

владения им необходимыми КК и формирование адаптивной траектории движения по шагам внутреннего цикла заданий программы и элементам педагогического сценария.

**Выводы.** В результате проведенного исследования была разработана концепция универсальной среды для графического создания ИКСО, которые могут обеспечить адаптацию процесса обучения к уровню компетенции каждого обучаемого на трех уровнях: внешнем цикле ИКСО, педагогическом сценарии ее заданий и их внутреннем цикле. Описаны особенности процесса построения графической схемы педагогического сценария заданий ИКСО, особенности работы компонента внутреннего цикла. Была разработана универсальная среда для графического создания ИКСО, реализующая описанные механизмы адаптации. С помощью нее был создан проект обучающей программы по построению математической модели такого объекта управления, как инерциальная машинка. Тестирование ИКСО в реальных условиях обучения показало высокую степень адекватности оценки текущего уровня компетенции каждого обучаемого, позволяющую выработать индивидуальную последовательность обучения для достижения запланированных результатов его обучения.

**Список литературы:** 1. Moodle Service Network [Электронный ресурс]. – Режим доступа к сайту: <http://moodle.com>. 2. *LeActiveMath*. Language-Enhanced, User-Adaptive, Interactive eLearning for Mathematics. [Электронный ресурс]. – Режим доступа к сайту: <http://www.leactivemath.org>. 3. Гойхман О.Я., Надеина Т.М. Основы речевой коммуникации: Учебник для вузов. М., 1997. 4. Лабораторный практикум по курсу "введение в аэрокосмическую технику" (часть 2). Объект моделирования: "инерционная машина"/ А.С.Кулик, С.Н.Пасичник. - Учеб. пособие. - Харьков: Нац. аэрокосмич. ун-т, 2008. - 55с. 5. GeNie. Decision Systems Laboratory, University of Pittsburgh [Электронный ресурс]. – Режим доступа к сайту: <http://genie.sis.pitt.edu>. 6. Chukhray A.G. Modeling of engineering skills acquirement process via dynamic Bayesian nets / A.G. Chukhray, S.I. Pedan, Ie.S. Vagin // In Proceedings of the East-West Fuzzy Colloquium, Germany, Zittau, IPM. – 2010. P. 257-263. 7. Выготский Л.С. Психология развития человека / Л.С. Выготский — М.: Изд-во Смысл; Изд-во Эксмо, 2005. — 1136 с.: ил. (Библиотека всемирной психологии). 8. Чухрай А.Г. Метод реализации внутреннего цикла в компьютерном обучении алгоритмизируемым задачам / А.Г. Чухрай, С.И. Педан // Наукове видання «Системи управління, навігації та зв'язку». Збірник наукових праць. Випуск 4 (16) від 14.12.2010, м. Київ, 2010, с. 207-213

*Поступила в редколлегию 18.03.2011*

**УДК 519.8**

**А.С. ЮШКО**, студент, НТУ «ХПИ», м. Харків

**Д.В. КУКЛЕНКО**, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ», м. Харків

## **ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ WORKFLOW У РОЗРОБЦІ ПРОТОТИПУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВЕЛИКИМИ ЗАХОДАМИ**

В статті розглянуто предметну область управління великими заходами та підхід, що заснований на workflow, використаний при розробці прототипу інформаційної системи управління великими заходами.

В статье рассмотрена предметная область управления большими мероприятиями та подход, основанный на workflow, использованный при разработке прототипа информационной системы управления большими мероприятиями.

Knowledge domain of large events and workflow-based approach used by development of large event management system prototype are considered.

**Актуальність теми.** У сучасний час на ринку інформаційних систем (ІС) спостерігається очевидна потреба в рішенні проблеми автоматизації бізнес-процесів. ІС найчастіше настільки великі, що виникає проблема автоматизації не тільки очевидних областей діяльності (наприклад, автоматизація рутинних розрахункових операцій у бухгалтерії й фінансовому обліку або задачі, де організувати ручний облік украй важко), але й процесів, пов'язаних із загальним управлінням процесами в даній ІС. Але даний клас задач висуває специфічні вимоги, такі, як високий ступінь гнучкості додатків, можливість накопичення консолідованої статистики по різних процесах, інтеграція функцій великої кількості додатків у рамках єдиного робочого простору. Ці вимоги виходять за рамки традиційних підходів до автоматизації, що й викликало появу нового класу систем - систем автоматизації бізнес-процесів або workflow-систем (WF-систем) [1].

