

САЙТ НАУКОВОГО ПРОЕКТУ: ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ

*Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

Анотація. У статті представлені деякі особливості реалізації сайту наукового проекту. Проаналізовані та відібрані сервіси для наповнення внутрішнього порталу проекту. Розглянута можлива структура реалізації веб-інтерфейсу зовнішнього порталу та досліджені особливості подання інформації. Викладені положення реалізовані у вигляді технічного завдання та дизайн-проекту сайту «Тритій на планеті Земля», а також при створенні програмного продукту «Випадкова точка». Зроблено висновки.

Ключові слова: інтерфейс, сайт, сервіс, база даних, змінні, модель.

Аннотация. В статье представлены некоторые особенности реализации сайта научного проекта. Проанализированы и отобраны сервисы для наполнения внутреннего портала проекта. Рассмотрена возможная структура реализации веб-интерфейса внешнего портала и исследованы особенности представления информации. Приведенные положения реализованы в виде технического задания и дизайн-проекта сайта «Тритий на планете Земля», а также при создании программного продукта «Случайная точка». Сделаны выводы.

Ключевые слова: интерфейс, сайт, сервис, база данных, переменные, модель.

Abstract. Some features of the site of the scientific project are presented in the article. The services for filling the internal project were analyzed and selected. The possible structure of the implementation of the web interface of the external portal was considered and the features of the information presentation were explored. The foregoing provisions were implemented in the form of a technical assignment and a design project of the site "Tritium on the Earth" as well as implemented during the creation of a software product "Random Point". The conclusions were made.

Keywords: interface, site, service, database, variables, model.

1. Вступ

Стрімке розширення напрацювання і накопичення нових знань викликає загострення проблеми отримання й обробки інформації конкретним користувачем. Особливо актуальною ця проблема є при реалізації проектів із наукової та науково-технічної тематики, які охоплюють виконавців з різних наукових закладів, інститутів та університетів різних країн. Необхідність швидкої доставки інформації в будь-яку точку світу визначає нові вимоги до представлення інформації в мережі Інтернет, функціоналу користувача сайтів наукових проектів і в цілому – технології подачі інформації, її захисту, розподілу доступу користувачів, можливостей обробки і подальшого використання.

Динаміка проведення наукового експерименту може вимагати вирішення питань у режимі реального часу з забезпеченням надійного захисту даних та великої швидкості обробки великих об'ємів даних. Неповнота інформації, недосконалість комунікаційного зв'язку між окремими інституціями, підрозділами та структурами, неможливість своєчасно отримати первинні та оброблені дані можуть призвести до певних хиб і розрізненого розуміння окремих процесів і явищ, які не дозволять ефективно виконати управління одночасним виконанням одного проекту на розрізнених територіально наукових базах, ускладнять обмін даними та їх обробку.

І хоча існуючий Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» націлений на створення умов для підвищення ефективності наукових досліджень і використання їх результатів для забезпечення розвитку всіх сфер суспільного життя, у тому числі шляхом створення і використання ресурсів, що базуються на знаннях, більшість вітчизня-

них наукових установ не можуть представити окремі сайти (Інтернет-портали) наукових проектів.

Актуальність теми даної статті полягає у необхідності дослідження задач, шляхів та засобів реалізації сайту наукового проекту з можливістю віддаленого управління та користування інформацією, враховуючи як вимоги до повноти і своєчасності подання інформації окремого проекту, так і доступ до неї з метою подальшої обробки для різних користувачів сайту.

Метою роботи є визначення особливостей реалізації сайту наукового проекту для підвищення оперативності обробки інформації віддалених користувачів, контролю за дотриманням алгоритму дій наукового експерименту, а також забезпечення необхідного рівня надійності обробки даних та організації роботи з великими обсягами інформації.

