В.І. Косинський, канд. техн. наук, доц.

МОДЕЛЮВАННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ ЗАМОВЛЕНЬ

Для малого і середнього бізнесу актуальними є експрес-рішення з моделювання бізнес-задач, які дозволяють оперативно управляти компанією. Використання імітаційного моделювання бізнес-процесів надає нові можливості підвищення її ефективності та конкурентоспроможності, реалізується на базі існуючих в компанії персональних комп'ютерах з постановкою завдань природною бізнесовою мовою. Розглянуто приклад імітаційного моделювання бізнес-задач середньої компанії на основі програмного засобу WebSphere Business Modeler.

In small and average business express decisions of business modeling are important and allow company to work more operatively. Realization of imitating modeling for business processes gives new opportunities of growth of its efficiency and competitiveness. It is realized on the basis of personal computers existing in the company with statement of tasks in natural language of business. An example of imitating modeling business tasks for the average company on the basis of software WebSphere Business Modeler is considered.

Дослідження ефективності діяльності компанії на основі імітаційного моделювання бізнес-процесів обробки замовлень.

В моделі застосовуються методи створення композитних бізнес-процесів у вигляді наборів бізнес-сервісів багаторазового застосування із слабкими зв'язками на основі сервіс-компонентної архітектури, що дає можливість у подальшому конвертувати віртуальні моделі у реально діючі процеси.

Моделі побудовано відповідно до стандартів опису бізнес-процесів, визначення XML схеми та опису веб-сервісів. Для дослідження поведінки моделей в типових бізнес-процесах, обчислення їх кількісних параметрів та визначення економічної ефективності, їх робота імітувалася в режимі реального часу у віртуальному середовищі.

Критерії ефективності роботи компанії завжди були основним пріоритетом для визначення його ринкової конкурентоспроможності. Для оцінки впливу різноманітних факторів на ефективність роботи розроблені і використовуються різноманітні математичні методи моделювання можливої поведінки економічних об'єктів у різних реальних ситуаціях. Найбільш прості методи застосовують детерміновані функціональні залежності між факторами, які впливають на функціонування економічного об'єкту, та показниками ефективності його роботи. Проте реальний економічний стан суб'єкта господарювання можна вважати незмінним тільки певний нетривалий проміжок часу. В цілому він весь час змінюється і не є статичним.

Економічні об'єкти знаходяться у процесі динамічних перетворень і встановити вид цільової функції та обрахувати її значення, для прийняття вірних управлінських рішень, не завжди здається можливим. З іншого боку, навіть коли функціональна залежність між факторами і показниками визначена, то вона може бути або не повною, або та точність, якої можна досягти, не задовольняє вимогам сучасних динамічних ринкових стосунків. В таких випадках застосовуються статистичні підходи до створення моделі поведінки економічних об'єктів.

Динамічні вимоги для моделі можуть бути реалізованими на основі зв'язку факторів і показників та їх параметрів, які упорядковані в часі та просторі. В першу чергу для цього застосовуються методи часових та структурних рядів. Проте значна кількість моделей має адекватно відображувати економічні стосунки не тільки у відносному часовому взаємозв'язку, але ще і безпосередньо у реальному часі.

Іншою проблемою є необхідність формулювання завдання для створення математичної моделі саме у математичних термінах. Ці терміни можуть суттєво відрізнятися від економічних. Мова математична і мова бізнесова є відмінними, мають різні абстракції, різні предметні області. Саме тому тільки обмежена кількість фахівців одночасно розуміються на вирішенні питань як економічних, так і математичних. Моделювання виконується із застосуванням комп'ютерних обчислювальних засобів. Тому, до цього ланцюжку спеціалістів із своїми різними професійними «мовами» ще додаються фахівці з інформаційних комп'ютерних технологій. І теж зі своєю відмінною професійною «мовою».

Для реалізації нових проектів формується відповідна команда фахівців, яка має складатися з економістів, математиків, комп'ютерних та інформаційних спеціалістів. Звісно що це вимагає значних витрат часу на порозуміння. Застосування такого підходу для практичної роботи середнього та малого бізнесу не завжди є доцільним. Тут мають бути запропоновані інші технології.

