

УДК 004.622:778.14

Т. О. ВОДОЛАЖСЬКА, С. В. ІЛЬІН, Д. Ю. ПОПКОВ*

**АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПОБУДОВИ МІКРОФІЛЬМІВ
СТРАХОВОГО ФОНДУ ДОКУМЕНТАЦІЇ
ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО МІКРОФІЛЬМУВАННЯ
КОМ-СИСТЕМОЮ “SMA 51”**

Досліджено питання щодо автоматизованої побудови мікрофільмів страхового фонду документації на надану в електронному вигляді документацію. Визначено технологічні операції, що потребують автоматизації (розбивка зображень на задані формати, автоматизоване розташування трафаретів, автоматизоване перейменування файлів). Описано функціональні можливості розробленого програмного забезпечення.

Ключові слова: документація; програмне забезпечення; модель; діаграма; мікрофільм; страховий фонд документації.

У сучасному світі в діяльності людини все більше місця займають інформаційні технології. Поступово документи на паперовому (традиційному) носії інформації замінюють на документи в електронному вигляді. Тому все частіше для виготовлення документів страхового фонду документації (далі – СФД) України постачальник надає до регіонального центру (далі – РЦ) СФД документацію, отриману з використанням різноманітних цифрових пристроїв (сканерів, цифрових фотокамер тощо) або виготовлену за допомогою засобів автоматизованого проектування.

У напрямку використання цифрових технологій під час виготовлення документів СФД НДІ мікрографії вже виконано низку наукових робіт, результатом яких є технологічні¹ та нормативні² документи.

Попередній аналіз процесу виготовлення документів СФД з використанням цифрових технологій виявив технологічні операції, автоматизація яких може зменшити їхню трудомісткість, зокрема:

– розбивка графічних зображень документації, наданої в електронному вигляді (далі – документація), на кадри за заданими форматами (А3, А4);

* *Водолажська Тетяна Олександрівна* – провідний інженер-програміст відділу досліджень, розробки нових інформаційних технологій, комп’ютерних систем та ведення державних реєстрів НДІ мікрографії.

Ільїн Сергій Володимирович – начальник відділу досліджень, розробки нових інформаційних технологій, комп’ютерних систем та ведення державних реєстрів НДІ мікрографії.

Попков Дмитро Юрійович – молодший науковий співробітник відділу досліджень, розробки нових інформаційних технологій, комп’ютерних систем та ведення державних реєстрів НДІ мікрографії.

- встановлювання порядку розміщення графічних зображень документації шляхом попереднього їх переглядання та автоматизованого перейменування файлів³;

- автоматизоване розташування та заповнення трафаретів;

- надання програмному забезпеченню (далі – ПЗ) “Формування комплектувальних документів” інформації про документацію щодо порядку розміщення, кількості аркушів за форматами та ідентифікатора файла для подальшого автоматизованого формування позицій комплектувального документа;

- запис файлів графічних зображень документації, підготовленої до мікрофільмування, на електронний носій.

Таким чином, актуальним постає питання розроблення спеціалізованого ПЗ, сферою застосування якого є діяльність установ СФД, пов’язана з підготовкою документації до мікрофільмування за допомогою КОМ-системи “SMA 51”.

Аналіз сучасних рішень щодо автоматизації процесу побудови мікрофільму під час підготовки до мікрофільмування КОМ-системою “SMA 51” був ускладнений тим, що, з одного боку, вітчизняний ринок інформаційних технологій та ринок близького зарубіжжя не мають відповідного досвіду в цій сфері, а з іншого – недостатнє висвітлення засобами масової інформації відомостей про відповідне ПЗ, оскільки його розробляють на замовлення. Тому аналіз сучасних програмних продуктів, що використовують у цій сфері, було обмежено аналізом ПЗ “Ega” німецької компанії “ALPHA COM”⁴ і ПЗ “Microfilm Roll Composer” американської компанії “Tameran”⁵. Вищезазначені ПЗ мають переваги та недоліки, але жодне з них повною мірою не відповідає вимогам нормативної та технологічної бази СФД України.

