

Середа Х.В., науковий співробітник, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України

ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розглядаються основні підходи до побудови та впровадження інформаційних систем менеджменту наукових досліджень в галузі педагогічних наук. Описуються основні проблеми, що виникають при впровадженні таких систем, і можливі шляхи їх подолання. Пропонується приклад побудованої інформаційної системи «Наукові дослідження».

Ключові слова: *інформаційна система, менеджмент наукових досліджень, портал, документ, електронний документообіг.*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рассматриваются основные подходы к построению и внедрению информационных систем менеджмента научных исследований в области педагогических наук. Описываются основные проблемы, возникающие при внедрении таких систем, и возможные пути их преодоления. Предлагается в качестве примера построенная информационная система «Научные исследования».

Ключевые слова: *информационная система, менеджмент научных исследований, портал, документ, электронный документооборот.*

DESIGN OF RESEARCH AND DEVELOPMENT MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM

The article is devoted the main approaches to the construction and implementation of information system for management of scientific research in pedagogical sciences. The main problems encountered in implementing such systems, and possible ways to overcome them. The constructed information system «Research & Development» is described. This information system is the first stage of deployment of electronic document management at the National Academy of

Pedagogical Sciences of Ukraine. This system provides documentary support to manage research and development at research institutions. It is designed as a corporate Internet portal (<http://planning.edu-ua.net>) on Microsoft Office SharePoint Server 2007 platform with added applications and document templates developed specifically to support research and development workflows in this system.

Key words: *information system, R&D management, portal, document, electronic document management.*

Управління розвитком освіти з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій на теперішньому етапі розвитку інформаційного суспільства полягає у створенні глобального інформаційного середовища, в якому здійснюються наукова та управлінська діяльність у галузі педагогічних наук. Розроблення науково-методичних засад інформатизації менеджменту наукових досліджень на основі веб-технологій та побудова інформаційної системи менеджменту наукових досліджень є важливим етапом у вирішенні цієї проблеми, оскільки впровадження такої системи дозволить здійснити інформатизацію менеджменту наукових досліджень на єдиній науково-методичній базі та сучасному технологічному рівні, що в свою чергу сприятиме підвищенню її якості та результативності.

Теоретичні і практичні аспекти використання інформаційних систем в галузі освіти висвітлені в роботах зарубіжних: Дж. Сімен, Р. Телг, М. Андро, М. Річлік, Е. Брайн і вітчизняних вчених: В.Ю. Бикова, А.Ф. Манако, В.М. Кухаренка, Ю.В. Триуса, Н.В. Морзе та ін. Проблеми створення і використання інформаційних систем управління освітою розглядаються в працях В.Ю. Бикова [1], О.В. Співаковського [2], О.М. Спіріна [3], Н.Т. Задорожної [4], О.О. Гриб'юк [5]. Однак питання використання інформаційних систем для підтримки наукових досліджень в галузі педагогічних наук залишається недостатньо дослідженим. Особливої уваги

потребує дослідження чинників підвищення ефективності впровадження інформаційних систем у галузі освіти.

Метою статті є висвітлення основних підходів до побудови та впровадження інформаційних систем менеджменту наукових досліджень в галузі педагогічних наук. Розглядаються основні проблеми, що виникають при впровадженні таких систем, і можливі шляхи їх подолання.

Менеджмент наукових досліджень – вид менеджменту, що охоплює процеси планування, контролю та моніторингу досліджень з педагогічних і психологічних наук [4]. Менеджмент наукових досліджень у Національній академії педагогічних наук України регулюється Положенням [7] та Регламентом роботи НАПН України, які містять вичерпну інформацію щодо вихідних даних для формування вимог і завдань його інформатизації.

Метою інформатизації менеджменту наукових досліджень в НАПН України, виходячи з його визначення, є створення єдиного інформаційного корпоративного середовища автоматизації процесів планування, контролю і моніторингу наукових досліджень у галузі педагогічних наук. Основою корпоративного автоматизованого середовища є інформаційна система. Тому головним завданням інформатизації менеджменту наукових досліджень є створення інформаційної системи документування процесів планування, контролю та моніторингу науково-дослідних робіт.

