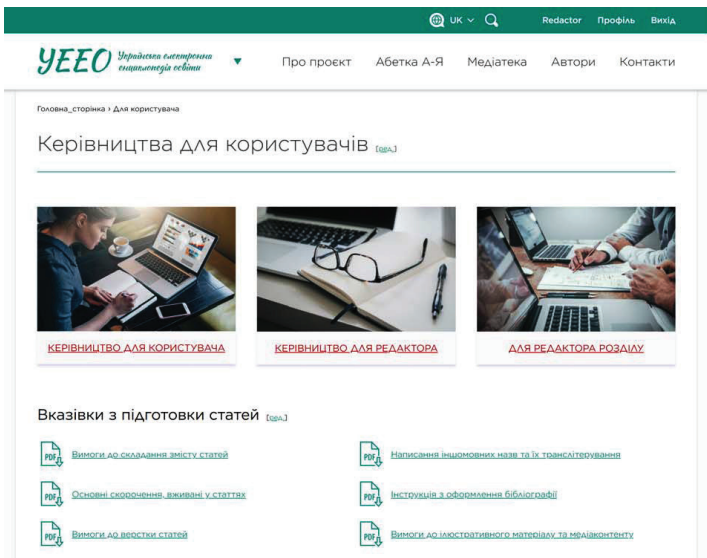


Рис. 7. Інформаційні сторінки “Керівництва для користувача” і “Редактори”

Сторінки тематичних розділів. Оскільки тематика контенту охоплюватиме широкий спектр питань з педагогіки, психології та наук про освіту, на головній сторінці передбачено галерею 9 тематичних розділів (рис. 8).



Рис. 8. Галерея тематичних розділів

1. Освіта – статті, що описують загальні поняття, процеси, явища освіти або її часткові проблеми за рівнями та напрямками “Дошкільна освіта”, “Початкова освіта”, “Середня освіта”, “Професійна освіта”, “Вища освіта”, “Післядипломна освіта”, “Освіта впродовж життя”, “Управління освітою”, а також питання, що стосуються суб’єктів освітньої діяльності.

2. Психологія – статті, що описують загальні поняття, процеси, явища психології або її часткові проблеми за напрямками “Загальна психологія”, “Психологія розвитку”, “Педагогічна психологія”,

“Спеціальна психологія”, “Історична психологія”, “Соціальна психологія”, “Політична психологія”, “Гендерна психологія”, “Гуманістична психологія”, “Психологія праці”, а також питання, що стосуються суб’єктів психологічної діяльності.

3. Наукова діяльність – статті, що описують загальні поняття, процеси, явища та часткові проблеми науково-дослідної діяльності в галузі освіти і психології, а також суб’єкти наукової діяльності, наукові школи, види наукових праць та ін.

4. Персоналії – біографічні статті про видатних педагогів, психологів, науковців, державних і громадських діячів в галузі освіти та психології;

5. Організації – статті про заклади освіти всіх рівнів, наукові установи, державні установи в системі освіти, бібліотеки, дослідницькі мережі і центри, лабораторії, міжнародні асоціації та громадські організації, товариства, фундації.

6. Нормативна база – статті, що описують основні нормативні документи в галузі освіти і психології: закони, нормативно-правові акти, накази, постанови, рішення, розпорядження, положення, стандарти, концепції, програми.

7. Видання – відомості про провідні фахові видання, науково-популярні видання, довідкові видання, значимі монографії та збірники наукових праць у галузі освіти і психології.

8. Заходи та події – матеріали про освітні з’їзди, конгреси, симпозіуми, форуми, конференції, наукові семінари, педагогічні читання, круглі столи, виставки та ін.

9. Цифровізація освіти – електронні освітні ресурси, основні дані про цифрові технології підтримки навчальної та наукової діяльності, управління освітою та психології.