Завдання роботи:

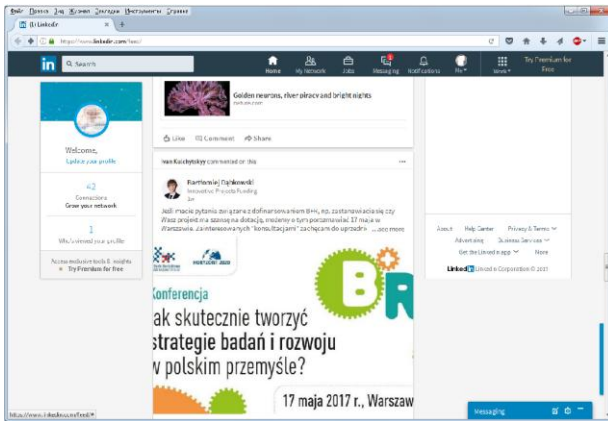
- розглянути існуючі рішення щодо реалізації сайтів наукових проектів;
- навести можливі для використання сервіси щодо наповнення внутрішнього порталу;
- представити структуру та модель Web-інтерфейсу зовнішнього порталу наукового проекту «Розробка технології мінімізації проникнення техногенного тритію у водне середовище», що виконується в лабораторії фізико-технічних проблем джерел ядерних випромінювань відділу ЦЕПАЕ (ЛФТПДЯВ) Інституту ядерних досліджень НАН України. Зокрема, в рамках виконання зазначеного проекту здійснюється розробка сайту під узагальнюючою назвою дослідження «Тритій на планеті Земля» (www.tritium.earth), який одночасно виступатиме інформаційно-довідковим ресурсом, доступним для загального кола користувачів, а також базою даних та робочим майданчиком для розподілених територіально учасників проекту в Україні і за кордоном.

2. Огляд існуючих рішень з реалізації сайтів наукових проектів

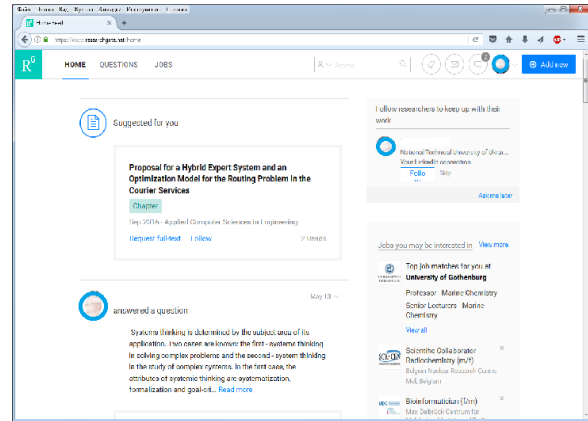
Наукові проекти в мережі Інтернет представлені Web-сайтами і Інтернет-порталами. Перші представляють собою сукупність веб-сторінок, об'єднаних за змістом під одним доменним ім'ям. Інші – інформаційні портали з певним апаратним забезпеченням, базами даних та можливістю обробки інформації.

У 90-х роках минулого століття, коли Інтернет почав швидкими темпами входити в коло інтересів користувачів обчислювальної техніки, багато вчених активно представляли свої веб-сторінки як окремі сайти, блоги, персональні сторінки на сайтах своїх організацій або мережеских ресурсів вільного доступу. Як правило, такі веб-сторінки були інформаційного характеру і використовувалися для популяризації результатів роботи, давали можливість ознайомитися з основними публікаціями та здійснити зворотний зв'язок із дослідником.

У теперішній час практика персональних сторінок перемістилася у професійні соціальні мережі, такі, як LinkedIn, ResearchGate (рис. 1). Активніше для анонсування заходів і короткого представлення досягнень стали використовуватися мережі Facebook і Twitter, а власне персональні сторінки вчених перейшли у формат інформаційно-довідкових сайтів із можливістю ознайомлення з повнотекстовими документами дослідника. Персональні сторінки (сайти) вчених стали більш різновекторними, часто – суто англійськими, з відповідним контентом, який може бути цікавим для закордонних партнерів. Як правило, наукові проекти, що виконав чи виконує вчений, представлені на таких ресурсах описово, з зазначенням основних результатів, можливостей прикладного використання та підтвердженням у вигляді патентів, свідоцтва про авторське право, монографій, підручників. Це, у свою чергу, стало основою для оцінки систем наукової інформації, досліджень у сфері наукометричного, біографічного та бібліографічного аналізу [1].