На рівні архітектури веб-орієнтовані інформаційні системи поділяються на дві частини: частина забезпечення функціональності (back-end), та частина забезпечення взаємодії з користувачем (front-end). Відповідно до цього, проектні рішення побудови інформаційної системи розглядатимемо на рівні частини front-end, яку реалізовано у вигляді порталу або сайту, і рівні back-end, що включає сервери та застосунки. Програмно-технологічною платформою для побудови і підтримки системи порталів є програмно-апаратний комплекс, який дозволяє будувати і підтримувати

портали різного призначення й архітектури та забезпечувати виконання базового набору функцій [8].

Інформаційна система менеджменту наукових досліджень «Наукові дослідження: планування, контроль, моніторинг» НАПН України (<http://planning.edu-ua.net>) [6], розроблена в Інституті інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, є базовим складником інформаційного веб-середовища з підтримки електронного документообігу НАПН України.

Інформаційна система «Наукові дослідження» належить до класу систем електронного документообігу, для якого визначальним є робота з документами. Впровадження системи електронного документообігу в діяльність наукової установи потребує попереднього комплексу заходів: системного аналізу діяльності наукової установи, вивчення можливостей формалізації та автоматизації переважної частини завдань щодо організаційного, методичного, технічного, фінансового забезпечення процесів функціонування наукової установи.

Аналіз вимог до розроблюваної системи містить:

- сукупність умов, за яких передбачається експлуатувати майбутню систему (апаратні і програмні ресурси, зовнішні умови функціонування, склад людей і робіт, що мають відношення до системи);
- опис функцій системи;
- обмеження в процесі розробки (директивні терміни завершення окремих етапів, наявні ресурси, організаційні процедури і заходи, що забезпечують захист інформації).

Метою аналізу є перетворення загальних, неясних знань про вимоги до майбутньої системи в точні (по можливості) визначення. На цьому етапі визначаються:

- архітектура системи, її функції, зовнішні умови, розподіл функцій між апаратним та програмним забезпеченням;

- інтерфейси і розподіл функцій між людиною і системою;
- вимоги до програмних та інформаційних компонентів програмного забезпечення, необхідні апаратні ресурси, вимоги до бази даних, фізичні характеристики компонентів програмного забезпечення, їх інтерфейси.

Етап проектування: дає відповідь на питання «Як (яким чином) система буде відповідати вимогам, що до неї висувуються?». Завданням цього етапу є дослідження структури системи і логічних взаємозв'язків її елементів, причому без уваги до питань реалізації. Зазвичай цей етап розбивають на два підетапи:

- проектування архітектури програмного забезпечення – розробка структури та інтерфейсів компонентів, узгодження функцій і технічних вимог до компонентів, стандартів проектування, виробництво звітних документів.
- детальне проектування – розробка специфікацій кожного компонента, інтерфейсів між компонентами, розробку вимог до тестів і плану інтеграції компонентів.

В результаті діяльності на етапах аналізу і проектування повинен бути отриманий проект системи, що містить достатньо інформації для реалізації системи на його основі в рамках бюджету виділених ресурсів і часу.

Процес розробки і впровадження інформаційної системи виконується за таким сценарієм:

1. Аналіз існуючих систем або розробка вимог до створюваної системи.
2. Типовий процес впровадження: розробка стратегії автоматизації; аналіз діяльності підприємства; реорганізація діяльності; вибір системи; впровадження системи; експлуатація системи.

До типових проблем при впровадженні інформаційних систем відносять: підготовку підприємства до автоматизації; вибір системи. При цьому доцільно зауважити, що інформатизація менеджменту установи є інвестиційною діяльністю, і до неї застосовні всі підходи, які використовуються при оцінці ефективності інвестицій. До основних

обмежень, які необхідно враховувати при виборі стратегії інформатизації, належать такі: фінансові; тимчасові; обмеження, пов'язані з впливом людського фактора; технічні.

Фінансові обмеження визначаються величиною інвестицій, які установа здатна зробити в розвиток інформатизації. Цей тип обмежень найбільш універсальний, тому що інші три види можуть бути частково конвертовані у фінансові.

До обмежень, пов'язаних з впливом людського фактора, належать такі:

- корпоративна культура (ставлення персоналу до автоматизації);
- особливості ринку праці, чинне трудове законодавство.

Для подолання спротиву впровадженню з боку співробітників і задля підвищення ефективності впровадження інформаційної системи доцільно використовувати різні підходи до навчання користувачів системи [10].