Розподіл енциклопедичних статей у конкретну секцію уможливується завдяки присвоєнню категорій та їхніх підкатегорій, що складають розгалужену декількарівневу деревовидну структуру. Кожна стаття може одночасно належати декільком категоріям, наприклад “Рада молодих вчених” – одночасно категоризується як Наука та Організації.

Сторінки енциклопедичних статей за обсягом і структурою можуть належати до таких основних типів:

статті-відсилання допоміжного значення з кроспосиланням на основну або на більш актуальну статтю за вказаним терміном в цій або іншій енциклопедії;

статті-дефініції, що містять стисле тлумачення терміна та етимологічну довідку для слів іншомовного походження;

статті-довідки, що висвітлюють вузькі теми, сучасний стан питання без історичних екскурсів;

статті-огляди, що розгорнуто розкривають поняттєво-термінологічний апарат, міститимуть історичні довідки, статистичні відомості, списки рекомендованих джерел та необмежені за обсягом.

За об'єктом опису матеріали енциклопедії поділяються на такі типи:

біографічні статті про видатних педагогів, психологів, науковців, освітян, державних і громадських діячів у галузі освіти та психології;

статті про організації, наукові установи, державні установи в системі освіти, бібліотеки, дослідницькі мережі і центри, лабораторії, міжнародні асоціації та громадські організації, товариства, фундації, бібліотеки;

статті про наукові школи або течії;

статті про фахові, науково-популярні, довідкові видання, значимі монографії та збірники наукових праць;

статті про наукові події або заходи, з'їзди, конгреси, симпозіуми, форуми, конференції, наукові семінари, педагогічні читання, круглі столи, виставки;

статті про нормативні документи, закони, нормативно-правові акти, накази, постанови, рішення, розпорядження, положення, стандарти, концепції, програми;

статті про міжнародні, національні, регіональні, галузеві нагороди;

статті про цифрові технології або електронні освітні ресурси.

Передбачена можливість на сторінки енциклопедії інтегрувати супровідний мультимедійний контент (рис. 9, а-в). За замовчуванням

користувачі можуть додавати зображення, фотогалереї, таблиці, відео, аудіо, графіки, діаграми, формули, програмний код, QR коди, цитати, вірші та ноти.

Використання плагінів дозволяє додавати у вікітекст PDF документи, сервіси Google (карти, календар, YouTube, книги, документи, форми), віртуальні музеї, 3D об'єкти, інтерактивні симуляції, тести, опитування, пости соцмереж, новини, розміщені на сторонніх вебресурсах в мережі “Інтернет”.



Всукраїнська наукова конференція для молодих вчених «Наукова молодь»

scientific YOUTH

Офіційна назва (ориг.) Всукраїнська наукова конференція для молодих вчених «Наукова молодь»

Назва (переклад.) All-Ukrainian Scientific Conference for Young Scientists "Scientific Youth"

Організатор Рада молодих вчених Інституту цифровізації освіти НАПН України

Місце проведення Україна

Дата заснування 2012 рік

Періодичність щорічна

Продукція Збірник матеріалів конференції

Вебсайт

▶ 0:00 / 0:18

Діяльність [вкл.]

Наукова та освітня діяльність [вкл.]

Наукова діяльність Биков В. Ю. розпочалася у спеціальному конструкторському бюро заводу «Радіоприлад» м. Києва, а згодом – у Науково-дослідному інституті радіоінформатичної апаратури Виробничого об'єднання ім. С. П. Корольова, де він працював інженером, а згодом старшим і провадив інженером, керівником групи.

У 1971 році призначений головним конструктором приладів інфразвукового діапазону частот. Одnocześnie, без відриву від виробництва, він навчається в аспірантурі Київського політехнічного інституту й досліджує проблеми створення цифрових та аналогових засобів вимірювання комплексних коефіцієнтів передавання.