Зокрема вищесказане стосується систем управління великими заходами (СУВЗ), у яких задіяна велика кількість людей і які складаються з множини різних підпроцесів. Через високу мінливість підпроцесів і їхнє розподілене виконання виникає потреба у використанні єдиної системи, яка б дозволяла планувати, стежити за виконанням підпроцесів, оперативно впливати на хід заходу й ін. СУВЗ одержують велике поширення через збільшення масштабу заходів, що проводяться, їхньої географії, кількості учасників.

Постановка задачі. Метою даної роботи є дослідження процесу управління великими заходами. У рамках даної роботи необхідно дослідити предметну область «управління великими заходами», зробити огляд методів і технологій розробки, проаналізувати сформульовані вимоги до розроблюваної системи, розробити систему бізнес-правил, модель даних, спроектувати та розробити прототип системи.

Опис предметної області. Поняття «великий захід» виникає як вираз системного підходу до постановки та вирішення задач управління. Воно вводиться не стільки з метою класифікації заходів, скільки з метою виділити спосіб розгляду поведінки та методів управління заходами великого масштабу з урахуванням великого різноманіття процесів та явищ, що протікають під час заходу. Характерними особливостями заходів великого масштабу є: 1) велика розмірність – вся сукупність проблем в цілому описується великою кількістю різноманітних показників, що дозволяє говорити о великих масштабах заходів та розглядати такі заходи як великі системи; 2) наявність великої кількості окремих процесів; 3) участь у заході людей, машин та природного середовища; 4) наявність матеріальних, енергетичних та інформаційних зв'язків між процесами великого заході; 5) наявність зв'язків систем, що обслуговують захід, з іншими системами (маються на увазі технічні, інформаційні й організаційні системи)[1].

Управління великими заходами базується на спільній участі в процесі людей та технічних заходів, основу яких складають ІС, засоби збору, передачі, подання та зберігання інформації. Управлінський персонал, разом із технічними засобами утворює автоматизовану систему управління, що виконує наступні функції: 1) інформаційно-довідкову; 2) планування; 3) обліку; 4) звітності; 5) оперативного управління; 6) управління ресурсами та запасами. При цьому виконання операцій, що можна формалізувати, покладається на ІС, а прийняття рішень на базі неформальних методів – на керівників, та осіб, що приймають рішення.

Огляд існуючих систем та підходів. Було проведено дослідження існуючих систем управління заходами. Зокрема розглянуті наступні системи: 1) Function Tracker – система, призначена для управління готельним бізнесом, що дозволяє управляти бронюванням номерів та подіями, додавати пункти меню, створювати рахунки та вести журнали з записами результатів, а також друкувати звіти [2]; 2) TactiCom's Event Management System автоматизує такі процеси, як реєстрація, планування, онлайн-платежі, формування звітів і керування подіями. Система дозволяє скоротити час і витрати, необхідні для управління такими подіями, як конференції, конкурси, виставки, семінари, поїздки, прес-тури, брифінги клієнтів [3]; 3) EventSolutions360 - веб-базований інструмент для управління заходами, який допомагає оптимізувати процеси і підвищити продуктивність праці співробітників. Ця система надає можливість управляти реєстрацією учасників, доповідачами, різними засіданнями, приміщеннями, фінансами [4].

В якості основного походу до вирішення задачі розглядається підхід, заснований на workflow (WF).

Дамо визначення основним термінам. Бізнес-процес – це упорядкований у часі набір завдань, що виконуються як людьми, так і ІС підприємства, та спрямований на досягнення заздалегідь відомої бізнес-мети за відомий час [5]. WF – це повна або часткова автоматизація бізнес-процесу, при якій документи, інформація або завдання передаються від одного учасника бізнес-процесу до іншого для виконання дій згідно з набором керуючих правил. Це координація людей, інформації, об'єктів і подій для створення послідовності операцій і досягнення статусу, який призводить до досягнення встановлених цілей [6]. WF-системи – це системи, за допомогою яких організації визначають, виконують, відслідковують, координують потоки робіт. Такі системи слід використовувати у випадках, коли процеси відповідають наступним умовам: 1) велика кількість процесів. Немає особливого змісту впроваджувати систему подібного класу для автоматизації одного або двох процесів у компанії, тому що вартість впровадження базової інфраструктури не покриє вигід від використання системи. 2) висока мінливість процесів. Використання WF стає єдиним адекватним інструментом при необхідності автоматизації бізнес-процесів, які в силу їхньої природи залежні від таких мінливих характеристик як організаційна структура, номенклатура випуску виробів та ін. і відповідно вимагають періодичної модифікації. 3) активність процесів. WF-система реалізує підхід до автоматизації, при якому ІС стає активною при реалізації тих або інших процесів. Наприклад, вона може застосовуватися в тих випадках, коли потрібно забезпечити засоби

автоматичного повідомлення співробітників про необхідність виконання тих чи інших робіт і забезпечити доступ до необхідних даних для виконання відповідних функцій. Так само додаток може автоматично інформувати всіх зацікавлених осіб при виникненні проблем у нормальному плинні процесу. 4) необхідність інтеграції функцій процесу обробки процесів з функціями вже наявних в організації додатків. 5) необхідність накопичення консолідованої інформації про якість виконання бізнес-процесів [1].