Для повсякденного застосування привабливою здається можливість користуватися природною людською бізнесовою мовою для «співпраці» з математичними моделями економічних об'єктів, які в свою чергу працюють у комп'ютерному середовищі. Бізнесові процеси в значному ступені є процесами інтелектуальними і застосування підходів штучного інтелекту, природної людської мови для вирішення економічних завдань є доречним.

Оскільки основним каналом сприйняття інформації у людини є зоровий канал, то цілком справедливо в першу чергу використовувати саме його для створення бізнесових моделей, які визначені у бізнесових термінах і являють собою графічні структури. Вся математика формується програмою і її складність має бути скритою від користувача.

Розвиток комп'ютерної локальної та глобальної мережної архітектури сам по собі став технологічною основою переходу в управлінні від автоматизації окремих бізнес-процесів в окремому бізнес-підрозділі до інтеграції багатьох різнорідних процесів на рівні підприємств. Проте, як і інші технології, інформаційні мають свої власні обмеження і їх треба враховувати при розробці і застосування нових методів. В першу чергу до них можна віднести проблеми «декомпозиції системи» та проблеми «взаємодії із системними засобами».

Комп'ютерні системи управління бізнесом мають тенденцію набувати монолітності. Основні функцій системи реалізуються у вигляді спеціалізованих програмних компонент. Зв'язками між ними стає важко управляти. Крім того, з одного боку складні взаємозалежності між бізнес-моделями, а з іншого боку необхідність переносити вирішення бізнес-задач з однієї апаратної платформи на принципово іншу, або одночасне використання різних апаратних платформ та різного програмного забезпечення, дуже ускладнюють реалізацію таких систем.

Інформаційні системи використовуються фірмами у різнотипних бізнес-процесах, для моделювання яких потрібна велика кількість різнорідних параметрів. Настройка цих параметрів у відповідність із вимогами бізнесової спеціалізації займає досить багато часу та вимагає високої кваліфікації персоналу. Тобто вартість застосування інформаційної системи стрімко зростає.

Корпоративні системи будуються за модульним принципом. В кожному модулі моделюється функціональність одного бізнес-підрозділу, тому досить важко створити крос-процеси, які мають працювати поміж підрозділами і ще важче вносити потрібні зміни для відображення динаміки бізнес-процесів. Ці обмеження впливають на загальну ефективність управління. Не інформаційна система змінює свої функції на потребу повного моделювання бізнес-процесу, а як менш гнучка структура, вона починає обмежувати потреби бізнесу. Можливі тільки ті функції, про які вона «знає і вміє робити», а не ті які потрібні для ефективного виконання бізнес-задачі.

Інноваційний підхід до зміни управління бізнес-процесами часто потребує повної зміни технологій бізнесу, а не часткової, або навіть простої, автоматизації традиційних телефонно-паперових технологій управління. Для мінімізації загальної вартості володіння, управління ризиками і захисту інвестицій при впровадженні систем управління в ній мають бути реалізовані всі існуючи нормативні законодавчі вимоги, можливість повного моніторингу та аудиту всіх показників окремих бізнес-рішень.

Таким є зовсім не повний перелік основних питань, які мають бути враховані при моделюванні економічних об'єктів.

Застосування програмних інструментальних методів сучасного імітаційного моделювання вирішує більшість вище означених проблем. На відміну від традиційних математичних методів, які широко використовуються для моделювання бізнес-процесів, інформаційні методи ґрунтуються на мережних можливостях комп'ютерних систем та на графічному представленні бізнес-задач. Створюється повноцінна працююча віртуальна модель бізнес-процесів з управлінням командами природної бізнесової мови і яка має широкі можливості моделювання роботи системи у режимі реального часу, з графічним відображенням значної кількості економічних індикаторів та автоматичному контролю всіх важливих показників.