1975 року переїждє на роботу до Київського державного педагогічного інституту імені О. М. Горького, де працював старшим викладачем, а згодом – доцентом кафедри вищої математики. Викладав курси з обчислювальної математики, системного програмування, програмування алгоритмічними мовами, основ автоматизації виробничих процесів, а також очолював наукову лабораторію автоматизованої системи управління освітою. У 1979 році йому було присвоєно вчене звання доцента по кафедрі вищої математики.

У 1976 році призначений директором Головного обчислювального центру Міністерства народної освіти України, де керував створенням республіканського рівня автоматизованої системи управління освітою СРСР як головний конструктор. У цей же період, Биков В. Ю. взяв активну участь у заходах ЮНЕСКО з гитань створення міжнародної інформаційної системи освіти.

Взяв безпосередню участь у підготовці постанови Уряду України щодо забезпечення комплексної грамотності учнів загальноосвітніх, професійно-технічних і вищих педагогічних навчальних закладів (1985), що на державному рівні започаткувала цілеспрямовану діяльність освітньої галузі в напрямі формування інформаційної культури учнів. У межах цієї роботи професор В. Ю. Биков очолює в Україні проєкт «Пілотні школи», який виконувався спільно з зарубіжними діпартментами ІІІМ.



Рис. 9, а. Аудіоозвучування та фотогалерея

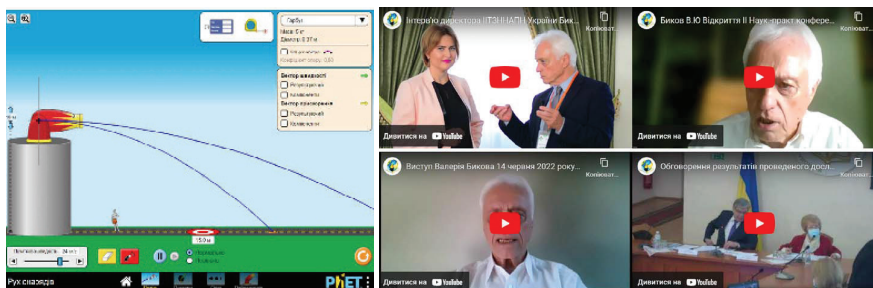


Рис. 9, б. Інтерактивна симуляція та відеогалерея

Основні праці [\[всѧ\]](#)

Науковий доробок ученого за 50 років його діяльності (1970–2023 роки) перевищує 500 наукових і науково-методичних праць та понад 20 авторських свідоцтв на винаходи і патенти. [\[1\]](#)



Рис. 9, в. Інтеграція в тексті статті PDF-файлів, розміщених у сторонньому репозитарії


Розробники “Української електронної енциклопедії освіти” створили додаткові функціональні модулі, що не передбачені в пакеті MediaWiki.





Блок “Нові статті” відображає щойно оприлюднені на сайті матеріали, які пройшли редакційне опрацювання та схвалені рецензентами до публікації. Оперативне інформування користувачів про події, нововведення і зміни у вимогах забезпечує блок “Новини” на головній сторінці.

Зручним інструментом комунікації для читацької аудиторії з редакцією є форма “Зворотний зв’язок”, що містить поля для вводу даних про користувача, поля для введення повідомлення і вивантаження файлів. Форма доступна зі сторінок “Контакти” та “Питання і відповіді”.

Наприкінці кожної статті енциклопедії розміщено модулі “Кількість переглядів” за місяцями і роками, а також “Цитувати статтю” за основними стилями оформлення бібліографічних описів.