Переваги ПЗ “Ega”, розробленого для Національного архіву Німеччини компанією “ALPHA COM”:

- можливість створювати оцифровані версії кадрів мікрофільмів з подальшим створенням електронних роликів мікрофільмів;

- автоматична нумерація електронних кадрів мікрофільмів;

- можливість покращення якості зображень на електронних кадрах мікрофільму;

- розкладання кольорового електронного кадру мікрофільму на канали по заданих довжинах хвиль (електронні фільтри реалізовані програмно);

- можливість кількісної оцінки якості зображення кадру мікрофільму;

- прямий зв’язок з пристроєм мікрофільмування;

- прямий зв’язок з пристроєм для зйомки мікрофільму;

- зберігання метаданих про кадр в електронному кадрі мікрофільму.

Недоліки ПЗ “Ega”:

- лінійне оброблення електронних кадрів мікрофільмів;
- відображення тільки поточного кадру мікрофільму, тобто відсутність можливості переглядання побудови рулону мікрофільму цілком (тунельний ефект);
- відсутність можливості внесення на електронний кадр спеціальних графічних маркерів (символів);
- зберігання оцифрованих кадрів у спеціальному форматі, сумісному тільки з цією системою;
- відсутність можливості розділення зображення на задані формати;
- відсутність можливості формування супровідних документів до мікрофільмів;
- недостатній функціонал у частині покращення якості зображень на електронних кадрах мікрофільму, а саме: відсутність системи виділення області зображення та застосування примітивів (яскравість, контрастність тощо) до неї; відсутність системи повертання зображення, інструмента “ластик” та ін.

Переваги ПЗ “Microfilm Roll Composer”:

- можливість розділення графічного зображення документації на задані формати;
- оптимізований час завантаження графічних зображень документації;
- додавання штампів і водяних знаків;
- створення багатосторінкового документа на одному кадрі електронного мікрофільму.

Недоліки ПЗ “Microfilm Roll Composer”:

- обмежений набір примітивів для графічного редагування електронного кадру мікрофільму (обрізка, зміна розміру, повертання, масштабування);
- запис на плівку підготовленого до зйомки мікрофільму тільки на устаткованні компанії-розробника ПЗ.

Функціональний аналіз зарубіжного ПЗ та аналіз технологічного процесу виготовлення мікрофільмів дозволив сформулювати такі вимоги до спеціалізованого ПЗ:

- забезпечення розбивки графічних зображень документації на задані формати (A2, A3, A4);
- забезпечення автоматизованого розташування передбачених технологічним процесом трафаретів;
- встановлювання порядку розміщення графічних зображень документації шляхом попереднього їх переглядання та автоматизованого перейменування файлів;
- надання до ПЗ “Формування комплектувальних документів” інформації про документацію щодо порядку розміщення, кількості арку-

шів за форматами та ідентифікатора файла для подальшого автоматизованого формування позицій комплектувального документа;

- запис файлів графічних зображень документації, підготовленої до мікрофільмування, на електронний носій;

- забезпечення нелінійного оброблення електронних кадрів мікрофільму;

- забезпечення можливості переглядання рулону мікрофільму цілком (уникнення тунельного ефекту);

- невибагливість до обсягу оперативної пам'яті комп'ютера алгоритмів оброблення графічних зображень документації;

- забезпечення можливості внесення спеціальних маркерів в електронний кадр мікрофільму⁶.

Під час вибору методики моделювання предметної галузі, зазвичай, як критерій виступає ступінь її динамічності. Для більш регламентованих задач кращими вбачають функціональні моделі, для більш адаптивних бізнес-процесів (управління робочими потоками, реалізація динамічних запитів до інформаційних сховищ) – об'єктно-орієнтовані моделі. На користь вибору об'єктно-орієнтованої моделі також свідчить її зв'язок з мовами об'єктно-орієнтованого програмування. Також побудова об'єктно-орієнтованої моделі предметної галузі з використанням уніфікованої мови моделювання UML⁷ (зокрема побудова діаграми класів, діяльності та послідовностей) дозволить покращити якість розроблення спеціалізованого ПЗ та надасть можливість його подальшого розвитку.