а



б

Рис. 1. Представлення персональної інформації про дослідника і його роботи в мережах LinkedIn (а) і ResearchGate (б)

З огляду функціоналу будь-яких соціальних мереж, можна зазначити, що і професійні мережі призначені для створення певних зв'язків та обміну даними на рівні персоналій. У мережі ResearchGate існує функція створення сторінки наукового проекту, проте це статична сторінка з можливістю додавання публікацій, описових матеріалів та створення дискусійного майданчика за темою дослідження.

Звичайно, жоден із наведених ресурсів не є повноцінним сайтом наукового проекту. У роботі [2] був розглянутий підхід до формування баз даних наукового експерименту та спостереження, який можна застосувати і до реалізації Інтернет-порталу наукового експерименту, зокрема:

- науковим проектом є сукупність певних дій із відтворення процесів або явищ у лабораторних умовах з накопиченням відповідної інформації, а також отримання дослідних даних та їх обробки. Тобто, сайт наукового проекту повинен утримувати велике число компонентів, об'єднаних між собою складною системою функціонального зв'язку та інформаційного обміну. Ці компоненти повинні бути строго регламентовані та узгоджені у часі, а також підпорядковані загальному алгоритму – плану реалізації проекту;

- сайт наукового проекту можна реалізувати за класичним підходом, який полягає у створенні інтелектуальної інформаційної технології з отримання, обробки і систематизації інформації в режимі реального часу, заснованій на спільному використанні методів інженерії знань і традиційних методів моделювання, оптимізації і роботи з базами даних;

- сайт наукового проекту можна створити як розподілену інформаційну систему, яка буде орієнтована на збір, зберігання, пошук і обробку текстової або фактографічної інформації та зможе функціонувати в умовах дії випадкових факторів і впливів різної природи.

Класичний приклад останнього – відомий портал Т.Г. Шевченка kobzar.ua [3], де окрім чіткої наукової складової реалізовано сервіси для роботи з базою даних (мапа відображення місць, пов'язаних із життям та творчістю; маршрути подорожей; оригінали рукописів; ТаймЛайн; віртуальні тури) (рис. 2).

В основу порталу Шевченка покладено принцип онтологій та підходу щодо організаційного і фізичного розподілу користувачів, що одночасно взаємодіють з базою даних, а також взаємоузгоджених, але розподілених логічно і фізично даних, що утворюють контент порталу за різними сервісами. В основі онтологічної системи знань лежить об'єктно-орієнтований підхід.

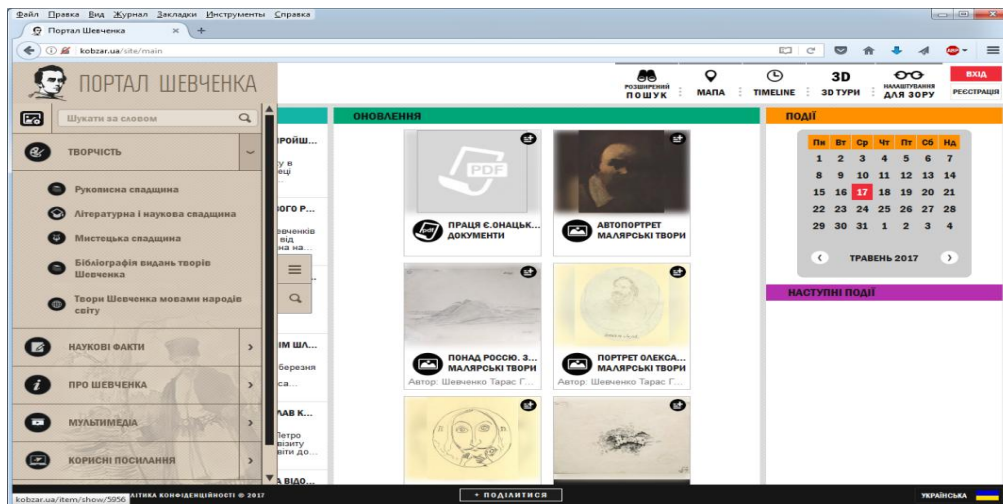


Рис. 2. Приклад реалізації сайту наукового проекту

Але наведений приклад має особливості – він націлений на широку аудиторію користувачів, які можуть бути не пов'язані загальною дослідницькою метою. Вчителі, мистецтвознавці, літературознавці, школярі і студенти мають свої цілі та вимоги до інформаційного забезпечення. Вносити зміни і доповнення до контенту порталу можуть адміністратори. Кінцеві споживачі використовують надану інформацію без функції її змін на порталі. Сайт наукового проекту, що виступатиме як інструмент обробки даних для розподіленої територіально групи користувачів, вимагатиме:

- доступу для доповнення і змін наявної інформації для кола споживачів, що є виконавцями проекту;
- використання результатів, отриманих за проектом, їх аналіз, моделювання і прогнозування – для фахівців і науковців, що працюють за тематикою проекту, проте не є виконавцями проекту;
- представлення інформації як довідкового ресурсу для всіх, хто цікавиться наукою або з метою використання у навчально-викладацькій діяльності.

Тобто сайт наукового проекту може бути реалізований як внутрішній і зовнішній портали з чітким розмежуванням функцій користувачів.

3. Сервіси для наповнення внутрішнього порталу

Внутрішній портал для виконання задач наукових досліджень, зокрема, зазначеного проекту під узагальнюючою назвою дослідження «Третій на планеті Земля», планується реалізувати як базу даних (результати спостережень, експериментів, паспорти досліджуваних об'єктів) та такі сервіси для роботи:

- блок реалізації математичних моделей, які дозволяють зробити опис та аналіз розповсюдження тритію на об'єктах спостереження;
- блок візуалізації результатів (інтерактивна карта досліджуваних територій з можливістю представлення даних та ліній трендів, графіки, діаграми);
- персональний кабінет учасника проекту, в якому є можливість зберігати окремі робочі документи за проектом, формувати список публікацій за проектом з повнотекстовим представленням, месенджер (чат) для зв'язку з іншими користувачами;
- сервіс виведення результатів та створення звітів, який би дозволив вносити виправлення та працювати над документацією разом із різних точок доступу;
- блок користувальницьких налаштувань.

Вхід для користувачів-виконавців проекту на внутрішній портал буде відбуватися після реєстрації їх адміністратором сайту та генерування системою паролю і логіну для

кожного користувача. Окремий обліковий запис для кожного користувача буде утримувати інформацію про місце входу, період роботи та внесені на сайті зміни.

Для фахівців і науковців, що працюють за тематикою проекту, проте не є виконавцями проекту, вхід відбуватиметься за паролем при їх персональній реєстрації в системі. Після цього для таких користувачів відкриватимуться сторінки з даними, їх обробкою і візуалізацією, але без можливості внесення змін чи додаткових документів.

На внутрішньому порталі для змістовного наповнення баз даних та таблиць довідників різноманітного призначення заплановано застосувати деякі загальноприйняті державні класифікатори України з урахуванням того, що вони є обов'язковими для організації процесів передачі і обробки інформації в системі забезпечення діяльності держави [4].

Для реалізації бази даних сайту наукового проекту відібрані такі класифікатори:

- Державний класифікатор 004:2008 «Український класифікатор нормативних документів», який призначено для впорядкування і класифікування стандартів та інших нормативних документів щодо стандартизації. Цей класифікатор є основою для структурування каталогів, покажчиків, реєстрів.

- Державний класифікатор відходів ДК 005-96, який забезпечує інформаційну підтримку питань державного управління відходами та ресурсовикористанням у галузі екології, захисту життя та здоров'я населення, безпеки праці, ресурсозбереження тощо. Цей класифікатор виступає одним із основних при реалізації даного наукового проекту, бо об'єктами класифікації тут виступають відходи (будь-які речовини та предмети, утворювані у процесі виробництва та життєдіяльності людини, внаслідок техногенних чи природних катастроф, що не мають свого подальшого призначення за місцем утворення і підлягають видаленню чи переробці з метою забезпечення захисту навколишнього середовища і здоров'я людей або з метою повторного їхнього залучення у господарську діяльність як матеріально-сировинних і енергетичних ресурсів), а також послуги, пов'язані з відходами.

- Державний класифікатор ДК 008:2007 «Класифікатор корисних копалин» у даному проекті використовується при створенні таблиць бази даних щодо проникнення тритію у природні мінерали.