Нові статті



-  2023-08-04
Цифровий ідентифікатор ORCID
-  2023-08-04
Ліцензії Creative Commons
-  2023-08-04
Дигітальні (цифрові) технології в освіті
-  2023-05-15
Биков Валерій Юхимович

Переглянути

Новини

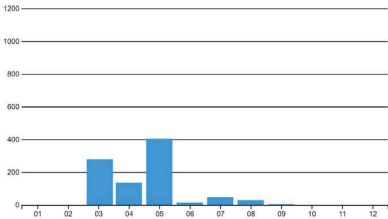
-  2023-03-26
Новина 3
-  2023-03-24
Новина 2
-  2023-03-24
Новина 1

Переглянути

Рис. 10. Блок “Нові статті” та “Новини”

Кількість переглядів

2023 ▾




Місяць	Кількість переглядів
01	0
02	0
03	280
04	150
05	400
06	20
07	50
08	30
09	0
10	0
11	0
12	0

Цитувати статтю

ДСТУ ▾

Олійник В. В. Биков Валерій Юхимович. Українська електронна енциклопедія освіти. 2023. URL: [https://eduglos.iitta.gov.ua//index.php?title=Биков Валерій Юхимович \(дата звернення: 11.вересень.2023\).](https://eduglos.iitta.gov.ua//index.php?title=Биков_Валерій_Юхимович_(дата_звернення:_11_вересень_2023))

 Cite This For Me™
a iThenticate service

Або скористайтесь сервісом оформлення бібліографічних описів для енциклопедичних статей

Рис. 11. Модулі “Кількість переглядів” та “Цитувати статтю”

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Описана у статті модель структури “Української електронної енциклопедії освіти” дозволила розробникам здійснити кодування і верстку бетаверсії її сайту, розробити методичні матеріали з його використання, окреслити засади підготовки текстів статей та їх редагування засобами MediaWiki. Наразі виконавцями проекту внесено тестовий контент та планується проведення навчання відповідальних за тематичні розділи редакторів.

З точки зору функціональності, планується розширити інклюзивність сайту для осіб з вадами зору та слуху (темна тема оформлення, збільшення шрифту, аудіоозвучування), реалізувати багатомовний інтерфейс, додати іншомовний контент та інтегрувати енциклопедію з іншими вікіпроектами. У перспективі сторінки кожного автора енциклопедії супроводжуватимуться модулем “Інші статті цього автора”, а кожна стаття – посиланням на схожі за змістом матеріали. Будуть підключені інструменти аналітики, індексування й поширення статей у Facebook і Telegram.

Перспективи подальших розвідок вбачаємо у дослідженні дидактичного потенціалу використання веборієнтованих енциклопедій в освітньому процесі.

ФІНАНСУВАННЯ

Стаття презентує результати, отримані у ході наукового дослідження ДР № 0121U108134 “Проектування і технологічне забезпечення функціонування відкритої Інтернетплатформи “Українська електронна енциклопедія освіти” (2021–2023 рр.) відділу цифрової трансформації НАПН України Інституту цифровізації освіти НАПН України

Список використаних джерел

1. Pinchuk O. P., Luparenko L. A. Web-oriented encyclopedic edition as a tool for dissemination of verified knowledge in the field of education. *Educational Technology Quarterly*. 2023. No. 2. Pp. 141–156. DOI: <https://doi.org/10.55056/etq.582>