Серед множини діаграм, регламентованих стандартом UML, для користувача ПЗ найбільший інтерес становить діаграма діяльності, а для системного адміністратора – діаграми компонентів та розгортання.

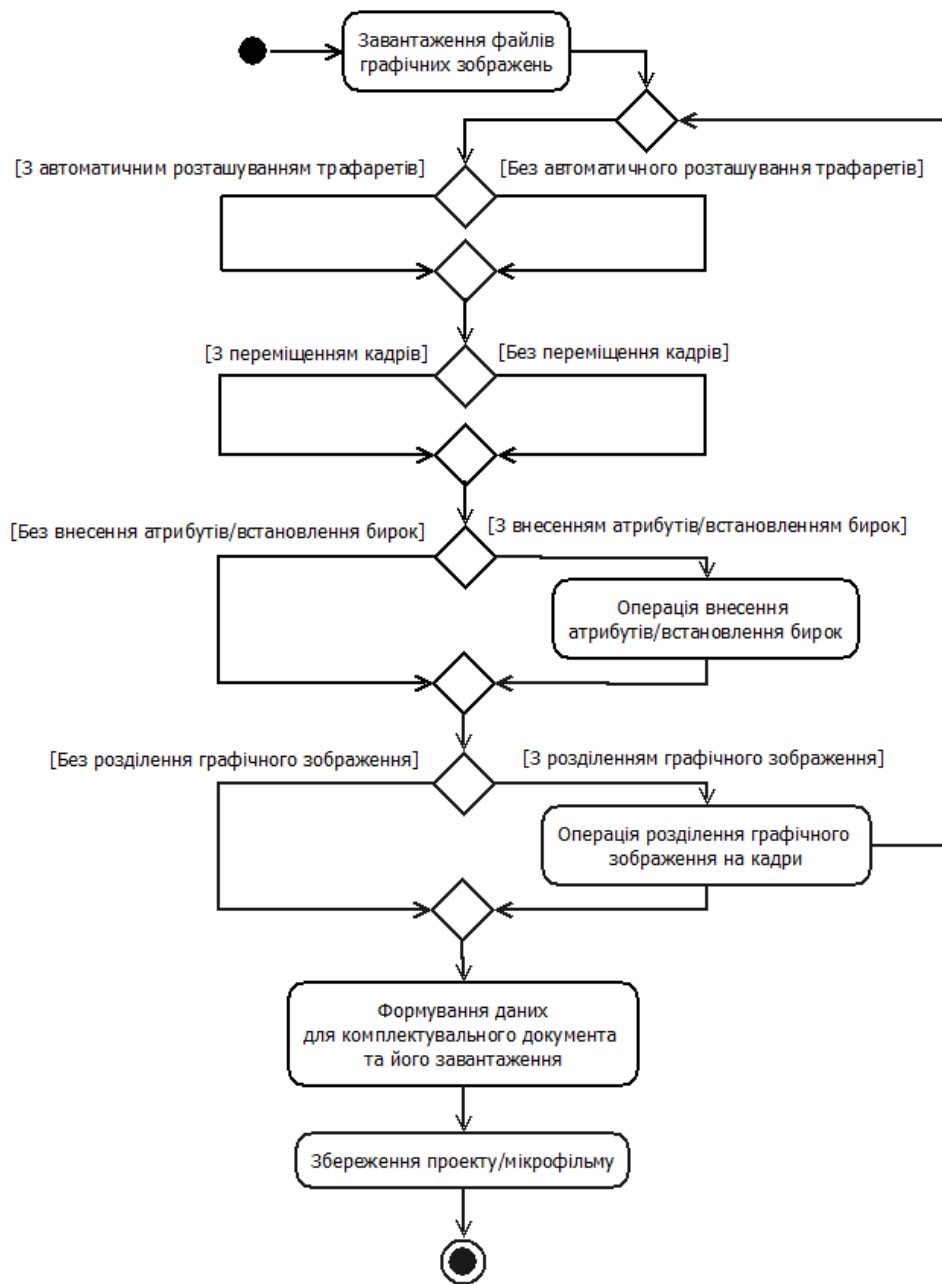
Діаграму діяльності розроблено для моделювання процесів підготовки документації до мікрофільмування за допомогою КОМ-системи "SMA 51". Вона забезпечує користувача наочним відображенням роботи спеціалізованого ПЗ.

