

ПРИКЛАДНІ ДОМЕНИ І ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

УДК 004.031.43, 004.414.28

В.В. ПОЛІНОВСЬКИЙ*, М.І. ОГУРЦОВ**

***Відкритий міжнародний університет
розвитку людини "Україна"**

****Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова
НАН України**

АРХІТЕКТУРА ТА МЕТОДИ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ НАУКОВОЇ УСТАНОВИ

Пропонується методика розробки архітектури систем електронного документообігу (СЕД) в наукових установах. Виявлені основні форми документів в документопотоку наукової установи. Розроблено узагальнюючу класифікацію документів в залежності від їх типів та підтипів. Виділено відповідні ключові слова для кожної категорії документів. Виконано розподіл СЕД на підсистеми, виділено їх функції та призначення. На основі побудованих архітектур окремих підсистем СЕД запропоновано узагальнену архітектуру систем електронного документообігу наукових установ.

Предлагается методика разработки архитектуры систем электронного документооборота (СЕД) в научных учреждениях. Выявленные основные формы документов в документопотоке научного учреждения. Разработана обобщающая классификация документов в зависимости от их типов и подтипов. Выделены соответствующие ключевые слова для каждой категории документов. Выполнено распределение СЕД на подсистемы, выделены их функции и назначения. На основе построенных архитектур отдельных подсистем СЕД предложена обобщенная архитектура систем электронного документооборота научных учреждений.

Proposed methods of electronic document management systems (EDMS) architecture development in scientific organizations. The main forms of documents in scientific organizations were discovered. The generalized classification of documents according to their types and subtypes was created. The appropriate keywords for each document category were discovered. EDMS subsystem distribution was completed, their functions and purpose were highlighted. Based on the EDMS separate subsystems built architectures the generalized architecture of scientific institutions EDMS was developed.

Ключові слова: системи електронного документообігу, архітектура, електронний документ, категорії документів, наукова установа.

Вступ. Системи електронного документообігу (СЕД) великих та середніх підприємств невпинно поширюються в Україні та в світі в цілому. Актуальність та корисність електронних документів та СЕД підтверджується законами та державними програмами, регулюючими цю область [1-2], які постійно розвиваються та оновлюються. Впровадження електронного документообігу (ЕДО) є актуальною задачею сучасного суспільства.

Загальна характеристика проблеми. СЕД наукових установ (НУ) мають свою специфіку впровадження, пов'язану з:

- особливостями організаційної структури НУ;
- ненаправленістю діяльності НУ на отримання прибутку (як наслідок – неможливість виділення значних коштів на систему ЕДО);
- слабкою формалізацією внутрішніх процесів НУ;

– наявністю типів документів (наукові статті, науково-технічні звіти тощо) що не специфічні для інших типів організацій і погано піддаються формалізації.

Постановка завдання. Зазначені особливості вимагають розробки окремої архітектури систем ЕДО НУ, оскільки на даний момент ця задача для наукових установ ще не вирішувалась. Така архітектура дозволить ефективно впроваджувати та використовувати СЕД в сучасній науковій діяльності [3].

Проблемою СЕД є відсутність чіткої та обґрунтованої архітектури подібних систем. В результаті майже кожна система будується по власній, часто недосконалій, архітектурі, що може не відповідати потребам підприємства. Тому формування архітектури вхідного та вихідного потоків документів системи ЕДО є актуальною науковою задачею, яка буде вирішена в даній роботі з урахуванням специфіки наукових установ.

Результати дослідження. Розглянемо основні принципи побудови архітектури СЕД для НУ. Практично будь-яка наукова установа України є державним підприємством, яке має значні обсяги документообігу різних категорій, яка охоплює як документи, специфічні для НУ, так і загальні для усіх типів підприємств (наприклад, бухгалтерська звітність) [1]. Таким чином, можна стверджувати, що архітектура СЕД НУ може (з певними необхідними спрощеннями) бути використана для побудови ЕДО практично будь-якої організації.