-
2. Papiatseyeu A. et. al. *Web-based encyclopedia on physical effects*. Paper presented at the 12th IEEE-SPIE Symposium on Photonics and Web Engineering, Warsaw Univ Technol Resort (Poland, Wilga May 21–25 2003).
 3. Kennard D. K. et. al. Using hyperdocuments to manage scientific knowledge: the prototype Encyclopedia of Southern Appalachian Forest Ecosystems. *Forest Ecology and Management*. 2005. No. 207(1-2). Pp. 201–213. DOI: 10.1016/j.foreco.2004.10.027
 4. Zecevic T., Segan S., Segan D. Electronic encyclopedia of astronomy and localization problems. Paper presented at the 14th National Conference of Astronomers of Serbia and Montenegro (Serbia, Belgrade October 12–15 2005).
 5. Kovacs L. A. An encyclopedia of software resources – A possible and realistic project? Paper presented at the International Conference on Engineering Education, Instructional Technology "Assessment and E-Learning Electr Network" (2006 December 04–14).
 6. Nagy D. L. Mossbauer effect: a dual method for myriad applications. *Hyperfine Interactions*. 2008. No. 182(1-3). Pp. 5–13. DOI: 10.1007/s10751-008-9726-5
 7. Khazraee E., Moaddeli S., Sanjari A., Shakeri S. EIAH data model Semantic interoperability among distributed digital repositories. *Aslib Proceedings*. 2011. No. 63(1). Pp. 46–56. DOI: 10.1108/00012531111103777
 8. Milano F. et. al. *EMITEL e-Encyclopaedia Links with EMERALD e-Learning Modules*. Paper presented at the 11th International Congress of the IUPESM/World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering (Germany, Munich, September 07–12 2009).
 9. Stoeva M., Cvetkov A., Tabakov S., Consortium E. *Web site Development for EMITEL e-Encyclopaedia and Multilingual Dictionary*. Paper presented at the 11th International Congress of the IUPESM/World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering (Germany, Munich, September 07–12 2009).
 10. Stoev M. et. al. Radiation Protection Aspects of EMITEL Encyclopaedia of Medical Physics. *Radiation Protection Dosimetry*. 2015. No. 165(1–4). P. 513–517. DOI: 10.1093/rpd/ncv080
 11. Tabakov S. et. al. *EMITEL – an e-Encyclopedia for Medical Imaging Technology*. Paper presented at the 11th Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing (MEDICON 2007) (Slovenia, Ljubljana, June 26–30 2007).

12. Tabakov S. et. al. E-Encyclopaedia of Medical Physics with Multilingual Dictionary of Terms – EMITEL. Paper presented at the 7th International Conference on Medical Physics (Lithuania, Kaunas, October 08–10 2009).

13. Tabakov S. et. al. EMITEL e-Encyclopaedia of Medical Physics with Multilingual Dictionary. Paper presented at the 11th International Congress of the IUPESM/World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering (Germany, Munich, September 07–12 2009).

14. Banbury B. L., O’Meara B. C. Reol: R interface to the Encyclopedia of Life. *Ecology and Evolution*. 2014. No. 4(12). P. 2577–2583. DOI: 10.1002/ece3.1109

15. Davis C. A. et. al. The Encyclopedia of DNA elements (ENCODE): data portal update. *Nucleic Acids Research*. 2018. No. 46(D1). Pp. D794–D801. DOI: 10.1093/nar/gkx1081

16. Luo Y. H. et. al. New developments on the Encyclopedia of DNA Elements (ENCODE) data portal. *Nucleic Acids Research*. 2020. No. 48(D1). Pp. D882–D889. DOI: 10.1093/nar/gkz1062

17. Yusuf D. et. al. The Transcription Factor Encyclopedia. *Genome Biology*. 2012. No. 13(3). DOI: 10.1186/gb-2012-13-3-r24

18. Stewart G. Mirage of us: A reflection on the role of the Web in widening access to references on Southern African arts, culture and heritage. *Tydskrif Vir Letterkunde*. 2010. No. 47(2). Pp. 129–142.

19. Hrad J., Zeman T. Practical Experience from a Pan-European Educational Project. *EAEIE*: paper presented at the 27th EAEIE Annual Conference (France, Grenoble, June 07–09 2017).

20. Zhezhnych P., Hirnyak M. The architecture of the electronic encyclopedia formation system based on open texts. *Вісник Львівської політехніки. Серія “Інформатизація вищого навчального закладу”*, 2012. № 747, С. 79–82

21. Жежнич П., Гірняк М. Особливості формування електронної енциклопедії вищого навчального закладу. *Вісник Львівської політехніки. Серія “Інформатизація вищого навчального закладу”*, 2013. № 775.