В якості приклада застосування інформаційного моделювання обрано технології, які мають можливості змінювати динаміку бізнес-процесів в умовах гетерогенності систем і середовищ. Зараз такими технологіями вважаються бізнес-застосування на основі сервіс-орієнтованої архітектури, яка забезпечує відкриту нейтральну технологічну модель реалізації в термінах бізнес-функцій. Вона пропонує моделі зборки бізнес-процесів з набору окремих бізнес-сервісів, які надають можливість представляти бізнес-логіку у вигляді компонентів повторного використання і могуть бути легко інтегровані в складне композитне бізнес-рішення.

Для моделювання було обрано середню за розміром компанію, яка займається постачанням обладнання, комплектуючих та матеріалів в певному регіоні. Компанія спеціалізується на оптових продажах. Вона має певні проблеми з ефективністю організації власних бізнес-процесів, які не поновлювалися вже декілька років і додатковий тиск з боку конкурентів, які застосовують нові бізнес-технології.

Стислий перелік основних проблем компанії: на думку клієнтів час роботи центра обробки замовлень незручний, прийом замовлень по телефону повільний, процес перевірки замовлень призводить до затримок постачань, постійні клієнти незадоволені тривалим терміном надання кредиту і як наслідок, компанія втрачає клієнтів та прибуток.

Бізнес метою компанії є збільшення доходів і зменшення витрат. Конкретно: реалізувати прийом замовлень клієнтів 24 години на добу 7 днів на тиждень, середній термін обробки замовлень має бути скороченим до 2-х днів, забезпечення надання кредитних позик до 80 відсотків замовлень, оптимізувати ресурси, зменшити кількість персоналу та змінити його бізнес-ролі, запропонувати повну зміну бізнес-технологій процесу продажів.

Оцінка ефективності бізнес-процесів виконується за критеріями:

t – термін виконання замовлення, днів ($1 \le t \le 2$),

p – ймовірності вибору проміжних та вихідних результатів,

k – коефіцієнти ваги для вибору варіантів рішень,

n – кількість наданих кредитів, % ($75 \le k \le 80$),

v – вартість процесу.

Перелік потрібних бізнес-метрик: секундомір часу виконання замовлення, індикатор нового замовлення, індикатор відвантаження замовлення клієнту, лічильник замовлень, лічильник відвантажених замовлень, індикатор повторного використання нового замовлення, індикатор повторного використання відвантаження замовлення новому клієнту.

Агреговані метрики: загальна кількість замовлень, відвантажені замовлення.

Точне представлення бізнес-процесів можливо за умов створення адекватної моделі і дослідження поведінки цієї моделі в різних умовах.

На мал.1 запропонована структура моделі обробки замовлень для компанії.

Вирішення задачі починається з обстеження існуючих бізнес-процесів, та їх документування. Далі складається схема продажів від отримання замовлення до відправки товару, чи відмови на постачання. Визначаються бізнес-об’єкти (запити, замовлення, дані про клієнта, товари та документи на товар) та їх атрибути (статус замовлення, кредитний рейтинг), ресурси (механізми, паливо, транспорт, папір для принтерів) з розкладом їх використання (денна зміна, вечірня зміна, вихідні дні, святкові дні) та ролі (менеджери, відправники вантажів, системи каталогів, системи обробки замовлень, системи підтримки клієнтів).

Підготовлена інформація є початковою для створення імітаційної моделі за допомогою інструментарію Business Modeler в середовищі WebSphere [1,2].