Основою системи ЕДО є документ. Документ – певним чином впорядкована інформація. Він є типовим інформаційним об'єктом, що фіксує і регламентує діяльність на підприємствах. Документи є елементами системи ЕДО. Діяльність по організації проходження документів усередині підприємства прийнято називати діловодством даної конкретної організації. В основі діловодства лежить фундаментальне поняття структури інформаційного обміну – документопотік (workflow).

Перш за все слід розглянути основні принципи, які мають бути покладені в основу будь-якої СЕД. Зрозуміло, що частина принципів та функцій системи буде залежати від специфіки роботи організації, яка цю систему впроваджує: наприклад, для торговельного підприємства важливе значення має рух товарів і грошей, автоматизація торгової діяльності та ін. Але **серед основних принципів СЕД можемо виділити наступні** [4]:

- комплексний охват діяльності підприємства;
- відстеження руху документів впродовж всього життєвого шляху;

- отримання поточної інформації, а також взаємовідношення з партнерами;
- проведення досліджень і аналізу наслідків діяльності організації за будь-який період часу;
- представлення даних в українському або міжнародному стандарті;
- можливість вибірки необхідної інформації по складному критерію і представлення її в будь-якому зручному вигляді: у вигляді друкарської форми, таблиці, експорту у файл, передачі по електронній пошті;
- гнучкість в налаштуванні системи і в розподілі прав доступу;
- робота в мережі з великими об'ємами даних; розподілений характер системи;
- максимальна відкритість та прозорість системи, у тому числі можливість експорту в популярні програмні середовища;
- відстеження руху грошових коштів;
- легкість в освоєнні і адаптивність до задач клієнта;
- можливість інтеграції з іншими програмними продуктами.

Для ефективного керування діяльністю будь-якого підприємства інформаційні потоки повинні чітко відстежуватись і керуватись. Для будь-якої організації можна виділити три основні потоки документів: вхідні, внутрішні і вихідні, які і називають потоками документів.

Функції ведення діловодства складаються з обробки вхідних документів, пересилки їх усередині організації, відправки вихідних документів, обліку, реєстрації, контролю за виконанням, формування справ, організації зберігання і т.д. Розглянемо найбільш поширені категорії документів в сучасних організаціях.

Таблиця 1 Категорії документів документопотоку

Категорія документа	Документопотік		
	вхідної інформації	внутрішніх документів	вихідної інформації
Електронні документи	Повідомлення електронної пошти Факсимільна інформація	Повідомлення в корпоративній мережі Факси	Відповіді і листи по електронній пошті Факсимільна інформація
Паперові документи	Листи Договори і контракти Законодавчі акти Нормативні документи Періодичні видання Книги Реклама Анкети	Накази Інструкції Звіти Службові записки Документи по відрядженням Бухгалтерські документи	Листи Договори і контракти Прес-релізи

Використання мереж і засобів електронної пошти дозволяє миттєво пересилати документи з одного підрозділу в інший без затримок на передачу паперового документа, спрощує зберігання,

контроль, пошук, архівацію, включаючи ведення довготривалого архіву документів. Проблема впровадження СЕД спирається на велике число документів, існуючих лише в паперовому ви-

гляді. Класичними прикладами є листи і факси, періодичні видання. Перехід від паперового ведення діловодства до електронного стримується через недостатньо розвинену технологію оптичного розпізнавання текстів (optical character recognition – OCR). Останні досягнення в цій області послужили поштовхом до активного впровадження технологій ЕДО, у тому числі і у нас в країні. Привабливість введення тексту без використання клавіатури визначає інтерес і до технологій розпізнавання голосу. Сумісно з технологіями архівації, індексації і пошуку документів це створює основу побудови СЕД [5].

Тепер на основі наведених даних сформуємо класифікацію документів, які будуть брати участь в системі ЕДО НУ, набір можливих станів, або статусів документу для кожної з цих категорій та список ключових слів, які відносяться до кожної категорії документів. При цьому слід мати на увазі, що ключові слова поділяються на обов'язкові (які мають бути присутніми для кожного документу даного виду) та необов'язкові (які розширюють опис конкретного документа).

Усі документи, що є частиною СЕД, належать до загального типу «Документ». Можливі стани: демо-версія, в розвитку, проект, затвердження, узгодження, на підпис, підписаний, відхилений, затверджений, архів, вхідний, надісланий, на доопрацювання, видана, не видана, очікує видання, передано, діючий, на знищення.

