

УДК 004.422.833

**АВТОМАТИЗАЦІЯ В СУЧАСНИХ СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ****А. О. Краснопольський**, канд. техн. наук; **П. В. Луцько**

Національний авіаційний університет

rit@nau.edu.ua

*У статті розглянуто методика впровадження нетипових бізнес-правил до архітектури бізнес-моделі організації. Запропоновано створення програмних сценаріїв для автоматизації послідовності дій системи на переходах між функціями бізнес-процесів на діаграмах eEPC, що використовуються в методології ARIS. Наведено приклад використання програмного сценарію на базі автоматизованої системи організаційного забезпечення державної атестації випускників освітньо-кваліфікаційних рівнів «Спеціаліст», «Магістр» у формі кваліфікаційних екзаменів, шифр «Держатестація-К», процес упровадження якої знаходиться на етапі приймально-здавальних робіт у Національному авіаційному університеті.*

**Ключові слова:** освітній процес, автоматизація, бізнес-модель, діаграми eEPC, програмний сценарій.

*In the article methodology of introduction of offtype business-rules is considered to architecture of business model of organization. Creation of scripts is offered for transitions between the functions of business processes on the diagrams of eEPC, that used in methodology of ARIS. An example of the use of programmatic scenario is made on the base of CAS of orgware of state attestation of graduating students of educationally-qualifying levels "Specialist", master's "Degree" in form qualifying examinations, code of "Dergatestaciya-K", a process of introduction of that is on the stage of finally works in the National aviation university.*

**Keywords:** an educational process, automation, business model, diagrams of eEPC, scripts.

**Вступ**

У сучасних умовах ведення діяльності державними та приватними підприємствами використання засобів автоматизації бізнес-процесів (БП) є скоріше вимогою часу ніж конкурентною перевагою. Тому автоматизацію власної діяльності засобами систем електронного документообігу (СЕД) упроваджують усе більше організацій з різних секторів економіки [1; 3].

Безперечно множина документів та порядок і засоби їх опрацювання, які пов'язані безпосередньо з діяльністю організації, насамперед залежать від нормативної бази, якою регулюється той чи інший вид діяльності, а також, частково від певних традицій, що склались у конкретній організації [5].

Подібна ситуація ставить перед СЕД завдання не тільки надати достатню кількість засобів для реалізації обробки стандартизованих типів документів, але й врахувати конкретні особливості організації при впровадженні елементів автоматизації в її БП.

Розробники СЕД по-різному забезпечують гнучкість власних систем.

Серед таких засобів можна назвати систему словникового забезпечення, механізми для редагування і налаштування форм введення даних, можливості з злиття, розщеплення і перетворення потоків даних під час переходу між станами документа, функціями БП, етапами маршрутних схем та ін. [4].

Але, незважаючи на розвиток теорії та практики розробки і впровадження систем електрон-

ного документообігу, основним засобом ефективної інтеграції універсальних СЕД та налаштування їх під актуальні БП конкретного підприємства залишається можливість розширення засобів обробки даних так званими програмними сценаріями [2].

*Програмний сценарій* — це порівняно проста програма, що дає змогу автоматизувати певну послідовність дій, яку за відсутності програмного сценарію користувач змушений виконувати самостійно.

Програмний сценарій виконується в процесі роботи користувача з даними і дозволяє впровадити в систему ті особливості БП організації, які неможливо реалізувати за рахунок стандартних засобів СЕД, так звані бізнес-правила.

Розробкою й адмініструванням програмних сценаріїв зазвичай займаються фахівці організації, яка надає послуги з впровадження та обслуговування конкретної системи електронного документообігу, хоча організації, в яких досить часто змінюються бізнес-правила щодо обробки даних, можуть за певних умов готувати власних фахівців. Даному підходу до обслуговування програмного забезпечення сприяє той факт, що в більшості СЕД, які надають можливість роботи з програмними сценаріями, для їх створення використовуються поширені мови або діалекти мов програмування.

Наприклад, мови сценаріїв *Jscript*, *VBScript*, *JavaScript* (*ELMA*, *PayDox*, *OPTIMA-WorkFlow*), традиційні мови програмування *C++*, *C#*, *VB.NET* (*DocsVision*, *KICU*) або навіть власні

вбудовані мови, як у випадку з продуктом *IC: Підприємство* та *EMC Documentum*.

Програмні сценарії дають можливість виконувати автоматизацію широкого спектра дій з обробки даних, від перевірки введених даних і розрахунку реєстраційних номерів документів (які можуть включати в себе складний шифр, конфігурація якого залежить від багатьох факторів) до проведення складних розрахунків і представлення агрегованих даних користувачеві.