- Державний класифікатор ДК 009:2005 «Класифікація видів економічної діяльності» використовується у проекті при визначенні об'єктів, діяльність яких призвела до забруднення оточуючого середовища.

- Державний класифікатор ДК 009:2010 «Класифікація видів економічної діяльності», затверджений наказом Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики від 29 листопада 2010 року № 530 (чинний від 01.01.2012).

- Державний класифікатор управлінської документації ДК 010-98, який теж виступає одним із основних класифікаторів при реалізації проекту і є складовою частиною державної системи класифікації і кодування техніко-економічної та соціальної інформації;

- Державний класифікатор системи позначень одиниць вимірювання та обліку ДК 011-96, за яким використовується множина одиниць вимірювання фізичних величин та одиниць обліку у статистиці.

- Державний класифікатор ДК 014-97 «Класифікатор об'єктів адміністративно-територіального устрою України» застосовується при опису одиниць адміністративно-територіального устрою України, в яких відбуваються дослідження за проектом.

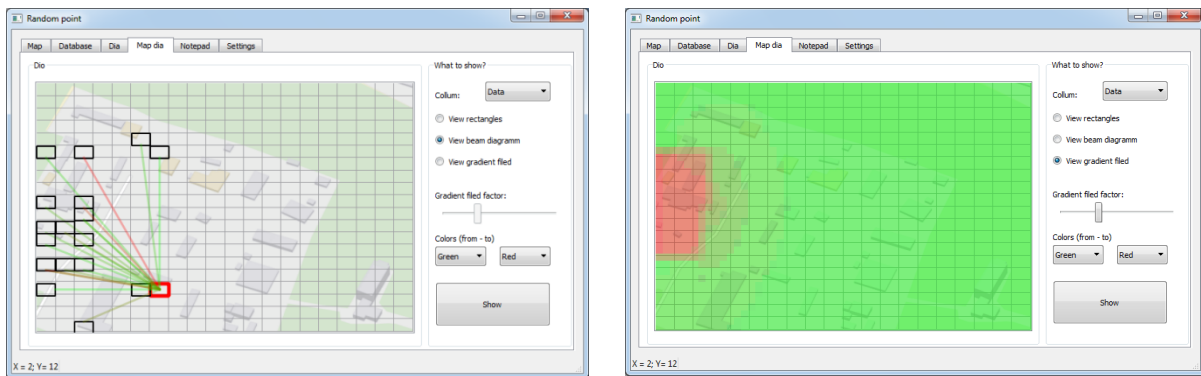
- Національний класифікатор України – класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019:2010, за яким відбувається опис ситуацій, що підлягають моделюванню і аналізу (побудова моделей розповсюдження тритію згідно з задачами проекту).

Серед системних класифікаторів для реалізації бази даних внутрішнього portalу наукового проекту обрані «Джерела даних», «Моделі», «Учасники обміну даними», «Навігатор», «Типи об'єктів (дослідження)»; «Сценарії», «Показники», «Географічні об'єкти», «Події/ситуації».

Крім того, у базі даних внутрішнього порталу наукового проекту будуть застосовуватися класифікації без статусу як локальні (проміжні) довідники, необхідні для виконання певних видів робіт і вирішення окремих конкретних завдань оброблення статистичної інформації. Користувачами таких довідників виступатимуть лише безпосередні виконавці проекту.

Задачі формування бази даних, моделювання і візуалізації результатів проекту вже реалізовані за допомогою програмного продукту «Випадкова точка» [5], який розроблений як інструмент для польових досліджень. Зараз розроблена і діє версія для роботи під операційною системою Windows, триває етап підготовки версії програми для роботи на планшетах та смартфонах під операційною системою Android.

Програмний продукт має функцію формування таблиці бази даних, яка після сформування та заповнення результатами досліджень може бути передана до внутрішнього порталу проекту для подальшої обробки та розписом за класифікаторами. Візуалізація даних відбувається на ноутбуках та планшетах дослідників (рис. 3). По завершенні розробки сайту карти візуалізації переноситимуться до бази даних внутрішнього порталу з відображенням заданих виконавцями параметрів на сайті проекту. При цьому безпосередні виконавці проекту через свої робочі пристрої матимуть змогу додавати нові точки спостережень на карті в режимі реального часу.