22. Биков В. Ю., Лупаренко Л. А. Програмно-функціональні аспекти створення й підтримки українських онлайн-ресурсів енциклопедичного призначення. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2023. № 95(3). С. 162–182. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v95i3.5331>

Luparenko L. MODELING OF THE STRUCTURE OF THE “UKRAINIAN ELECTRONIC ENCYCLOPEDIA OF EDUCATION”

The article deals with the modeling of the structure of the “Ukrainian Electronic Encyclopedia of Education” and the consideration of its main components. The content of the Web of Science scientometrics database on the topic “electronic encyclopedia”, “online encyclopedia”, “e-encyclopedia”, “web-oriented encyclopedia”, “web-based encyclopedia” and “digital encyclopedia” was analyzed. 12 web-oriented encyclopedias in the fields of physics, ecology, astronomy, computer science, architecture, medicine, biology, genetics, art, culture, and education were selected and briefly reviewed. The main tasks for these editions’ editors were software and hardware implementation, content, and organization of user interaction. Various approaches were used to create the web interface of encyclopedias sites: a) programming in PHP, Perl, Python, JavaScript, Linux, MySQL, b) use of a content management system (CMS) based on Zope software, c) deployment of an open-source platform for managing repositories of FEDORA digital objects, d) development of an open-source package for the R – Reol environment, which downloads data from the encyclopedia API, d) a semantic wiki portal, etc.

The architecture of the “Ukrainian Electronic Encyclopedia of Education” consists of three levels: 1) server, 2) MediaWiki platform, and 3) public website. The MediaWiki platform provides editors with a wide range of functionality for working with the resource, including navigation, communication, search, and editing of encyclopedic content, as well as user account management by the collection of installed plugins. The development of the unique design of the encyclopedia was carried out using the WMAU design theme and subsequent editing of the software code. The system of user roles and access, navigation tools, page types, multimedia content, and functional modules are described.

Keywords: model, structure; online encyclopedia; web-oriented encyclopedic editions; MediaWiki; “Ukrainian electronic encyclopedia of education”.

References

1. Pinchuk O. P., Luparenko L. A. (2023). Web-oriented encyclopedic edition as a tool for dissemination of verified knowledge in the field of education. *Educational*

Technology Quarterly, no. 2023(2), pp. 141–156. DOI: <https://doi.org/10.55056/etq.582> [in English]

2. Papiatseyeu A. et. al. (2003). Web-based encyclopedia on physical effects. Proceedings of the *12th IEEE-SPIE Symposium on Photonics and Web Engineering, Warsaw Univ Technol Resort* (Poland, Wilga May 21–25 2003). [in English]

3. Kennard D. K. et. al. (2003). Using hyperdocuments to manage scientific knowledge: the prototype Encyclopedia of Southern Appalachian Forest Ecosystems. *Forest Ecology and Management*, no. 207(1-2), pp. 201–213. DOI: 10.1016/j.foreco.2004.10.027 [in English]

4. Zecevic T., Segan S., Segan D. (2005). Electronic encyclopedia of astronomy and localization problems. Proceedings of the *14th National Conference of Astronomers of Serbia and Montenegro* (Serbia, Belgrade October 12–15 2005). [in English]

5. Kovacs L. A. (2006). An encyclopedia of software resources – A possible and realistic project? Proceedings of the International Conference on Engineering Education, Instructional Technology "Assessment and E-Learning Electr Network" (December 04–14 2006). [in English]

6. Nagy D. L. (2008). Mossbauer effect: a dual method for myriad applications. *Hyperfine Interactions*, no. 182(1-3), pp. 5–13. DOI: 10.1007/s10751-008-9726-5 [in English]

7. Khazraee E., Moaddeli S., Sanjari A., Shakeri S. (2011). EIAH data model Semantic interoperability among distributed digital repositories. *Aslib Proceedings*, no. 63(1), pp. 46–56. DOI: 10.1108/00012531111103777 [in English]

8. Milano F. et. al. (2009). EMITEL e-Encyclopaedia Links with EMERALD e-Learning Modules. Proceedings of the *11th International Congress of the IUPESM/World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering* (Germany, Munich, September 07–12 2009). [in English]