За всього різноманіття можливостей, що забезпечує використання програмних сценаріїв, їх складність обмежена, насамперед, системою електронного документообігу, її політикою безпеки, доступу до ресурсів і загалом архітектурою.

Здебільшого серед підходів до імплементації програмних сценаріїв, на нашу думку, можна виділити такі: зі спеціалізованим програмним інтерфейсом, з прямим доступом до системних сервісів та змішаний.

У випадку доступу до системи через спеціалізований інтерфейс, що розроблений спеціально для використання у програмних сценаріях, програміст зобов'язаний використовувати в програмному сценарії лише низку запропонованих йому функцій, виконання яких система забезпечує під час безпосередньої роботи, причому всі інші ресурси і функції системи для нього недоступні.

Це дещо звужує можливості з обробки даних та спектр задач, які можна автоматизувати за допомогою програмного сценарію, але водночас дозволяє в певному сенсі інкапсулювати складність системи та забезпечити цілісність даних у плані послідовності їх обробки й уніфікації доступу до них.

Так, наприклад, можлива область дії програмного сценарію буде обмежена даними або компонентами інтерфейсу, які доступні в даний момент користувачеві.

Прямий доступ до системи передбачає відсутність проміжного інтерфейсу і дає змогу використовувати у програмному сценарії будь-який ресурс системи, що є активним під час її роботи.

У такому випадку складність алгоритмів обробки обмежена лише можливостями самої системи, з іншого ж боку, безпека і цілісність даних залежить тільки від якості програмного продукту загалом і конкретного програмного сценарію, що виконується.

### Постановка задачі

У Національному авіаційному університеті впроваджується в постійну експлуатацію автоматизована система «Держатестація НАУ», а саме, розроблена одна з трьох підсистем, що є складовими цієї системи — підсистема з організаційно-

го забезпечення державної атестації випускників освітньо-кваліфікаційних рівнів «Спеціаліст», «Магістр» у формі кваліфікаційних екзаменів, шифр якої «Держатестація-К».

Для контролю виконавської дисципліни відповідальних осіб, які задіяні в процесі державної атестації, зокрема голів екзаменаційних комісій, необхідно автоматизувати процедуру встановлення дати заповнення звітної документації, до якої належить протокол засідання комісій.

Статистичні дані щодо динаміки відпрацювання протоколів у вигляді звіту надаються вищому керівництву університету для аналізу та прийняття рішення.

Таким чином, розв'язання даної задачі забезпечить своєчасне наповнення статистичних даних у базі та оперативне формування актуальних даних за заздалегідь заданими параметрами.

### Методика досліджень

Система «Держатестація-К» ґрунтується на описі бізнес-процесів у спосіб застосування методології *ARIS* та використанні набору діаграм *eEPC* (*extended Event Driven Process Chain* — розширена нотація опису ланцюжка процесу, керованого подіями) та *ICD* (*Information carrier diagram* — схеми електронних документів).

У своїй базовій конфігурації система дозволяє автоматизувати винятково взаємодію користувача з формою електронного документа шляхом використання програмних сценаріїв «на документі».

Тобто виконання таких програмних сценаріїв можливе лише в межах документа після його відкриття.

Для забезпечення автофіксації події в системі, в даному випадку, дати виконання документу, застосовано програмний сценарій при переході електронного документа між функціями.

На діаграмі *eEPC*, що описує роботу з електронним документом «Протокол засідання екзаменаційної комісії» (рис. 1) графічним елементом, що позначає такий перехід та одночасно служить представленням контейнера сценаріїв, є стрілка переходу.

Для вирішення даного завдання доцільною виявилась модифікація програмного продукту і розширення форм застосування програмних сценаріїв у системі, шляхом реалізації програмних сценаріїв обробки даних електронного документа на переході між функціями БП.

Аналогічно до програмного сценарію автоматизації форми електронного документа, програмний сценарій переходу між функціями створюється у спосіб використання об'єктно-орієнтованої мови програмування *C#* та зберігається у форматі двійкового файлу в базі даних системи.

Текст програмного сценарію наведено на рис. 2.