Діаграми компонентів і розгортання надають можливість системному адміністратору отримати уявлення щодо середовища, яке необхідно для функціонування спеціалізованого ПЗ.

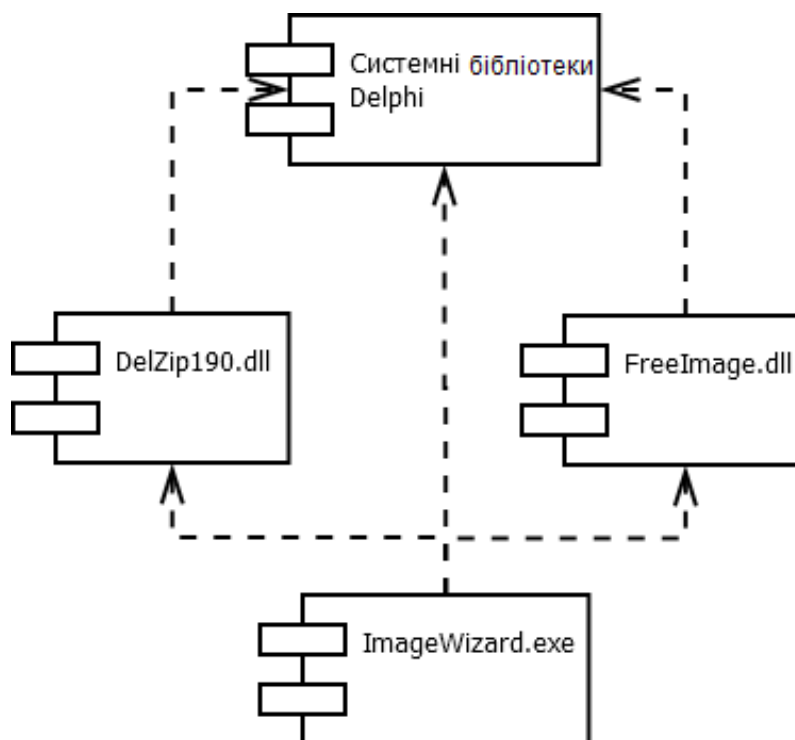
На діаграмі компонентів залежності між компонентами спеціалізованого ПЗ показані стрілками, спрямованими від клієнта (залежного елемента) до джерела (незалежного елемента).

Компонент ImageWizard.exe є головним модулем спеціалізованого ПЗ.

Компонент DelZip190.dll – зовнішня бібліотека, яка забезпечує архівування файла проекту мікрофільму під час виконання операції "Збереження проекту/мікрофільму" та його розархівування в разі завантаження для доопрацювання.



Діаграма діяльності



Діаграма компонентів

Компонент FreeImage.dll – зовнішня бібліотека, яку використовують для:

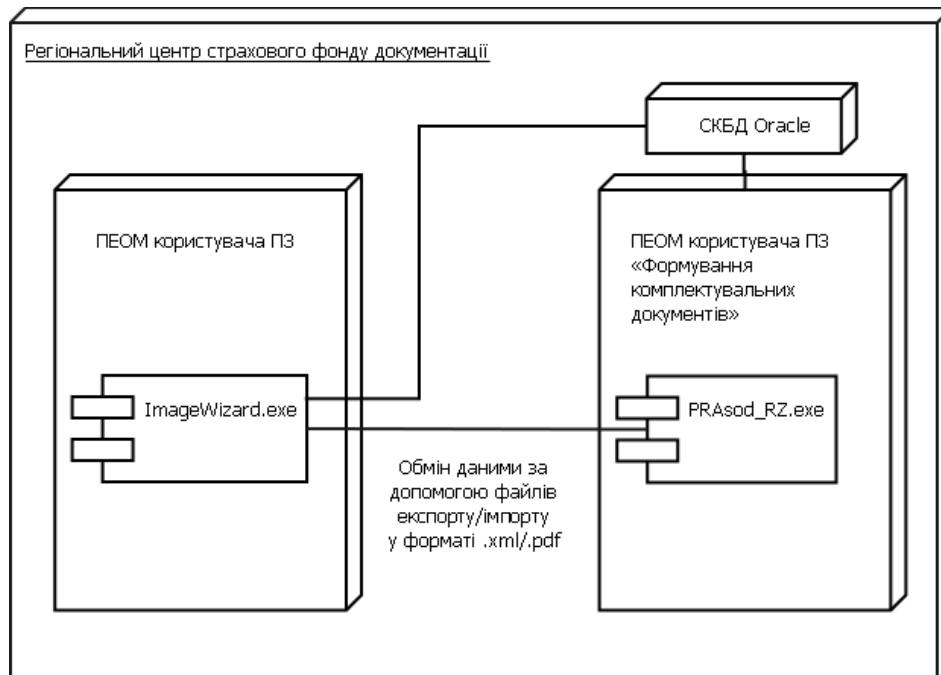
- візуалізації графічних зображень документації;
- отримання метаданих графічних зображень документації.

На діаграмі розгортання схематично наведено фізичне розташування спеціалізованого ПЗ у вигляді вузлів. Вузол – це фізичний об’єкт, який володіє обчислювальними ресурсами. Вузлом може бути ПЕОМ або програмні продукти, наприклад, система керування базами даних (далі – СКБД). Кількість ПЕОМ користувача спеціалізованого ПЗ обирають за потреби.

Вузли на діаграмі розгортання наведено у вигляді об’ємної фігури. Компоненти, які функціонують на вузлі, розміщено всередині відповідної об’ємної фігури.

Спеціалізоване ПЗ розгортається на вузлі “ПЕОМ користувача ПЗ”, на якому повинно бути встановлено:

- операційна система Microsoft Windows не нижче версії XP Professional;
- спеціалізоване ПЗ (файл ImageWizard.exe);
- офісний пакет Microsoft Office не нижче версії 2003 SP2. Для виконання покладених на спеціалізоване ПЗ задач достатньо використання програмного продукту Microsoft Word;



Діаграма розгортання

- стороннє ПЗ для коригування растрових зображень (Adobe PhotoShop, Gimp тощо);
- пакет антивірусних програмних продуктів.

Другим вузлом на діаграмі розгортання є вузол “ПЕОМ користувача ПЗ “Формування комплектувальних документів””.

Спеціалізоване ПЗ дозволить виконувати обмін інформацією з ПЗ “Формування комплектувальних документів”, а саме:

- експортує інформацію щодо позначення документа, його фізичного розміру (кількості форматів) та порядку розміщення файлів графічних зображень документації у вигляді файла формату .xml;
- імпортує сформований комплектувальний документ (далі – КД) у вигляді файла формату .pdf.

На вузлі “ПЕОМ користувача ПЗ “Формування комплектувальних документів”” повинно бути встановлено:

- операційна система Microsoft Windows не нижче версії XP Professional;
- ПЗ “Формування комплектувальних документів” (файл PRAsod_RZ.exe);
- CutePDF – віртуальний принтер, який формує файл формату .pdf із КД;
- СКБД Oracle Client не нижче версії 9i для зв’язку ПЗ “Формування комплектувальних документів” із базою даних автоматизованих робочих місць (далі – АРМ) РЦ СФД;

- BDE Administrator не нижче версії 5.01 для зв'язку ПЗ “Формування комплектувальних документів” із СКБД Oracle Client.
- Вузол “СКБД Oracle” забезпечує функціонування ПЗ “Формування комплектувальних документів”.