а) векторне представлення методики досліджень

б) растрове зафарбування забрудненої зони

Рис. 3. Візуалізація ходу досліджень на робочих пристроях користувачів

В основі моделі опису розповсюдження забруднення тритієм був покладений метод можливих напрямів: задається функція $f(t)$ з деякою дискретною множиною точок:

$$E = \{Y_0, Y_1, \dots, Y_{N+1}\} \in [a, b],$$

$$Y_0 = a, \quad Y_{N+1} = b.$$

Вирішенням задачі є знаходження полінома заданого ступеня k : $\Pi_k(t) = \sum_{i=0}^k x_i t^i$.

Метод можливих напрямів був обраний через те, що, на відміну від симплексного і двоїстого методів, вирішення задачі лінійного програмування X^0 може й не бути базисною точкою. Це значно спрощує вирішення задачі, що є однією з обмежувальних вимог при реалізації проекту за допомогою мобільних пристроїв, які працюють у режимі реального часу через Інтернет. У наведеному рішенні дослідник сам обирає точку X^0 та напрям S , за яким вектор $S = (S_1, \dots, S_k)$ задовольняє умову невід'ємного невідомого. Кроки повторюються до того випадку, поки не буде існувати напрям, для якого величина X стає від'ємною.

Наведений підхід до опису забруднення території тритієм при тестуванні програмного продукту дозволив описати ділянку навіть дуже маленьких розмірів (5 x 5 см; 20 x 20 см), що відповідає вимогам до точності проведення досліджень за проектом і дозволяє детально представити для виконавців проекту об'єкти, що досліджуються.

4. Структура та модель Web-інтерфейсу зовнішнього порталу

Зовнішній портал проекту – це інформаційно-довідкова система для широкого кола користувачів. Тут вирішується задача подання комплексної інформації для пересічного користувача, яка є узагальненою, доступною для розуміння і такою, що відповідає на типові питання пошукових запитів.

Тобто, при реалізації зовнішнього порталу слід звернути увагу на те, яка частина інформації внутрішнього порталу є необхідною і достатньою для задоволення потреб основної групи користувачів (студентів, аспірантів, вчителів, школярів, спеціалістів технічних спеціальностей).

Зовнішній портал можна створити на основі онтологій за проектом [6] або за допомогою багатокористувальницького вікі-двигуна, наприклад, MoinMoin або TWiki. MoinMoin має гнучку архітектуру, що дозволяє використовувати багато різноманітних функцій, у тому числі – доповнення і розширення. Twiki – вікі-двигун для корпоративного використання з можливістю структурування інформації та створення вибірок. Вікі-мова дозволить поєднати багато різноманітної інформації за допомогою посилань і зробити сторінки більш змістовними. За будь-якої із зазначених реалізацій на основі вікі-двигуна доступ до створення контенту буде обмежений зареєстрованими користувачами внутрішнього порталу, а структуризація інформації дозволить представити інформаційно-довідкову систему зовнішнього порталу з дотриманням умов комплексності.

Складність задачі визначення умов комплексності при створенні зовнішнього порталу наукового проекту обумовлена тим, що поведінку відкритих складних систем, до яких відноситься оточуюче середовище, визначають зв'язки, що пов'язують складові елементи системи між собою. Тритій на землі виступає саме таким складовим елементом. Тому структуру будь-якого біогеоценозу, що підпав під вплив тритію (озеро, поле, ліс, окрема група рослин одного виду чи різних видів, живі істоти) можна характеризувати кількістю можливих станів і парціальними ймовірностями їх реалізації. Останні флюктують у часі, визначаючи динамічні характеристики системи, в тому числі їх реакцію на процеси та взаємодію з іншими підсистемами. Тож з огляду на вимогу повноти інформації, для дослідника-виконавця проекту внутрішній портал (В.порт.) буде основним, на якому визначатиметься набір типових та ексклюзивних інтелектуальних технологій для їх виконання обробки інформації на внутрішньому порталі та її візуалізації на зовнішньому порталі (З.порт.) з метою інтеграції указаних порталів в єдину систему web-сайту наукового проекту (табл. 1).