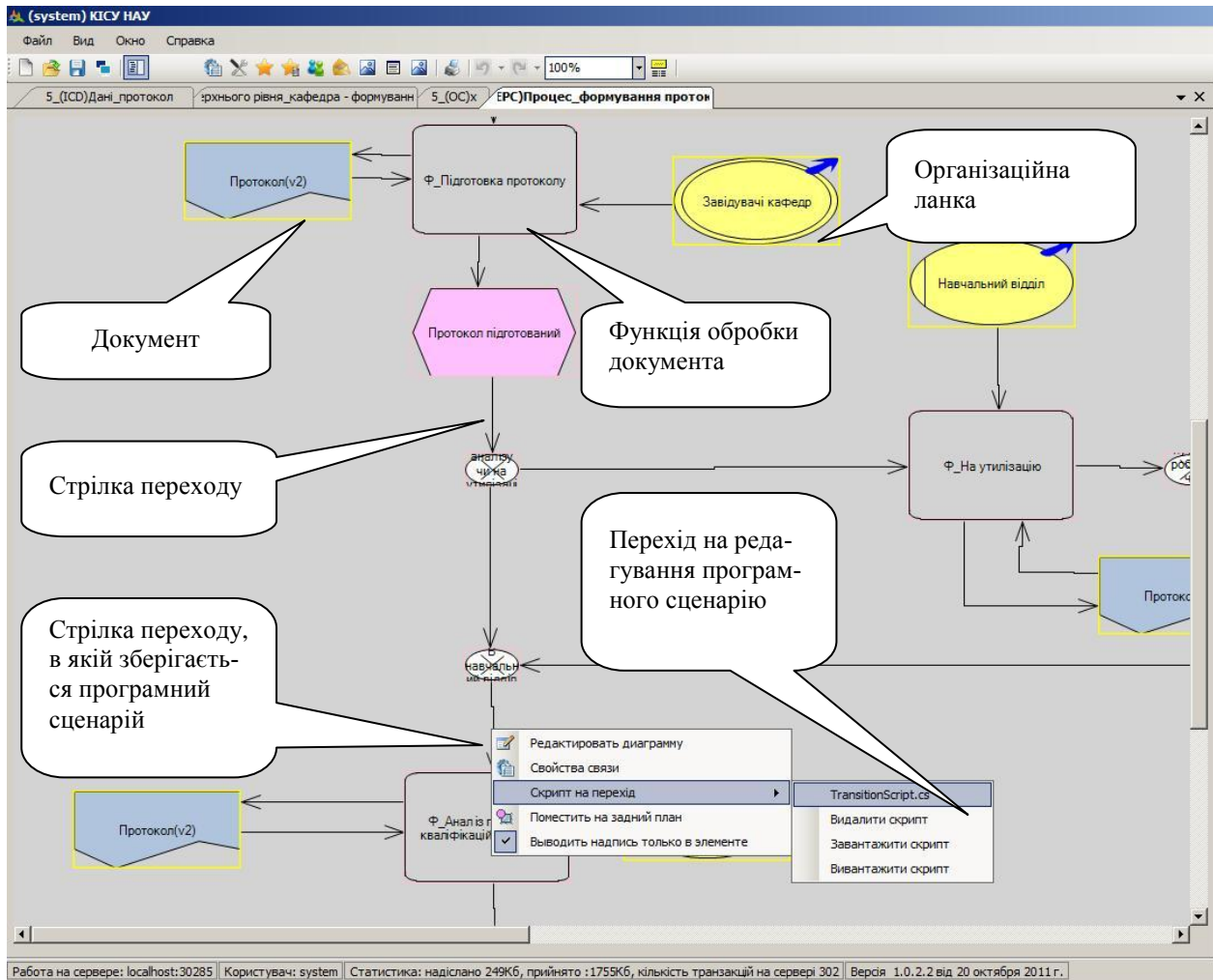


Рис. 1. Діаграма eEPC бізнес-процесу

```

public class DataTransitionClass
{
    private DataBP _documentData;

    //Ідентифікатор поля
    private const string RegisterDateFieldGUID = "36674187-19a1-484a-be2d-a0a4dd9e5002";

    //Точка входу сценарія
    public void ExecuteOnTransition()
    {
        try
        {
            Guid RegisterDateFieldID = new Guid(RegisterDateFieldGUID);
            //Перевірка наявності структури даних
            if (_documentData.DataLevelElement.ContainsKey(RegisterDateFieldID))
            {
                _documentData.DataLevelElement[RegisterDateFieldID].Value
                = DateTime.Now;
            }
            else
            {
                _documentData.DataLevelElement.Add(new
                DataElementBases(DateTime.Now,
                _documentData.ThisBP.ThisMyProj.GetElementByID(RegisterDateFieldID), _documentData));
            }
        }
        catch
        {
            return;
        }
    }

    //Конструктор класу
    public DataTransitionClass(DataBP documentData)
    {
        _documentData = documentData;
    }
}

```

Рис. 2. Текст програмного сценарію, написаного мовою C# для автофіксації дати виконання документа

У момент виконання переходу програмний сценарій вивантажується з бази даних, компілюється у вигляді *DLL-файлу*, динамічно зв'язується з процесом та використовується шляхом застосування методів стандартного (в межах даного типу програмних сценаріїв – сценаріїв на перехід між функціями) класу.

В момент виконання документом переходу між функціями його дані передаються до класу *DataTransitionClass* і шляхом використання цього методу доповнюються відповідною структурою даних зі значенням поточної дати.

