

створення тестових комплектів не викликає труднощів у професорсько-викладацького складу інституту;

використання комп'ютеризованого тестування для проведення модульного та підсумкового контролю не визиває у студентів негативної реакції;

ТС значно прискорює проведення контрольних заходів та дозволяє здійснити адекватне та справедливе оцінювання знань та навичок студентів;

за час використання ТС у навчальному процесі не було жодного випадку зламу файлів тестових комплектів з метою „витагування” правильних відповідей.

Література

1. Жалдак М.І., Лапінський В.В, Шут М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: Посібник для вчителів. – К.: – НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2004. – 182 с.
2. Офіційний сайт тестової системи „Асистент II” – <http://www.intellized.com>
3. Офіційний сайт тестової системи „ADTester” – <http://www.adtester.org/>

УДК 519.872

МОДЕЛІ СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ БАНКІВ

Лисюк О.М. – к.е.н., доцент

Паночишин Ю.М. – к.т.н., доцент

Рум'янцева К.Є. – к.п.н., доцент

Вінницький інститут економіки

Метою даної роботи є дослідження можливостей використання моделей системи масового обслуговування (СМО) в банківській системі для покращення якості функціонування системи і її окремих елементів.

Загальна теорія масового обслуговування була розроблена в працях А.К. Ерланга, Ф. Полачека, Л. Такача, О.Я. Хінчина, Б.В. Гнеденка, І.Н. Коваленка та ін. Дослідженню та особливостям використання моделей СМО в економічній сфері присвячені роботи [1 – 7]. У дослідженнях авторів розглядаються питання щодо можливостей застосування СМО для опису функціонування підприємств, банків, кредитних установ, страхових організацій, податкових інспекцій, організацій сфери обслуговування (магазинів, лікарень і ін.), діяльність яких пов'язана з багаторазовою реалізацією виконання однотипних завдань і операцій.

Практичне застосування моделей масового обслуговування економічно вигідне при розв'язуванні задач проектування й експлуатації систем, що складаються з великого числа тотожних або подібних елементів. Тому вивчення вказаних процесів, зокрема, побудова такої моделі системи масового обслуговування, яка б досить точно описувала реальну систему, є важливою задачею з погляду застосувань. Осно-

вним завданням нашого дослідження є вивчення особливостей функціонування системи масового обслуговування (а саме банку, його філій) і дослідження явищ, що виникають в процесі обслуговування. Так, однією з характеристик СМО є час перебування вимог у черзі (у нашому випадку клієнтів банку). Очевидно, що цей час можна скоротити за рахунок збільшення кількості каналів обслуговування (касірів, економістів, менеджерів). Однак кожний додатковий канал обслуговування вимагає певних матеріальних витрат, при цьому збільшується час бездіяльності каналів обслуговування через відсутність вимог, що також є негативним явищем. Виникає необхідність визначення оцінки якості функціонування системи масового обслуговування. Отже, постає задача оптимізації: яким чином досягти певного рівня обслуговування (максимального скорочення черги або втрат вимог) при мінімальних витратах, пов'язаних з простом каналів обслуговування. Для банку це може бути оптимізація системи касового обслуговування, оптимізація кількості філій чи відділень банку; оптимізація чисельності менеджерів, що працюють з клієнтами та ін.

При вирішенні цієї задачі основну увагу необхідно звертати на операційні характеристики моделей СМО, до яких належать: середня довжина черги, середній

час очікування на обслуговування, імовірність того, що всі компоненти обслуговуючої системи виявляться зайнятими, а також інші показники функціональної ефективності системи. Після оцінювання цих характеристик можна переходити до побудови відповідної економічної моделі і до наступних процедур пошуку оптимальних управлінських рішень.

Для отримання математичної моделі СМО потрібно знати конструкцію СМО; математичний опис потоку вимог, які надходять до СМО; опис дисципліни черги, способу обслуговування; математичний опис обробки вимог.

Ступінь складності задачі оптимізації залежить від структурних особливостей самої системи масового обслуговування і від того, наскільки широкий є діапазон альтернатив, які ми маємо намір проаналізувати.

На даний час не існує єдиного підходу до розв'язання задач оптимізації в сфері масового обслуговування. У більшості випадків для розв'язання кожної конкретної задачі застосовується метод оптимізації з вузькою цільовою настановою (тобто метод, придатний для розв'язання лише даного класу задач). Якщо ж система виявляється занадто складною, застосовуються методи імітаційного моделювання [1].

Після розв'язання задачі дається кількісна оцінка функціонування системи і її окремих елементів, на підставі якої ухвалюють рішення, спрямовані на вдосконалення роботи системи і покращання її організації.