Обмін інформацією між внутрішнім і зовнішнім порталами може перейти у стан нестійкості, коли мета наповнення внутрішнього порталу інформацією згідно з задачами наукового проекту не відповідатиме задачам наповнення інформацією чи оновлення інформації на зовнішньому порталі:

$$F_{З.порт.} = F_{В.порт.} - (F_{ез} + F_{нд}),$$

де $F_{ез}$ – реалізація внутрішніх задач на порталі наукового проекту, які є основними для виконавців проекту і не можуть бути винесені на загальний розгляд з причини недоцільності або використання такої інформації лише у службових цілях;

F_{nd} – функція обробки первинних даних, які входять до бази даних внутрішнього порталу і є основою для побудови моделей та алгоритмів, але не представляють зацікавлення для користувачів зовнішнього порталу.

Таблиця 1. Процедури та технології обробки інформації на web-сайті наукового проекту

Процедура обробки інформації	Формалізація	Технологія обробки інформації
Представлення результатів роботи, що була виконана на внутрішньому порталі	$F_{iB.norm} / F_{iZ.norm}$	Можливе застосування існуючих підходів до автоматизованої обробки інформації – моделювання, прогнозування, розміщення даних за веб-посиланнями на зовнішньому порталі, проставлення позначок на картах
Вхідний контроль розміщеного контенту	$f_{B.norm}(x,y,z) / f_{Z.norm}(x,y,z)$	Перевірка читабельності та сприйняття текстів усередненим користувачем. Потреба реалізації типової технології. Можливе застосування підходів до автоматизованого контент-аналізу текстів, технологій комплексного електронного документа
Планування та організація поточного функціонування веб-сайту	$F_{iZ.norm} \equiv F'_{iZ.norm} \equiv F''_{iZ.norm}$	Реалізація типової технології представлення інформації від абстрактного до конкретного і навпаки. Візуалізація прикладів (фото, схеми, графіки, рисунки). Застосування типового інструментарію користувача. «Дружній» інтерфейс. Формування версії для друку у вигляді комплексного електронного документа
Організація інформаційно-довідкових ресурсів та їх структурування (наприклад, повнотекстові документи у форматі pdf, HTML-документи, фотографії, відеофайли, рисунки та ін.)	$F''(X_p)$	Реалізація командно-сигнальної системи щодо підвищення якості інформаційно-довідкових ресурсів сайту, реалізації політики просування ресурсу, читабельності сайту пошуковими машинами, тегування, переадресація та перенаправлення на додаткові ресурси у разі необхідності. Реалізація технології параметричного моніторингу. Розширення і поглиблення інформації, створення додаткових сервісів зовнішнього порталу на базі аналізу запиту користувачів
Організація простору (системи взаємодії між різними ресурсами)	$F''(X_{cp})$	
Управління контентом	$F''(Y, Z)$	
Моніторинг контенту	(Y_n, Z_n)	
Моніторинг простору (часу, взаємодії)	(X_{ncp})	
Моніторинг збільшення перегляду веб-ресурсу	(X_{np})	
Аналіз та прогноз збільшення запитів користувачів	$F''''[(X_{ncp}+X_{np}), Y_n, Z_n] // F''[(X_{cp}+X_p), Y, Z]$	
		Створення на внутрішньому порталі системи поточних завдань щодо поповнення зовнішнього порталу

Завдання для виконавців проекту (і користувачів внутрішнього порталу) щодо зниження міри невизначеності (E) інформації	$E \rightarrow E_{opt}$	Анонсування, оновлення та актуалізація інформації за встановленими для зовнішнього порталу параметрами. Моделювання оптимального відсотку оновлювальної інформації для підтримки зацікавленості користувачів
--	-------------------------	---

З метою запобігання виникнення такої нестійкості можна розробити і застосувати алгоритм структурування задач зовнішнього порталу:

$$F3.nopt. = F_1 + F_2 + F_3 \dots F_n,$$

тобто подрібнення і розподіл виконання окремих завдань порталу, як-то: пояснення термінів або додавання гіперпосилань, збільшення окремих фрагментів карт, розширення функціоналу пошукового запиту. Такі дії не лише створюють у користувачів враження постійного оновлення сайту, а й дозволяють розширити функціонал користувача.