У результаті застосування програмних сценаріїв вдалося забезпечити типовий метод обробки електронних документів, що створені в системі.

Аналогічна реалізація ідентичної задачі у спосіб реконфігурації діаграм (стандартним методом

розширення методів обробки документів) у даному випадку була б неможливою.

### Основні результати

Результатом роботи програмного сценарію (рис. 3, 4) на перехід між функціями БП є автоматичне заповнення поля «Дата затвердження» на документі «Протокол засідання комісії» під час відправки виконавцем документа на наступний етап бізнес-процесу, в конкретному випадку — до навчального відділу.

Наведений у прикладі варіант розв'язання експлуатаційної задачі вказує на широкі можливості застосування різних видів програмних сценаріїв для автоматизації послідовності дій користувачів та збільшення числа функцій системи.

Можливості розширення функцій та автоматизації роботи залежать від підходу до реалізації.

Протокол № 1 Дата затвердження 09 вересня 2011

Форма навчання: Заочна

Інститут: Аерокосмічний Інститут Тип наказу: До 12 жовтня

Факультет: Механіко-енергетичний факультет Навчальний рік (кваліфікації): 2010-11

Кафедра: Кафедра машинознавства Місце обробки: Кафедра машинознавства

ПІБ	Посада	Кафедра	Науковий	Вчене звання	Дата початку	Дата закінчення
Голова комісії: Кіндрачук Мирослав Васильс	завідувач ка	Кафедра машинознавства	д.т.н.	професор	08 вересня 2011	08 вересня 2011
Секретар: Науменко Ніла Олександрів	провідний ін	Кафедра машинознавства	к.т.н.	доцент	08 вересня 2011	08 вересня 2011

Початок роботи комісії: 08 вересня 2011 10:39:44 Закінчення роботи комісії: 08 вересня 2011 10:39:44

Поле «Дата затвердження» закрито для редагування користувачем та відображає дату автофіксації події – результат роботи програмного сценарію

Рис. 3. Форма електронного документа «Протокол засідання комісії» в системі «Держатестація-К»



## ТЕРМІНИ ПОДАЧІ ПРОТОКОЛІВ

№ з/п	Наказ	Спеціальність	Кафедра	Дата закінчення роботи комісії	Дата подачі
1	1613/ст	7.080403.02	Кафедра інженерії програмного забезпечення	30.09.11	
2	1613/ст	8.000003	Кафедра технологій управління	02.09.11	05.09.11
3	1613/ст	7.000001	Кафедра машинознавства	08.09.11	09.09.11

Рис. 4. Форма аналізу звітних даних у системі «Держатестація-К»

### Висновки

Серед усіх класів систем електронного документообігу існують продукти, які забезпечують повний доступ до функцій системи під час виконання програмного сценарію, але при цьому обмежують доступ до даних, наприклад, трирівневі системи електронного документообігу, в яких доступ до бази даних можливий тільки уніфіковано зі сторони відповідного сервісу, такі системи, на нашу думку, доцільно відносити до змішаного типу.

Необхідно зауважити, що певні системи, наприклад *DocsVision*, дають змогу розробити і підключити окремі програмні модулі і компоненти, що розширюють можливості системи, а не тільки автоматизують певну діяльність, що є подальшим розвитком ідеї комплементарного програмного забезпечення, але виходять за межі концепції програмних сценаріїв.

Як уже було відзначено, програмні сценарії можуть бути розроблені за використання широкого спектра мов програмування та їх діалектів, що також безпосередньо впливає на гнучкість і ефективність даного інструменту.

Як приклад можна навести порівняння *VBS* та *C#*, що відрізняються не тільки синтаксично, але й концептуально.

Незважаючи на різні підходи до імплементації механізму програмних сценаріїв у СЕД, їх гнучкість та ефективність залежать, насамперед, від якості самої системи, її концептуальної цілісності та можливостей.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Джесси Т. Скрипты для администратора Windows / Т. Джесси. — СПб. : Питер, 2002. — 338 с.
2. Дунаев В. В. (X) HTML, скрипты и стили. Самое необходимое / В. В. Дунаев — СПб. : BHV, 2009. — 496 с.
3. Черноруцкий И. Методы оптимизации. Компьютерные технологии / И. Черноруцкий. — СПб. : BHV, 2011. — 384 с.
4. Левин М. Руководство для хакеров / М. Левин. — Красндр. : Бук-пресс, 2006. — 420 с.
5. Райчев І. Е. Принципи проектування відкритих розподілених систем: навч. посіб. / І. Е. Райчев, О. Г. Харченко, В. В. Замковий. — К. : Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2010. — 240 с.

Стаття надійшла до редакції 12.09.2011.