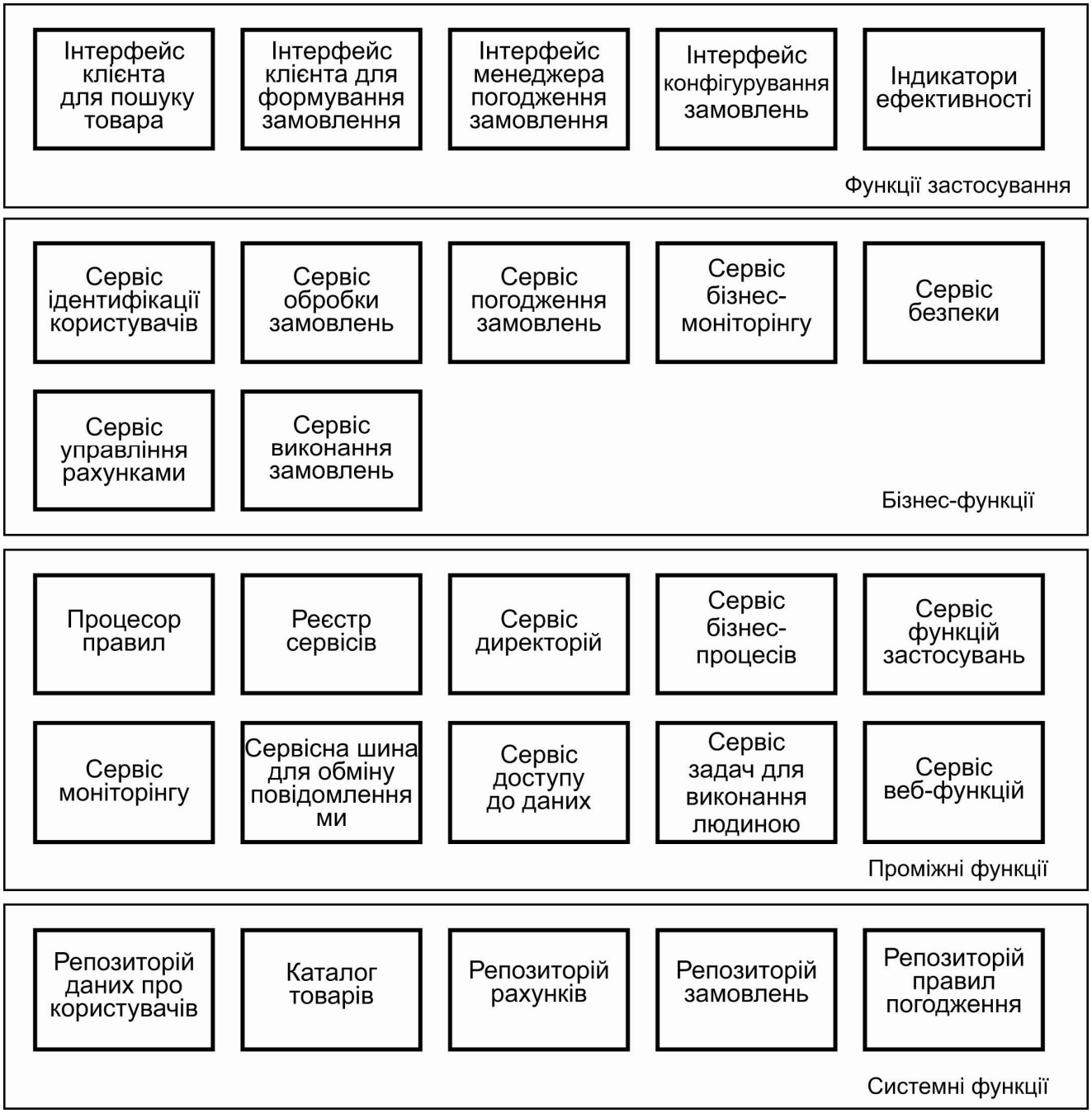


Рис.1. Структура моделі обробки замовлень

На рис. 2 і рис. 3 представлені скріншоти графічних моделей процесів з отримання замовлення і з обробки замовлення.

Для запуску процесу моделювання потрібно визначити ресурси компанії та ймовірності прийняття рішень: корпоративні стратегії, схему процесу, необхідні людські ресурси та таблицю вартості, таблицю тривалості, таблицю доступності людських ресурсів, ймовірності для таблиць вибору, ймовірності для таблиць вихідних результатів, визначити профіль (режим роботи) та атрибути для моделювання. Ввести всі дані в відповідні поля форм Modeler і запустити сеанс вимірювання. В інтерактивному режимі проаналізувати результати моделювання.