Рішення. На відміну від розглянутих систем, система, що розробляється, поєднує у собі різноманітні можливості по управлінню участю у заходах, замовленню та одержанню додаткових послуг шляхом взаємодії з іншими системами. При цьому в системі одночасно протікає велика кількість процесів, які взаємодіють із зовнішніми системами, та можуть управлятися персоналом, що обслуговує запити користувачів. Тому доцільним є використання WF. Для створення, зберігання, управління виконанням WF використовуються компонент Workflow Engine (WFE) – програмний додаток, що управляє й виконує змодельовані комп'ютерні процеси. WFE інтерпретує події й діє на них відповідно до певних процесів. Дії можуть бути різними: від збереження документа в системі управління документами до видачі нових робіт шляхом відправлення повідомлення електронної пошти для користувачів. WFE полегшує рух інформації, завдань і подій [7].

Компонент WFE включає в себе наступні складові елементи (рис. 1): 1) дизайнер процесів – дозволяє сконструювати модель у вигляді графічної діаграми, яка задає потік операцій, з описом деталей цієї моделі у вигляді властивостей окремих кроків, підпроцесів або процесу в цілому; 2) механізм виконання процесів – відстежує стан процесу в кожен момент і гарантує послідовність операцій процесу, задану в його графічній моделі; 3) монітор операцій – відстежує статус виконання кожної операції процесу, аналізує продуктивність і проводить аудит історії процесу [8].



Рис.1 – Концептуальна модель управління бізнес-процесами

Після проведеного огляду існуючих WFE було обрано Microsoft Windows Workflow Foundation (WWF) [9]. Розглянемо докладніше, як саме відбувається побудова, реалізація та управління процесами у системі на прикладі процесу бронювання готелю. У загальному випадку процес складається з декількох реалізованих програмно дій, які виконуються в деякій послідовності в залежності від того, в якому стані опинився процес на попередньому кроці. Процес бронювання готелю в найпростішому випадку повинен включати наступні дії:

1) вибір місця розташування готелю (країна та місто) та бажаних дат заїзду та від'їзду; 3) завдання додаткових властивостей готелю (тип готелю, приблизна

вартість та ін.); 4) перегляд запропонованих системою варіантів; 5) вибір готелю, який влаштовує користувача; 6) бронювання обраного готелю.

Послідовність виконання процесу та умови початку виконання наступного кроку задаються при моделюванні конкретного процесу. Такими умовами можуть бути як завершення виконання попереднього процесу, так і надходження певної команди.

Для описаного процесу бронювання готелю за допомогою середовища Microsoft Visual Studio 2010 було створено наступний шаблон WF (рис. 2):

Користувач обирає з переліку запропонованих послуг послугу бронювання готелю та вказує бажане місце призначення – цим діям відповідає стан WF HotelReservation. Якщо сервіс, до якого звертається система, містить відомості про готелі, що розташовані у цій місцевості, на вхід WF подається команда Next, WF переходить до стану HotelFiltration. В іншому випадку подається команда This та користувачу пропонується обрати інше місце.

При переході WF у стан HotelFiltration користувач переходить на сторінку з переліком готелів. На ній він може завдати додаткові критерії пошуку, наприклад, діапазон цін, тип готелю та ін. Після того як користувач обере готель, що йому підходить, у WF подається команда Next. WF переходить у стан Approve. У цьому стані воно перебуває доти, доки персонал (у разі ручної обробки запитів на бронювання готелю) або сама система (у разі взаємодії з веб-сервісом бронювання готелю) не надішле команду Next, що свідчить про успішне завершення процесу.