Типові проблеми, які виникають при розробці стратегії інформатизації, як правило, пов'язані з такими факторами:

- стан ринку інформаційних технологій;
- визначення ефективності інвестицій в інформаційні технології;
- необхідність реорганізації діяльності установи при впровадженні інформаційних технологій.

Розробка інформаційних систем на основі веб-технологій ґрунтується на загальній методологічній базі проектування інформаційних систем та типових проектних рішеннях з використанням архітектури, складниками якої є веб-сервери, веб-портали, веб-застосунки.

Для створення систем такого типу доцільним є використання вже існуючих програмно-апаратних платформ, при цьому їх переналагодження вимагатиме менших матеріальних затрат і здійснюватиметься у значно коротший термін. Однією з таких платформ є SharePoint від компанії Microsoft.

Це потужна платформа для управління вмістом сайту з інтегрованою функцією пошуку, яка дозволяє користувачам спільно працювати з документами у веб-середовищі. Тобто користувач без додаткових програмних засобів, працюючи через браузер, може завантажувати документи, вносити до них корективи з відображенням змін іншим учасником. MS SharePoint надає базові засоби для створення веб-застосунків, а саме: веб-частини, списки даних, бібліотеки документів, середовища виконання робочих потоків і шаблони веб-сайтів, система створення сайтів за запитами користувачів. Система має багато інших вбудованих можливостей, а також дозволяє стороннім розробникам вносити модифікації для розширення функціоналу, що дає можливість створювати сайти будь-якого рівня складності. З боку користувача MS SharePoint не вимагає встановлення специфічного програмного забезпечення чи особливих знань в області інформаційних технологій. Для роботи цієї системи на комп'ютері необхідно мати встановленою систему операційну систему MS Windows та MS Office починаючи з версії 7.0 і вище. Суттєвим є те, що MS SharePoint має українську локалізацію.

Створені на платформі MS SharePoint сайти можна використовувати як сховища інформації, знань і документів, а також для виконання веб-застосунків взаємодії, таких як «вікі» та блоги. При цьому на рівні вбудованих засобів конструювання сайтів MS SharePoint дані на сайті можна організувати у вигляді списків (завдання, обговорення, календарі) і бібліотек документів. У списках даних MS SharePoint зберігаються дані, які публікуються на веб-сторінках за запитами користувачів. Користувачі можуть створювати таблиці за визначеними схемами за допомогою інтерфейсу користувача SharePoint, а потім створювати, редагувати і переглядати дані в цих таблицях. До цих даних можна звертатися програмним шляхом через спеціально розроблені застосунки.

Основним об'єктом інформаційної системи «Наукові дослідження» є документ, а саме – робота з його змістом та правами на операції з документами. Операції з документом в системі передбачають забезпечення виконання функцій створення, перегляду, редагування, зберігання документа та відстеження його стану (затверджено, очікує схвалення тощо).

Інформаційна модель системи визначається сукупністю полів всіх регламентованих Положенням документів. Для автоматизованого заповнення цих документів в системі необхідно забезпечити наявність визначеної множини полів, які відображають робочі процеси обробки документів. Поля у документах заповнюються користувачем, він повинен мати можливість або вибрати їх із фіксованого списку, або система повинна розраховувати їх на основі документів, які супроводжують процес планування і містять фінансові показники чи персональний склад організаційних одиниць. Значення однакових (спільних) полів у різних документах повинні синхронно змінюватися. В інформаційній моделі системи подається перелік документів із ідентифікацією полів та специфікацією операцій з ними.

Схемою формування інформаційної моделі передбачено такі етапи:

- аналіз документів з планування наукових досліджень в НАПН України;
- формування переліку спільних полів у цих документах;
- ідентифікація полів документа;
- визначення документа-джерела для кожного поля;
- визначення множини документів, у яких використовується кожне поле;
- визначення механізму первинного заповнення кожного поля;
- формування списків для полів, значення яких фіксовані і визначаються відповідним списком.

Головна вимога до інформаційної системи «Наукові дослідження» полягає у забезпеченні зручного середовища колективної діяльності учасників процесів планування і контролю виконання наукових досліджень та ефективних автоматизованих процедур керування документами

(формування, доступ, синхронізація змін тощо). Ця система належить до класу систем електронного документообігу, для яких визначальним є забезпечення керування документами та групова робота з документами. Керування документами вимагає забезпечення в системі відповідних до типу документів процедур обробки та організації сховища документів, а групова робота з документами повинна визначатися політикою прав доступу і ролями користувачів. Зазначені принципові вимоги до систем електронного документообігу є основою проектних рішень інформаційної системи «Наукові дослідження».