9. Stoeva M., Cvetkov A., Tabakov S., Consortium E. (2009). Web site Development for EMITEL e-Encyclopaedia and Multilingual Dictionary. Proceedings of the *11th International Congress of the IUPESM/World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering* (Germany, Munich, September 07–12 2009). [in English]

10. Stoeva M. et. al. (2015). Radiation Protection Aspects of EMITEL Encyclopaedia of Medical Physics. *Radiation Protection Dosimetry*, no. 165(1–4), pp. 513–517. DOI: 10.1093/rpd/ncv080 [in English]

-
11. Tabakov S. et. al. (2007). EMITEL – an e-Encyclopedia for Medical Imaging Technology. Proceedings of the *11th Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing (MEDICON 2007)* (Slovenia, Ljubljana, June 26–30 2007). [in English]
 12. Tabakov S. et. al. (2009). E-Encyclopaedia of Medical Physics with Multilingual Dictionary of Terms – EMITEL. Proceeding of the *7th International Conference on Medical Physics* (Lithuania, Kaunas, October 08–10 2009). [in English]
 13. Tabakov S. et. al. (2009). EMITEL e-Encyclopaedia of Medical Physics with Multilingual Dictionary. Proceeding of the *11th International Congress of the IUPESM/World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering* (Germany, Munich, September 07–12 2009). [in English]
 14. Banbury B. L., O'Meara B. C. (2014). Reol: R interface to the Encyclopedia of Life. *Ecology and Evolution*, no. 4(12), pp. 2577–2583. DOI: 10.1002/ece3.1109 [in English]
 15. Davis C. A. et. al. (2018). The Encyclopedia of DNA elements (ENCODE): data portal update. *Nucleic Acids Research*, no. 46(D1), pp. D794–D801. DOI: 10.1093/nar/gkx1081 [in English]
 16. Luo Y. H. et. al. (2020). New developments on the Encyclopedia of DNA Elements (ENCODE) data portal. *Nucleic Acids Research*, no. 48(D1), pp. D882–D889. DOI: 10.1093/nar/gkz1062 [in English]
 17. Yusuf D. et. al. (2012). The Transcription Factor Encyclopedia. *Genome Biology*, no. 13(3). DOI: 10.1186/gb-2012-13-3-r24 [in English]
 18. Stewart G. (2010). Mirage of us: A reflection on the role of the Web in widening access to references on Southern African arts, culture and heritage. *Tydskrif Vir Letterkunde*, no. 47(2), pp. 129–142. [in English]
 19. Hrad J. et. al. (2017). Practical Experience from a Pan-European Educational Project. Proceedings of the *27th EAEEIE Annual Conference* (France, Grenoble, June 07–09 2017). [in English]
 20. Zhezhnych P., Hirnyak M. (2012). The architecture of the electronic encyclopedia formation system based on open texts. *Bulletin of the Lviv Polytechnic. Series : informatization of a higher educational institution*, no. 747, pp. 79–82. [in English]
 21. Zhezhnych P., Hirnyak M. (2013). *Osoblyvosti formuvannia elektronnoi entsyklopedii vyshchoho navchalnoho zakladu* [Peculiarities of the formation of the electronic encyclopedia of a higher educational institution]. *Bulletin of the*

Lviv Polytechnic. Series : informatization of a higher educational institution, no. 775. [in Ukrainian]

22. Биков В. Ю., Лупаренко Л. А. (2023). *Prohramno-funktsionalni aspekty stvorennia y pidtrymky ukrainskykh onlain-resursiv entsyklopedychnoho pryznachennia* [Software and functional aspects of creation and support of Ukrainian online encyclopaedic resources]. *Information Technologies and Learning Tools*, no. 95(3), pp. 162–182. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v95i3.5331> [in Ukrainian]