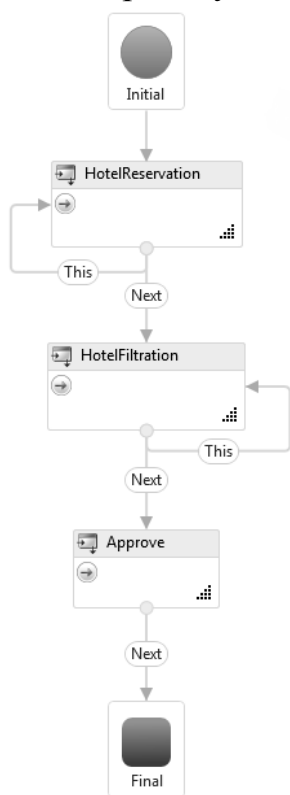


Рис. 2 – Шаблон WF для процесу бронювання готелю

розподілене виконання окремих дій та своєчасне інформування всіх учасників процесу про його стан.

Сам процес переходу з одного стану до іншого здійснюється за допомогою механізму скінчених автоматів. Скінчений автомат – у теорії алгоритмів математична абстракція, що дозволяє описувати шляхи змінення стану об’єкта в залежності від його поточного стану та вхідних даних, при умові, що загальна кількість станів обмежена [10] Тобто, якщо процес знаходиться в деякому стані, то в залежності від вхідних даних він перейде до того чи іншого стану. Таким чином, за допомогою використання механізму WF розв’язуються принаймні таке питання, як загальне управління протіканням процесів (тобто створенням нових екземплярів змодельованих процесів, відстеження стану процесів, що виконуються, автоматична передача управління між складовими частинами процесу в залежності від стану, у якому опинився процес на попередньому кроці), надається можливість взаємодії з іншими зовнішніми системами, реалізуються

**Висновки.** В даній статті розглянута актуальність проблеми управління великими заходами, розглянуто термін «великий захід» та визначені властиві йому особливості, проведено огляд існуючих систем. На основі одержаної інформації було прийнято рішення про використання механізму WF, а саме компоненту WWF. Було розглянуто послідовність створення моделі процесу та механізм його виконання. У подальшому планується розвиток даної теми за наступними напрямками: 1) розробка прототипу ІС управління великими заходами на прикладі Нью-Йоркського марафону 2) подальше розширення розробленого прототипу шляхом збільшення кількості послуг, що пропонуються користувачу.

**Список літератури:** 1. Опыт практической реализации комплексной WorkFlow системы на базе платформы DocsVision. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.URL: http://www.sdteam.com/t5278](http://www.sdteam.com/t5278). – 13.12.2010. 2. Система Function Tracker [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.URL: http://www.functiontracker.com](http://www.functiontracker.com). – 13.12.2010. 3. Система TactiCom's Event Management system. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.URL: http://www.eventmanagementsystems.com](http://www.eventmanagementsystems.com). – 13.12.2010. 4. Система Events Solutions 360. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.URL: http://www.tmiexpos.com/es360.php](http://www.tmiexpos.com/es360.php). – 13.12.2010. 5. Перспективы Workflow систем. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.intalev.ru/index.php?id=11281>. – 13.12.2010. 6. Автоматизация процесса Workflow. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.URL: http://www.regcons.ru/5-step-1-6.htm](http://www.regcons.ru/5-step-1-6.htm). – 13.12.2010. 7. Workflow Engine. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Workflow\\_engine](http://en.wikipedia.org/wiki/Workflow_engine). – 13.12.2010. 8. Дубова О. Платформы управления бизнес-процессами // Открытые системы. – 2005. – №10. 9. Знакомство с Windows Workflow Foundation. [Электронный ресурс].- Режим доступа: [www.URL: http://itc.ua/articles/znakomstvo\\_s\\_wwf](http://itc.ua/articles/znakomstvo_s_wwf). – 13.12.2010. 10. Ларман К. Применение UML и шаблонов проектированию. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004

*Поступила в редколлегию 17.03.2011*

**УДК 621. 9. 06**

**Ю.А.САХНО**, докт. техн. наук, проф., ЧДТУ, г. Чернигов

**Е.Ю.САХНО**, докт. техн. наук, доц. г. Чернигов

**Я.В.ШЕВЧЕНКО**, ст. препод., г. Чернигов

## **ПОСТРОЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ КОЛЕНВАЛА В ГИДРОСТАТИЧЕСКОЙ ОПОРЕ**

В статье приведена структурная схема модернизированной системы автоматического управления для стабилизации положения коленвала в гидростатической опоре под нагрузкой. Построена математическая модель системы автоматического регулирования и определена общая передаточная функция технологической системы.

В статті наведена структурна схема модернізованої системи автоматичного управління для стабілізації положення кривошипа в гідростатичній опорі під навантаженням. Побудована математична модель системи автоматичного регулювання та визначена загальна передатна функція технологічної системи.