В результаті аналізу установчих документів з планування науково-дослідних робіт в НАПН України було визначено основні вимоги до інформаційної системи «Наукові дослідження»:

1. Документування науково-дослідних робіт в Національній академії педагогічних наук України здійснюється згідно з Положенням.
2. Співробітники НАПН України здійснюють роботу з документування науково-дослідних робіт через Інтернет-портал.
3. Формування, редагування, зберігання документів щодо науково-дослідних робіт здійснюється на Інтернет-порталі; склад документів регламентується Положенням.
4. Автоматизація процесів документального супроводу науково-дослідних робіт відбувається у такий спосіб:
 - на рівні документа як окремого незалежного об'єкта – автоматичне створення папок і підпапок за визначеними правилами, в яких автоматично створюються документи відповідно до шаблонів;
 - на рівні окремих полів документу – поширення значень однойменних полів у різних документах при створенні та їх подальша синхронізація в процесі формування документів.

5. Використання звичного для користувача програмного середовища Microsoft Office, яке на сьогодні є найбільш поширеним офісним застосунком для роботи з документами.
6. Забезпечення єдиного сховища документів, підтримка засобів і робочих процесів їх обробки.
7. Дотримання інформаційної безпеки та політики прав доступу користувачів до системи з дотриманням належного рівня конфіденційності.
8. Структура, меню, сервіси, дизайн Інтернет-порталу повинні відповідати критерію юзабіліті.
9. Забезпечення результативного пошуку на порталі.

Процес авторизації користувача визначає, до яких ресурсів та операцій йому надається доступ. У Windows SharePoint Services і SharePoint Portal Server доступ до вузлів контролюється за допомогою системи ролівої належності, в якій кожному користувачу або групі користувачів призначається дозвіл на виконання певного набору дій. Ця система ґрунтується на формуванні груп вузла. Створюючи групу вузла, можна налаштувати права користувачів і груп виходячи з їхніх завдань. Такий підхід є ефективним для організації багаторівневої системи доступу в системі електронного документообігу.

Платформа Windows SharePoint Services має такий перелік засобів захисту інформації:

- реєстрація користувачів системи, створення бази користувачів;
- аутентифікація та ідентифікація користувачів під час входу до системи;
- аутентифікація та ідентифікація користувачів під час спроби доступу до документів системи;
- групування користувачів за рівнем правам доступу до інформації (за ролями);
- встановлення прав доступу до бібліотек документів, дерева папок та підпапок з документами, самих документів;

- встановлення прав доступу користувача до документа (для операцій створення, читання, редагування, видалення).

Користувачів інформаційної системи «Наукові дослідження» було розподілено за категоріями умовно, виходячи з їхніх посадових обов'язків та повноважень. Відповідно до цих повноважень користувачі системи отримують різні рівні прав доступу до системи.

Реалізацію компанією Microsoft хмарного середовища SharePoint з інтеграцією у Office 365 здійснено досить вдало, тому розробка спеціальних програмних застосунків не потрібна. Процеси обробки документів не потребують додаткового програмування. Міграція з платформи у хмарне середовище технологічно не відчутна для користувача. Переваги розміщення в хмарному середовищі Microsoft полягають в тому, що оновлення ліцензійного програмного забезпечення SharePoint 2013 та Office 365 здійснюється автоматично, і це суттєво підвищує надійність і працездатність системи, та покращує умови роботи користувача [9].

Таким чином, використання платформи MS SharePoint (або хмарного рішення з використанням Office 365) забезпечить створення комплексного середовища інформатизації, з використанням засобів керування процесами електронного документообігу. Також використання програмної платформи Microsoft SharePoint як засобу інформатизації наукових досліджень в НАПН України дає змогу:

- підвищити ефективність менеджменту наукової діяльності у галузі освіти;
- спростити підготовку супровідних документів при проведенні наукових досліджень;
- спростити процеси затвердження супровідних документів;
- підвищити контроль за підготовкою супровідних документів;
- підвищити якість супровідних документів шляхом автоматизації формування даних.