Тип «Документ» наукової установи можна розділити на чотири основні категорії [6]:

- вхідні документи (ключові слова **ВХІДНИЙ ДОКУМЕНТ**);
- вихідні документи (ключові слова **ВИХІДНИЙ ДОКУМЕНТ**);

- внутрішні документи (ключові слова **ВНУТРІШНІЙ ДОКУМЕНТ**)

- науково-технічна документація (ключові слова **НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ДОКУМЕНТ**).

Особливостями вхідних та вихідних документів є те, що вони потребують обов'язкової реєстрації, при якій кожен документ отримує відповідно вхідний/вихідний реєстраційний номер, відповідний запис в журналі реєстрації, копія кожного документу має зберігатись в архіві. Вихідні документи повинні відсилатись разом зі супроводжувальним листом. Внутрішні документи не потребують номерів. Особливістю науково-технічної документації є те, що кожен документ може мати значну кількість варіантів – проект документу, проміжні, робочі версії та фінальну версію, причому різні версії одного й того ж документу можуть мати статус вхідного, внутрішнього та вихідного документів.

Підтип науково-технічних документів є унікальним і притаманним лише НУ, інші три категорії (у дещо зміненій формі) придатні для застосування по відношенню до підприємств інших напрямів діяльності.

Ключові слова для конкретного типу документів формуються наступним чином: відбувається наслідування ключових слів від типу документів більш високого рівня та ключові слова, притаманні даному конкретному типу документів. Наприклад, постанова, отримана від НАНУ, матиме наступні ключові слова: «Документ», «Вхідний документ», «Постанова», «Постанова від НАНУ». Схема співставлення списку ключових слів для конкретного документу представлена на рис. 1.

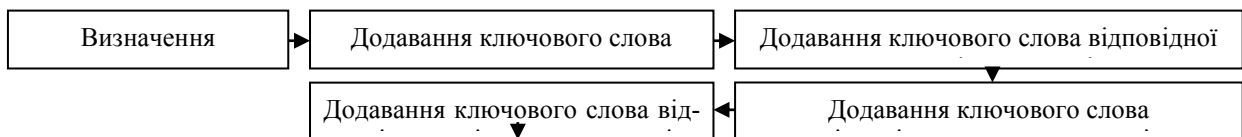


Рис. 1 Схема формування ключових слів в СЕД НУ

Тобто формування списку ключових слів має властивості наслідуваності, однозначності та непротирічливості. Однозначність відповідає за те, що кожен повний набір ключових слів дає змогу однозначно ідентифікувати тип документу, якому цей набір відповідає. Непротирічливість означає, що ключові слова кожного рівня поставлені у відповідність лише одному типу документів даного рівня.

Основні вимоги до системи ЕДО [7]. Для інформаційного обміну в СЕД повинна використовуватись обчислювальна мережа, в яку включаються як локальні, так і віддалені робочі місця. Система повинна взаємодіяти з електронною поштовою системою і автоматизованими засобами управління НУ. Вона повинна допускати цілодобовий режим функціонування; мати засоби діагностики й індикації поточного стану системи, ресурсів, що використовуються;

дозволяти нарощувати кількісні і розширювати функціональні характеристики системи.

СЕД повинна забезпечувати зміну своїх характеристик, параметрів, адресатів передачі документів і т.п. залежно від зміни регламенту документообігу НУ (норм, правил, порядку, форматів і т.п.).

Система повинна будуватись на основі відкритих технологій. В системі повинна бути передбачена можливість використання апаратних платформ, що масштабуються, зокрема, технологічно простої заміни серверів і пристроїв зберігання інформації на більш продуктивні (місткі).

Система повинна забезпечувати з достатньою точністю розпізнавання документів на українському, російському і основних європейських мовах, а також повнотекстову індексацію текстового документа. Особлива увага повинна надаватися об'ємам зберігання, одночасному доступу до документів і термінам їх зберігання.