Для доступу спеціалізованого ПЗ до бази даних було обрано технологію ADO компанії “Microsoft”, яка дозволяє представляти дані з різноманітних джерел (реляційних баз даних, текстових файлів тощо) в об'єктно-орієнтованому вигляді.

Під час підготовки документації до мікрофільмування на її графічному зображенні передбачається розташування значної кількості службових символів, а саме: графічних символів, схеми мікрофільмування (для великих форматів) та інформації щодо фізичного розміру документа, значення наскрізної нумерації документів у рулоні мікрофільму тощо. На початку розроблення ПЗ передбачалось, що розташування службових символів мало здійснюватися за допомогою стороннього ПЗ (Adobe PhotoShop, Gimp тощо). Зазначені програмні продукти вміють працювати із шарами та мають розвинутий функціонал. Але робота з ними потребує певних навичок. Крім того, постійне звертання до сторонніх програмних продуктів для коригування растрової графіки зведе нанівець переваги з автоматизації.

Для усунення цієї проблеми було:

- створено інтерфейс користувача для розміщення графічних символів та мета-бирок;
- реалізовано автоматичне розміщення деяких мета-бирок (зі схемою мікрофільмування, нумерацією сторінок, фізичним розміром документів тощо);
- забезпечено можливість налаштування прозорості меж та фону мета-бирок для усунення проблеми перекриття інформаційного поля документа;
- використано векторну графіку для графічного зображення документації, мета-бирок та графічних символів;
- забезпечено можливість збереження графічних зображень документації, мета-бирок, графічних символів у вигляді окремих шарів.

Остаточний функціональний аналіз сучасних аналогів програмних продуктів у сфері мікрофільмування (“Era” та “Microfilm Roll Composer”) дозволяє дійти висновку, що розроблене ПЗ виконано на належному науково-технічному рівні, конкурентоспроможне і здатне підвищити ефективність праці фахівців, які займаються підготовкою до мікрофільмування документації за допомогою КОМ-системи “SMA 51” за рахунок автоматизації процесу побудови мікрофільму.

¹ Комплект документів на типовий технологічний процес виготовлення мікрофільмів страхового фонду документації з використанням цифрових тех-

нологій. ТТП 321.02200.00056 / НДІ мікрографії ; наук. кер. Кривулькін І. М., кер. роботи Козирев В. М. – Х., 2011. – 150 с.

² Страховий фонд документації. Підготовки та постачання документації на електронних носіях інформації. Загальні технічні вимоги [Текст] : ДСТУ 33.114:2009.

³ Там само.

⁴ ALPHA COM Deutschland [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://alpha-com.de>.

⁵ Tameran [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.tameran.com>.

⁶ Страховий фонд документації. Графічні символи і трафарети у мікрофільмах. Загальні технічні вимоги [Текст] : ДСТУ 33.113:2008.

⁷ *Мацяшек Лешек А.* Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML / пер. с англ. – М. : Вильямс, 2002. – 432 с.

Исследованы вопросы автоматизированного построения микрофильмов страхового фонда документации на предоставленную в электронном виде документацию. Определены технологические операции, которые требуют автоматизации (разбивка изображения на заданные форматы, автоматизированное размещение трафаретов, автоматизированное переименование файлов). Описаны функциональные возможности разработанного программного обеспечения.

Ключевые слова: документация; программное обеспечение; модель; диаграмма; микрофильм; страховой фонд документации.

The authors research the problem of automatic development of microfilms of the reserve fond of documents on the presented electronic documentation. There are considered the technological operations, that need automation (the dividing of the images on the defined formats, automatic placing of clichés, automatic renaming of files), also described the functional possibilities of developed program software.

Key words: the documentation; the program software; the model; the diagram; the microfilm; the reserve fond of documentation.