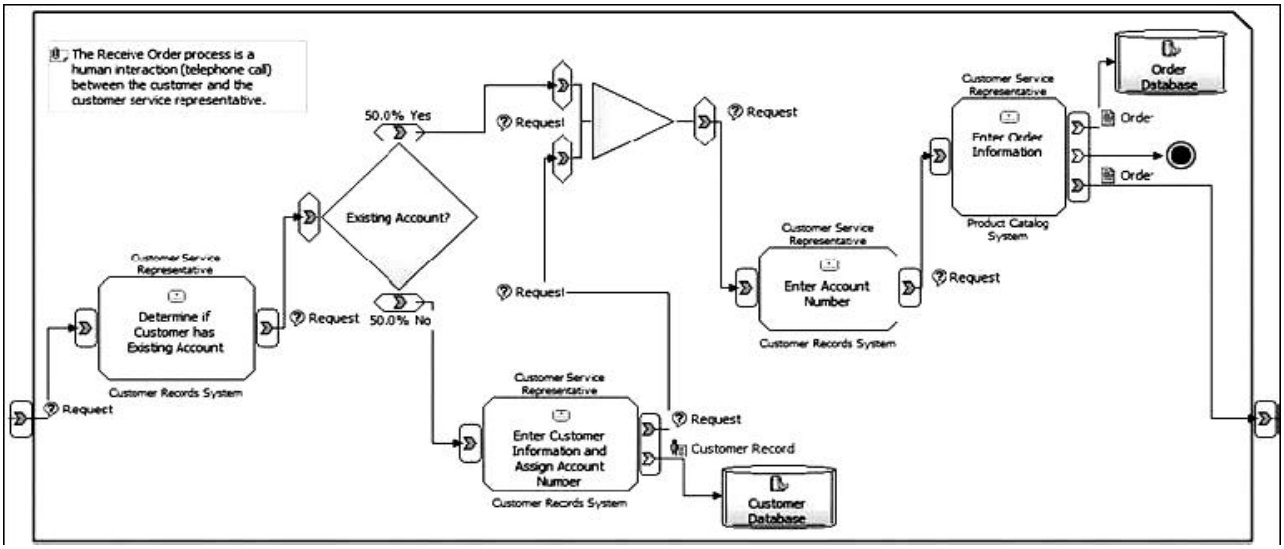


Рис.2. Модель процесу отримання замовлення