Тому рекомендований склад програмних інструментальних і технологічних засобів СЕД НУ, а також засобів реалізації процедур роботи

з документами може бути представлений таким чином:

- засоби для введення паперових документів і розпізнавання образів;
- засоби для створення електронних документів;
- засоби для організації і роботи з електронним архівом;
- технологічні засоби, орієнтовані на управління документообігом;
- технологічні засоби, орієнтовані на управління документами;
- інструментальні засоби розробки додатків, що реалізують специфічні функції і технології роботи з документами.

На кожний документ в електронному архіві заповнюється реєстраційна картка. Набір атрибутів в картці для різних типів документів може розрізнятися.

Таким чином, якщо на основі вищенаведених даних представити СЕД у вигляді сукупності базових модулів, вона отримає наступного вигляду:

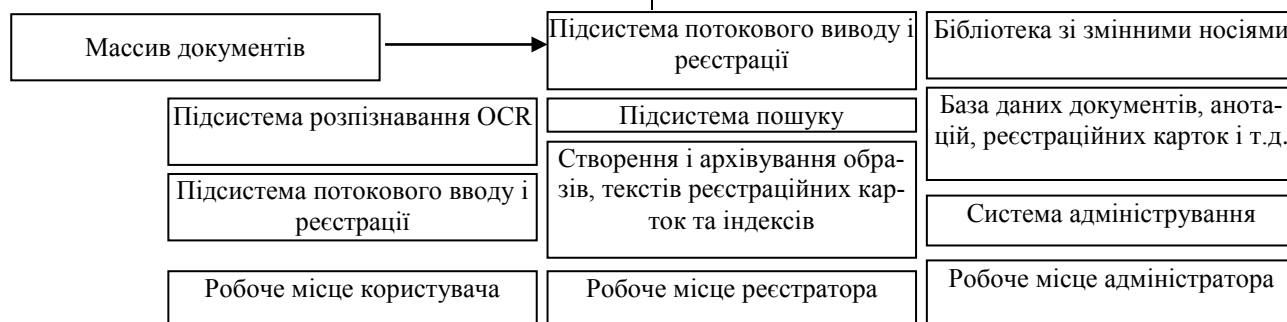


Рис. 2 Структура системи ЕДО

Ця структура в цілому є універсальною для будь-яких типів підприємств, для реалізації особливостей діяльності конкретного підприємства слід внести до структури СЕД потрібні додаткові модулі.

Щоб забезпечити доступність, секретність і цілісність інформації і забезпечити захист електронного обміну даними [9], необхідно застосувати деякі механізми безпеки системи ЕДО:

- Автентифікація інформаційних об'єктів, з якими здійснюється зв'язок. Найчастіше для неї застосовуються криптографічні алгоритми.
- Контроль доступу, що дозволяє визначити для кожного файлу і для прикладної програми легітимних користувачів та їх права.
- Конфіденційність. Звичайно досягається криптографічними методами: інформація шифрується так, щоб унеможливити її зчитування для зловмисників.
- Збереження цілісності інформації – методи захисту від спотворення або знищення

документу чи його частини. Основане на завадо захищеному кодуванні та криптографії.

- Відновлення, що забезпечує працездатність системи після усунення виникаючих проблем з безпекою.
- Нагляд за мережею. За допомогою цього механізму можна виявити відхилення від норми технічних параметрів систем передачі інформації (наприклад, збої в електроживленні), а в деяких випадках і спроби проникнення.
- Ведення облікових журналів. Дозволяє відтворити послідовність виконання будь-яких операцій.
- Відмітки часу в повідомленнях. Дають можливість уникнути повтору послідовності операцій.

Тепер на основі вищезазначених механізмів та структурних елементів **побудуємо архітектуру СЕД в НУ**. Згідно з виділеними підтипами документів в архітектурі можна виділити

вхідний, вихідний та внутрішній рух документів.

Почнемо формування архітектури СЕД НУ з архітектури вхідного потоку документів. Усі вхідні документи спочатку поступають до канцелярії. Там вони (крім періодичних видань)

отримують вхідний номер. Після цього копія кожного з цих документів повинна поступати до архіву вхідних документів. Далі усі вхідні документи (окрім періодичних видань, що написані конкретними співробітниками) надходять до директора НУ.