5. Висновки

У роботі розглянуті особливості реалізації сайту наукового проекту, представленого у вигляді внутрішнього порталу для виконавців проекту і зовнішнього порталу для сторонніх користувачів. Внутрішній портал призначений для виконання задач наукових досліджень і спроектований для реалізації як база даних з результатами спостережень, експериментів, паспортів досліджуваних об'єктів та сервісами для обробки цієї інформації з подальшим моделюванням і візуалізацією. Зовнішній портал проекту запропоновано реалізувати у вигляді інформаційно-довідкової системи з представленням комплексної узагальненої інформації у вигляді Інтернет-енциклопедії чи довідника.

Основні особливості реалізації подібного сайту наукового проекту є такими:

- забезпечення розподіленого доступу для виконавців проекту та інших користувачів сайту;
- реалізація бази даних, моделей обробки інформації та візуалізації результатів на внутрішньому порталі з трансляцією вибіркового результату на зовнішньому порталі;
- для створення бази даних проекту використовуються державні та системні класифікатори, за допомогою яких можна виконати певні види робіт з обробки статистичної інформації та сформувати необхідні звіти;
- вирішення задач необхідності і достатності інформації на зовнішньому порталі проекту шляхом реалізації комплексу спеціальних процедур та технологій обробки інформації на web-сайті наукового проекту;
- представлення інформації на зовнішньому порталі як довідкового ресурсу на основі вікі-структурування.

За підсумками роботи можна зробити такі висновки:

- сайт наукового проекту може бути представлений розподіленою інформаційною системою, яка дозволяє віддаленим користувачам-виконавцям проекту отримувати, передавати і переробляти інформацію в режимі реального часу;
- розподіл прав доступу користувачів з централізацією функції адміністрування дозволить персоніфікувати та відслідкувати будь-які зміни на сайті проекту й забезпечити контроль передачі інформації з внутрішнього порталу на зовнішній.

Викладені положення реалізовані у вигляді технічного завдання та дизайн-проекту сайту «Тритій на планеті Земля» (www.tritium.earth) для реалізації науково-дослідної теми «Розробка технології мінімізації проникнення техногенного тритію у водне середовище», що виконується в лабораторії фізико-технічних проблем джерел ядерних випромінювань

відділу ЦЕПАЕ (ЛФТПДЯВ) Інституту ядерних досліджень НАН України, а також частково реалізовані при створенні програмного продукту «Випадкова точка».

Наведене в роботі може бути використане для розробки сайтів наукових проєктів у різних сферах фундаментальних та прикладних досліджень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пастушенко О.В. Персональні веб-сторінки вчених і система оцінки наукових шкіл у книгознавстві, бібліотекознавстві, бібліографознавстві / О.В. Пастушенко // Бібліотекознавство. Документознавство. Інформалогія. – Київ: Національна академія керівних кадрів культури і мистецтв, 2015. – С. 4 – 11.
2. Коваленко О.В. Концептуальні основи створення бази даних наукового експерименту та спостереження / О.В. Коваленко // Математичні машини і системи. – 2016. – № 2. – С. 91 – 101.
3. Портал Шевченка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kobzar.ua/>.
4. Парфенцева Н. Міжнародні статистичні класифікації в Україні: впровадження й використання: навч. посіб. / Парфенцева Н. – К.: Основи, 2000. – 351 с.
5. А.с. про реєстрацію авторського права на твір № 67750 (Україна). Комп'ютерна програма з реалізації способу опису забрудненої території «Випадкова точка» («Випадкова точка (Random point)») / О.О. Кряжич, О.В. Коваленко. – № 68263-16; заявл. 12.07.2016; опубл. 12.09.2016; Бюл. № 9.
6. Стрижак А.Е. Трансдисциплінарні онтології – інформаційна платформа проведення екологічних експертиз / А.Е. Стрижак, А.Н. Трофимчук, Л.Ю. Цурика // Екологічна безпека та природокористування. – 2014. – Вип. 16. – С. 128 – 137.

Стаття надійшла до редакції 15.02.2017