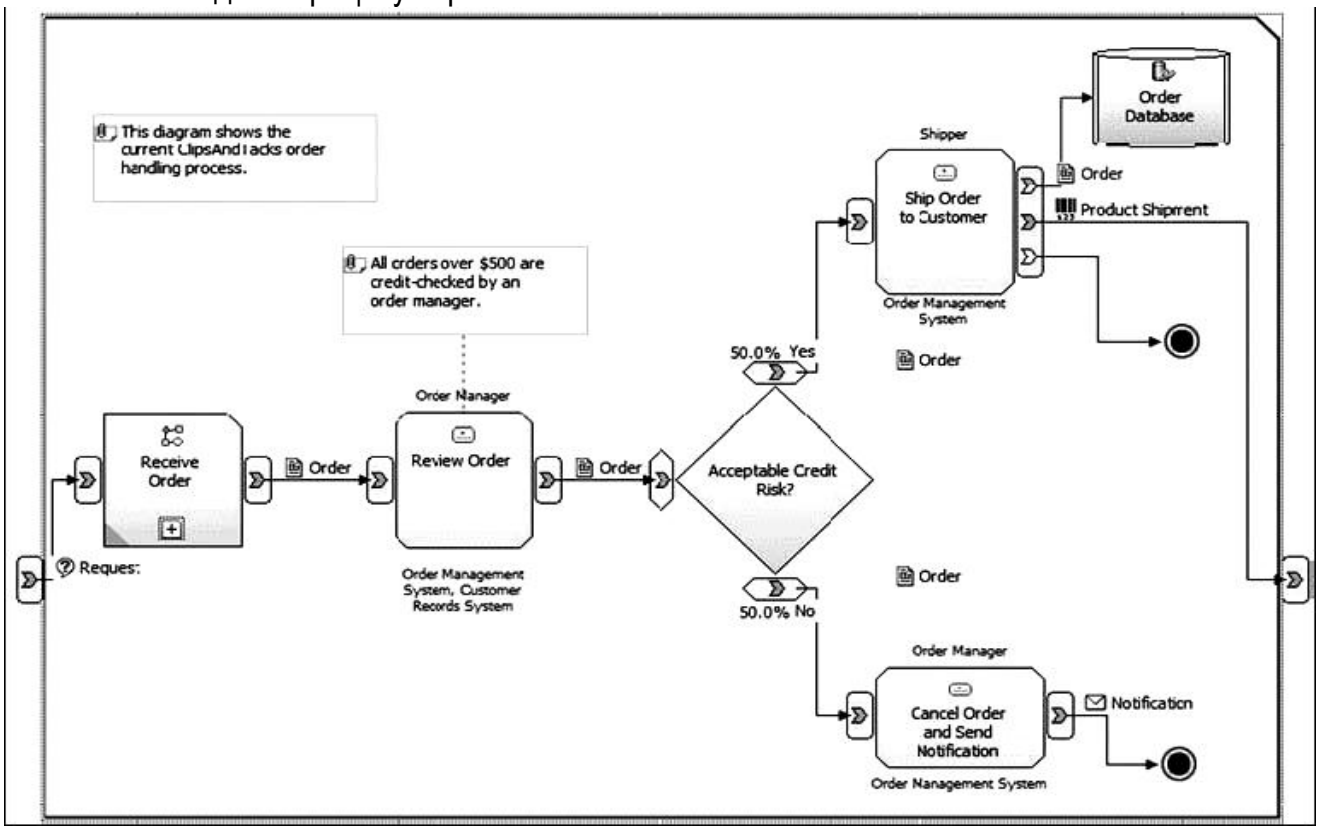
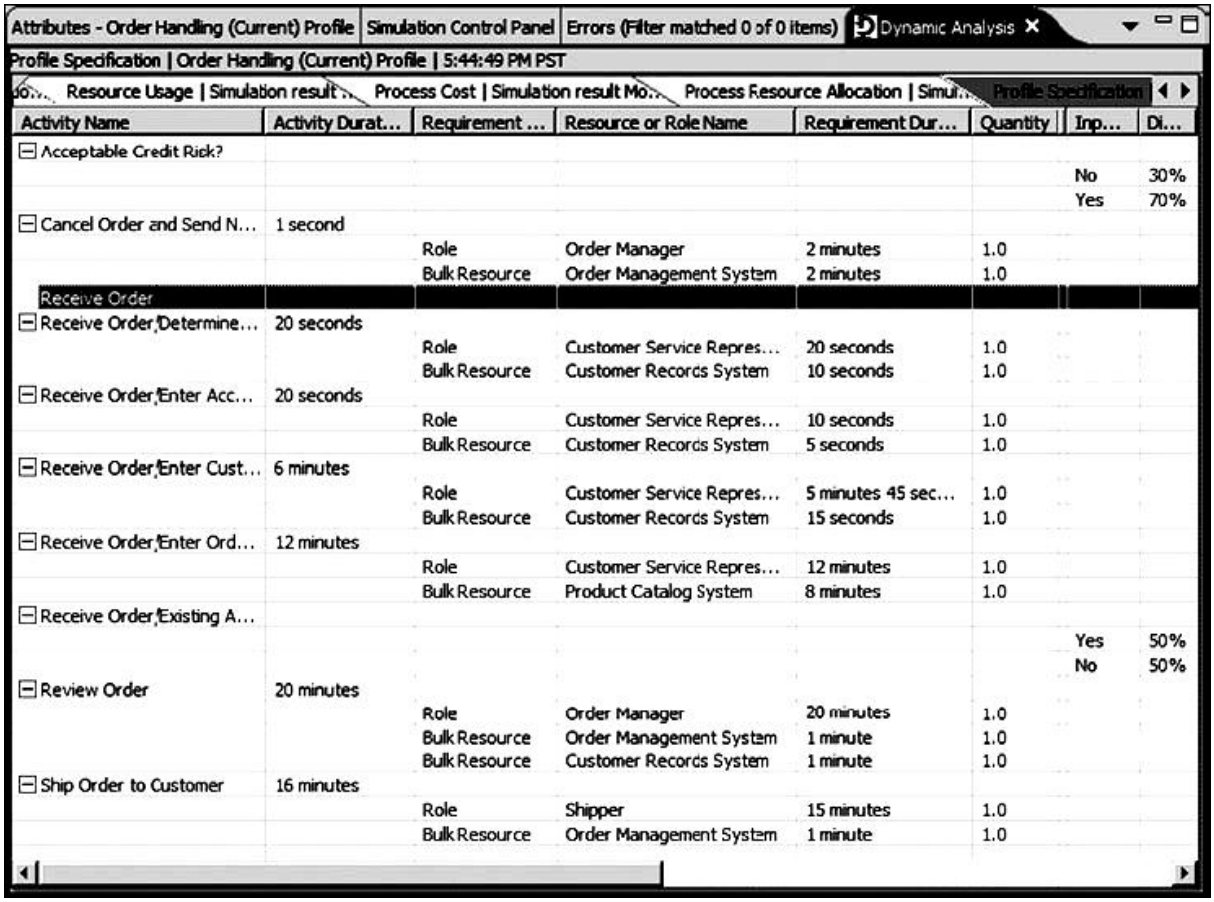