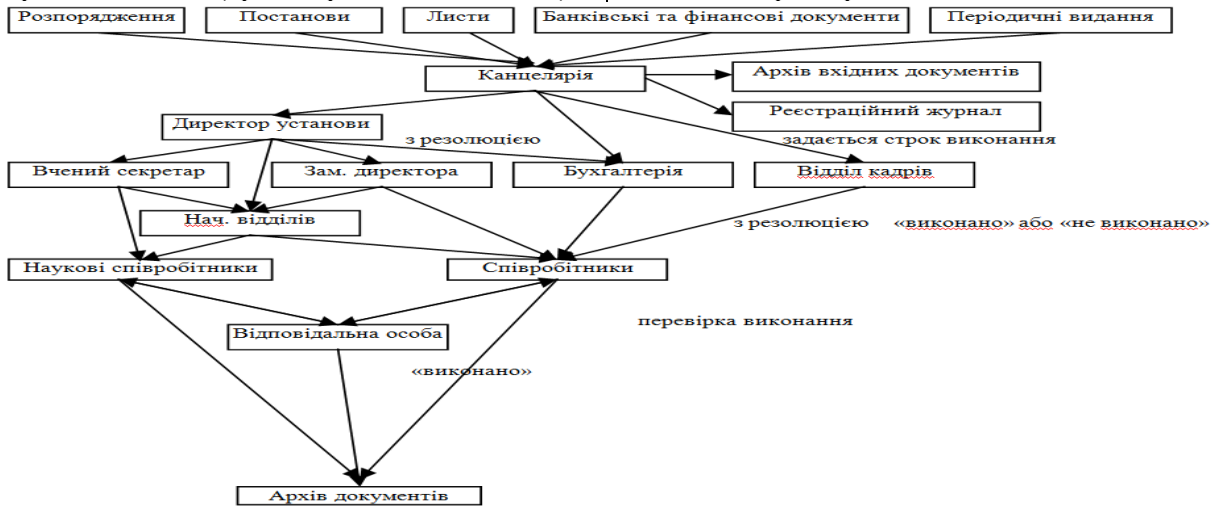


Рис. 3 – Архітектура вхідного потоку документів системи документообігу

Побудуємо архітектуру вихідного потоку документів системи ЕДО в НУ, при цьому варто ввести таке поняття, як проміжна посадова особа (див. рис. 4). Під проміжною посадовою особою частіше за все розуміють начальника

відділу, начальника сектору чи наукового секретаря, які отримують завдання від директора установи чи його замісника та передають його кінцевим виконавцям.

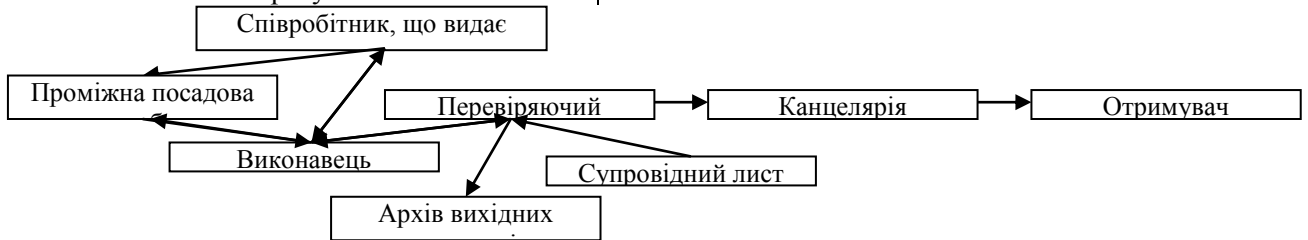


Рис. 4 Архітектура вихідного потоку документів в НУ

На основі цих архітектур розглянемо рух документів в СЕД НУ на типовому прикладі

вхідного документу – постанови Кабінету міністрів України стосовно наукової діяльності:



Рис. 5 – Типовий життєвий шлях документу в НУ

Представимо тепер типовий життєвий шлях документу в НУ у вигляді блок-схеми для більш наглядного її сприйняття.