Запропоновані підходи можуть бути використані для підвищення ефективності впровадження інформаційних систем різних типів у галузі освіти. Перспективи подальших досліджень пов'язані з проектуванням єдиного інформаційного веб-середовища менеджменту наукових досліджень у НАПН України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти / В.Ю. Биков. – К.: Атіка, 2009. – 683 с.
2. Співаковський О.В. Функціональність KSU FEEDBACK 3.0 / Співаковський О.В., Тітенко С. О., Березовський Д. О. // Інформаційні технології в освіті. – 2012. – № 11. – С. 9-18.
3. Спирін О.М. Інформаційно-комунікаційні технології моніторингу впровадження результатів науково-дослідних робіт / Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. № 4 (36). стор. 132-152.
4. Задорожна Н.Т. Методологія інформатизації наукової та управлінської діяльності установ НАПН України на основі веб-технологій: монографія / [авт. кол.: Н.Т. Задорожна, Т.В. Кузнецова, А.В. Кільченко, Х.В. Середа, С.М. Тукало, О.О. Каплун, Л.А. Лупаренко]. – К.: Атіка, 2014. – 160 с.
5. Гриб'юк О.О. Педагогічне проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу в загальноосвітніх навчальних закладах – Кіровоград, 2015. – КДПУ ім. В.Винниченка / Наукові записки. – Випуск 7. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. стор. 38-50.
6. Інформаційна система менеджменту наукових досліджень в НАПН України «Наукові дослідження: планування, контроль, моніторинг» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://planning.edu-ua.net>.

7. Положення про порядок планування і контролю виконання наукових досліджень у Національній академії педагогічних наук України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.twirpx.com/file/740206/>.
8. Кишинська О.О., Серeda X.В. Професійна підготовка майбутніх учителів філологічних спеціальностей у середовищі веб-орієнтованих систем навчання / Інформаційні технології і засоби навчання – Київ, 2015 – Том 49, № 5 – С. 152-164. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1287/961>.
9. Гриб'юк О.О. Перспективи впровадження хмарних технологій в освіті / Гриб'юк О.О. // Теорія та методика електронного навчання: збірник наукових праць (IV). – 2013. – С. 45–59.
10. Гриб'юк О.О., Юнчик, В.Л. Використання систем комп'ютерної математики у контексті моделі змішаного навчання // Математика. Інформаційні технології. Освіта. Збірник статей, 2. – Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки – м. Луцьк, 2015. – С. 52-71.

REFERENCES

1. Bykov V. Yu. Models of organizational systems of open education: Monografiya. — K. : AtIka, 2009. — 684 p.
2. Spivakovsky A. V. Functionality of the KSU FEEDBACK 3.0 / A. Spivakovsky, D. Berezovsky, S. Tityenok // Informational Technologies in Education. – 2012. – № 11. – P. 09-18.
3. Spirin O. M. ICT for monitoring of implementation of the results of scientific research. / Information Technologies and Learning Tools. – 2013. № 4 (36). P. 132-152.
4. Zadorozhna N.T. Methodology of informatization of scientific research and management in NAPS of Ukraine based on web technology: monograph. /

Avt. kol.: N. T. Zadorozhna, T. V. Kuzneczova, A. V. Kil`chenko, X. V. Sereda, S. M. Tukalo, O. O. Kaplun, L. A. Luparenko. – K.: Atika, 2014. – 160 s.

5. Grybyuk O. O. Design of computer-based learning environment disciplines of natural-mathematical cycle in secondary schools / Scientific notes – Issue 7 – Series: Problems of methods of physical and mathematical and technological education. Part 3.
6. Information System of Management of Scientific Research in NAPS of Ukraine «Scientific research: planning, control, monitoring» [Electronic resource]. – Access mode: <http://planning.edu-ua.net>.
7. Regulation on the procedure of planning and control of scientific research at the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.twirpx.com/file/740206/>.
8. Kyshynska O., Sereda Kh. Professional training of future teachers of philological specialities in the environment of web-oriented system of education – Information Technology and Learning Tools – Kyiv, 2015 – T 49, № 5. – P. 152-164. – [Electronic resource] –Access mode: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1287/961>.
9. Grybyuk O. O. Prospects for implementation of cloud computing in education. / Grybiuk O. O. // Theory and methods of e-learning. – Collection of scientific papers (IV). – 2013. – P. 45–59.
10. Grybyuk O., Yunchik V. The use of computer mathematics in the context of blended learning model // Math. Information Technology. Education. Collection of articles. Part 2. – Lesya Ukrainka Eastern European National University – Lytsk, 2015. – P. 52-71.