Рис.3. Модель процесу обробки замовлень

Для аналізу результатів використовуємо чотири групи показників: тривалість процесу (функція Dynamic Analysis), результати за варіантами виконання процесу, використання ресурсів, вартість процесу.

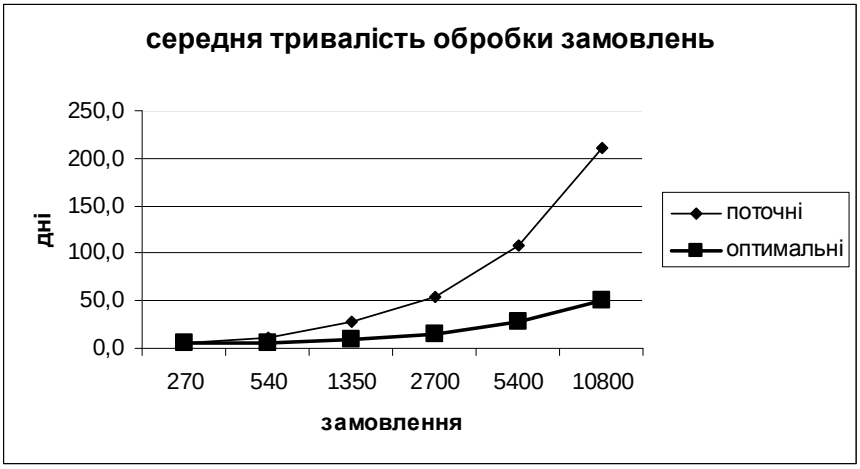
Аналіз процесу визначає потрібну тривалість моделювання для досягнення достовірної оцінки ефективності. На рис. 4 представлена ілюстрація аналізу динаміки моделі.



Activity Name	Activity Durat...	Requirement ...	Resource or Role Name	Requirement Dur...	Quantity	Inp...	Di...
Acceptable Credit Rick?							
						No	30%
						Yes	70%
Cancel Order and Send N...	1 second						
		Role	Order Manager	2 minutes	1.0		
		Bulk Resource	Order Management System	2 minutes	1.0		
Receive Order							
Receive Order,Determine...	20 seconds						
		Role	Customer Service Repres...	20 seconds	1.0		
		Bulk Resource	Customer Records System	10 seconds	1.0		
Receive Order,Enter Acc...	20 seconds						
		Role	Customer Service Repres...	10 seconds	1.0		
		Bulk Resource	Customer Records System	5 seconds	1.0		
Receive Order,Enter Cust...	6 minutes						
		Role	Customer Service Repres...	5 minutes 45 sec...	1.0		
		Bulk Resource	Customer Records System	15 seconds	1.0		
Receive Order,Enter Ord...	12 minutes						
		Role	Customer Service Repres...	12 minutes	1.0		
		Bulk Resource	Product Catalog System	8 minutes	1.0		
Receive Order,Existing A...							
						Yes	50%
						No	50%
Review Order	20 minutes						
		Role	Order Manager	20 minutes	1.0		
		Bulk Resource	Order Management System	1 minute	1.0		
		Bulk Resource	Customer Records System	1 minute	1.0		
Ship Order to Customer	16 minutes						
		Role	Shipper	15 minutes	1.0		
		Bulk Resource	Order Management System	1 minute	1.0		