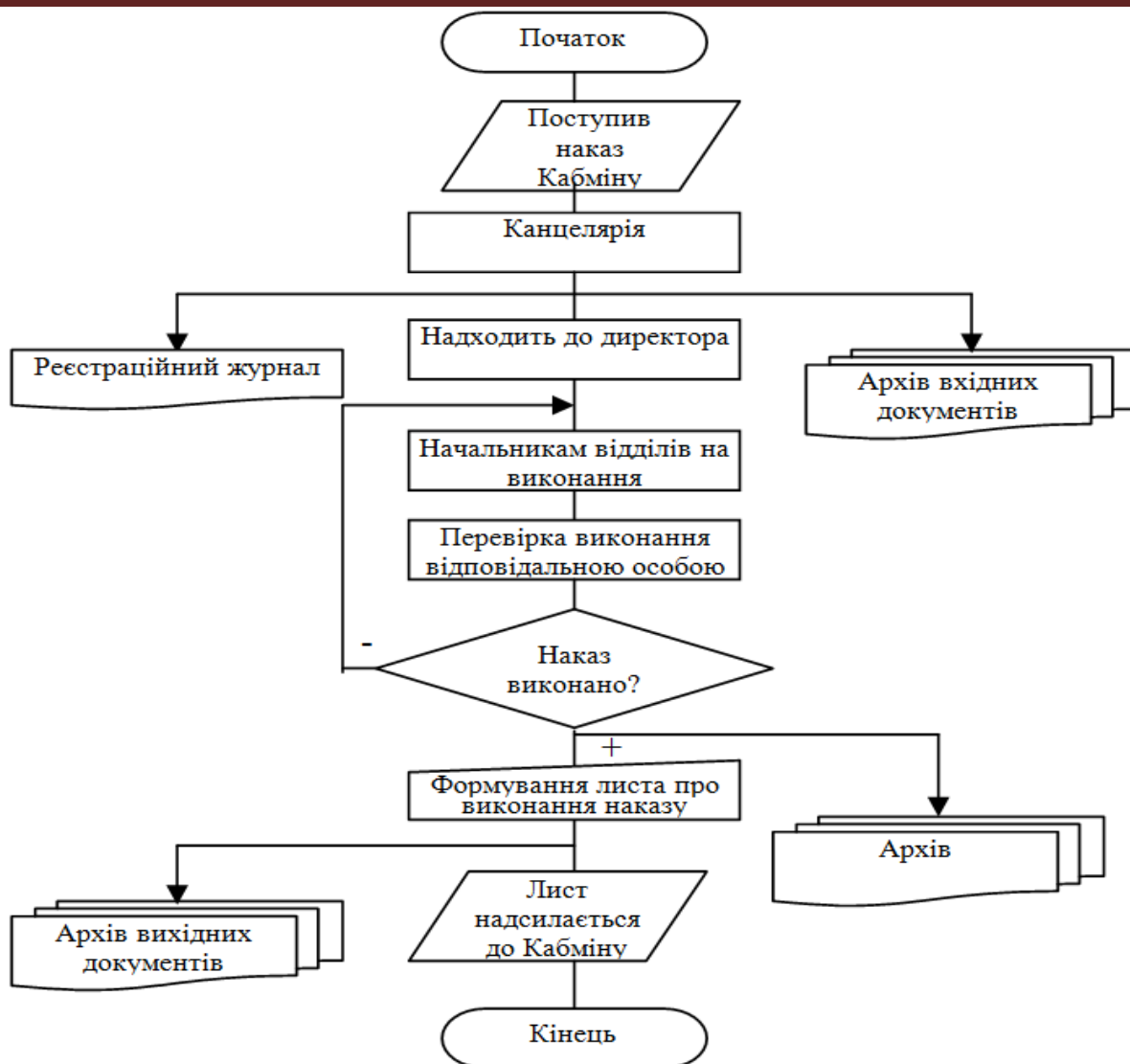


Рис. 6 – Блок-схема типового життєвого шляху документу в НУ



Рис. 7 – Архітектура потоку науково-технічних документів в НУ

Тепер розглянемо питання архітектури СЕД НУ на більш високому рівні. Після впро-

вадження системи ЕДО в установі буде спрощено процес її взаємодії з іншими установами,

де ця система вже встановлена, завдяки можливості стандартизованого обміну інформацією між ними [10]. Представимо розроблену архітектуру потоку науково-технічних документів в НУ у загальному вигляді (рис. 7).

Висновки. Таким чином, в даній статті була побудована архітектура потоку науково-технічних документів системи електронного документообігу, що враховує особливості їх застосування в наукових установах. Побудова та впровадження систем ЕДО згідно запропонованої архітектури дозволить підвищити ефективність використання СЕД в НУ. При цьому слід зазначити наступне:

1. Не всі системи ЕДО, присутні на сьогоднішньому ринку, мають достатню гнучкість для реалізації запропонованої архітектури.

2. Питання ступеню підвищення ефективності СЕД в НУ після впровадження запропонованої архітектури потребує додаткового дослідження.

Крім того, найбільшого ефекту можна буде досягти шляхом впровадження стандартизованої СЕД в НУ усіх рівнів, починаючи з Національної академії наук України (НАНУ). В цьому випадку весь науковий документообіг в країні стане безпаперовим, це спростить наукову взаємодію між різними НУ всіх рівнів та з науковим керівництвом установи з НАНУ та зробить її прозорою для користувачів. Пересилання електронних повідомлень буде виконуватись з використанням стандартизованих процедур та протоколів взаємодії.

Література

1. Закон України Про електронні документи та електронний документообіг. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2003, N 36, ст.275) (Із змінами, внесеними згідно із Законом N 2599-IV (2599-15) від 31.05.2005, ВВР, 2005, N 26, ст.349).
2. Федеральный закон от 10 января 2002 года N 1-ФЗ "Об электронной цифровой подписи" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N 2, ст. 127).
3. Поліновський В.В., Огурцов М.І. Впровадження системи електронного документообігу в науковій організації // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. - № 4. – с. 60-69.
4. Куперштейн В.И. Современные информационные технологии в делопроизводстве и управлении. – СПб. и др.: БХВ, 1999. – (изучаем вместе с ВНУ). – 248 с.: ил.
5. Документация в информационном обществе: электронное делопроизводство и электронный архив / Кобелькова Л.А. // Отеч. архив. – 2000. - №1 – с.110 – 112. – Рус.
6. Перелік документів, що утворюються в діяльності НАН України та її установ, із зазначенням строків зберігання документів/ Науково-нормативне видання. – К.: Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського, 2005. – 280 с.
7. Круковский М.Ю. Методология построения композитных систем документооборота // Математичні машини і системи. – 2004. – № 1. – С. 101 – 114.
8. Электронные документы и архивы: теория и практика / Юмин И.Ф. // Оте. арх. – 1999.- № 3. – с. 109-112. – Рус.
9. Вершинин А. И. Электронный документ: правовая форма и доказательство в суде: Учеб. – практ. пособие/ А.П. Вершинин. – М.: Городец – издат, 2000. – 247 с.
10. Круковский М.Ю. Практичний розрахунок ефективності системи електронного документообігу// Системи підтримки прийняття рішень. СІПР 2006. – 2006. – № 2. – С. 149 – 163.

Відомості про авторів



Поліновський Вячеслав Васильович – директор Інституту комп'ютерних технологій Університету «Україна». В 2011 році було обрано член-кореспондентом Академії інженерних наук України. Опублікував в наукових виданнях самостійно та в співавторстві 45 наукових праць по проблемах ІТ, а також виступив на 9 наукових конференціях, в тому числі міжнародних. Є автором 4 патентів. Область наукових інтересів: інформаційні технології, програмні системи, сучасна ІТ освіта, комп'ютерна телефонія, безпека ІТ-технологій.
E-mail: y.pol@hitech-uu.org.ua



Огурцов Максим Ігорович – молодший науковий співробітник в Центрі таймерних обчислювальних систем Інституту кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України. Автор близько 5 наукових праць. Область наукових інтересів: захист інформації, інформаційні технології, криптологія, комп'ютерні мережі.

Стаття надійшла до редакції 15.02.2012