Рис.4. Модель тривалості виконання замовлення

Для нашого сценарію маркер представляє собою запит. Нехай компанія отримує 34 запитів на годину, тоді за 8-годинний робочий день кількість маркерів для моделювання дорівнює 272. Максимальна тривалість оцінки ефективності 1 рік, або 365 днів. Одиниця виміру результатів 1 хвилина. Надходження замовлень випадкове за розподілом Гауса. Отримані результати (див. таблицю та діаграму) дозволяють зробити висновки про «вузьке» місце з ресурсами і змінити їх на краще.



Кількість замовлень	270	540	1350	2700	5400	10800
Кількість днів / годин	4 д 19 г	10 д 9 г	27 д 9 г	54 д 15 г	108 д 12 г	211 д

Аналіз результатів за варіантами надає детальну інформацію про пропускну здатність для кожної задачі. Маємо 4 варіанти з відповідним розподіленням (рис.5).



Рис.5. Варіанти процесу виконання замовлення

З'ясували, що середня пропускна здатність в деяких варіантах (1,4) неприпустимо низька. Основні витрати часу припадають на процеси введення номеру та реквізитів клієнта. Для її підвищення можна змінити модель процесу або перерозподілити ресурси застосувавши іншу модель з аналізу ресурсів.

Таблиця ресурсів показує експоненціальне зростання витрат часу співробітника на обслуговування клієнта. Цей час і є «вузьким» місцем процесу. Можливі рішення: передаємо дію «Отримання замовлення» від менеджера компанії до клієнта, який сам буде складати замовлення через веб-сервіс компанії.

Модель дозволяє виконати вартісний та інші види аналізу, вивчити витрати, календарні плани, ресурси, технологічні процеси та інші фактори, які впливають на ефективність конкретного процесу і при виникненні потреби покращити його.

За результатами моделювання були запропоновані зміни бізнес-технологій:

- в процесі «Прийняття замовлень» співробітників треба замінити веб-сервісом, який надає інформацію про клієнта і товар;
- замовлення будуть прийматися за схемою 24 г/7 д;
- клієнт самостійно заповнює веб-форму і відправляє замовлення;
- замовлення перевіряються автоматично процесором за бізнес-правилами;
- підвищується поріг суми замовлення для постійних клієнтів, який потребує погодження менеджером, інші замовлення перевіряються автоматично.

Ці зміни знову моделюються та визначається нові ефективність і вартість.

Невеликі компанії, як правило, мають незначний капітал на етапі свого становлення і відсутність висококваліфікованих економістів аналітиків. Для малого і середнього бізнесу актуальними є експрес-рішення з моделювання бізнес-задач, які дозволяють оперативно управляти компанією з підтримкою фінансового і адміністративного планування, формувати звіти, виконувати їх консолідацію, моделювати, контролювати та аналізувати ключові показники ефективності. Використання програмних засобів імітаційного моделювання бізнес-процесів надає нові можливості підвищення ефективності та конкурентоспроможності і не вимагає високої кваліфікації тому, що реалізується на базі існуючих в компанії персональних комп'ютерах з використанням природної бізнесової мови.

Література:

1. Business Process Management Initiative: http://www.bpmi.org/
2. WebSphere Business Modeler. http://www.ibm.com/software/integration/wbimodeler/
3. WebSphere Integration Developer. http://www.ibm.com/software/integration/wid/
4. WebSphere Process Server. http://www.ibm.com/software/integration/wps/
5. WebSphere Business Monitor. http://www.ibm.com/software/integration/wbimonitor/