Кожна СМО залежно від своїх параметрів (характеру потоку вимог, числа каналів обслуговування і їхньої продуктивності) і правил організації її роботи, має певну ефективність функціонування (пропускну здатність), що дозволяє їй більш-менш успішно виконувати призначені їй функції.

Ефективність функціонування СМО характеризують три основні групи показників:

1) ефективність використання СМО – абсолютна або відносна пропускну здатність, середня тривалість періоду зайнятості СМО, коефіцієнт використання СМО;

2) якість обслуговування вимог – середній час (середнє число вимог, закон розподілу) очікування вимоги у черзі або перебування вимоги в СМО; імовірність відмови вимозі в обслуговуванні без очіку-

вання; імовірність того, що доступ вимоги негайно прийметься до виконання;

3) ефективність функціонування пари „СМО – споживач”, причому під споживачем розуміється як сукупність вимог так і їхнє деяке джерело (наприклад, середній дохід, отриманий вимогою СМО за одиницю часу експлуатації, і ін.).

Моделі СМО можна використовувати для оцінки ефективності діяльності банків на ряді наступних прикладів.

Якщо на телефоні лінію банку з відомою продуктивністю викликів надходить потік дзвінків клієнтів з певною інтенсивністю. За допомогою теорії масового обслуговування можна визначати граничні значення відносної пропускну здатності, абсолютної пропускну здатності і ймовірність відмови телефонної лінії, що впливають на підсумковий дохід філії, також середній час обслуговування одного виклику, середній час простою каналу і ймовірність того, що канал вільний або зайнятий [7].

Нехай у банку постійно працює визначене число операторів. Якщо клієнт заходить в банк, коли всі оператори зайняті, то він відразу йде, не очікуючи обслуговування. Маючи середнє число клієнтів, що звертаються в банк за одну годину, середній час, що витрачає оператор на обслуговування одного клієнта, можна визначити основні характеристики ефективності функціонування філії банку в граничному режимі: імовірність того, що клієнт одержить відмову або буде обслужений, середнє число клієнтів, що будуть обслужені протягом однієї години, середнє число зайнятих операторів [7].

Необхідно відзначити, що оптимальне фінансове рішення про організацію філії банку має прийматися з урахуванням витрат на утримання кожного оператора і витрат у потенційних доходах, пов'язаних із часткою клієнтів, які не були обслужені. Цей аспект також досліджується за допомогою СМО. Нехай банк приймає рішення про відкриття своєї філії, розглядаючи її як багатоканальну СМО з відмовами й рівномірною взаємодопомогою між каналами. За відомими середнім доходом від обслуговування однієї вимоги (клієнта), середніми витратами при створенні одного каналу обслуговування (оператора), та витратами на експлуатацію одного каналу за одиницю часу, можна визначити час, через який філія банку почне приносити прибуток [5].

Використання СМО у практичній діяльності суб'єктів ринку дозволить про-

вести більш глибокий аналіз особливостей функціонування складних систем і оцінити їх якість і ефективність із одержанням конкретних кількісних оцінок, розкрити наявні резерви і можливості по оптимізації процесів, економії ресурсів, зниженню ризиків в умовах невизначеності зовнішнього і внутрішнього середовища. Проте витрати,

пов'язані з науковим аналізом тієї чи іншої практичної задачі масового обслуговування, вважаються (як і в будь-якій іншій галузі організаційного управління) виправданими лише за умови, що економічні наслідки управлінських рішень у сфері, яка аналізується, мають істотний вплив.

Література

1. Борисов К.И. Теория массового обслуживания. – М.: Наука, 2001. Исследование операций в экономике / Под ред. Н.Ш.Кремера. – М.: ЮНИТИ, 2001.
2. Лабскер Л.Г., Бабешко Л.О. Теория массового обслуживания в экономической сфере. – М.: ЮНИТИ, 1998.
3. Лисюк О.М. Моделі теорії масового обслуговування та їх використання в системі управління. // Особливості реформування економіки України в умовах глобальної економічної кризи: Збірник матеріалів всеукраїнського науково-практичного семінару (23 квітня 2009 року). – Вінниця: ВІЕ ТНЕУ, 2009. – С. 158-159.
4. Лисюк О.М., Паночишин Ю.М. Особливості використання моделей системи масового обслуговування в банківській сфері // Економіка: проблеми теорії та практики // Збірник наукових праць. – Випуск 259: В 7 т. – Т. VI. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2010. – С. 1563-1568.
5. Погрішук Б.В., Лисюк О.М. Основи економічного прогнозування: Навчальний посібник – Тернопіль: Економічна думка, 2006. – 248 с.
6. Шелобаев С.И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе: Учеб. Пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 367с.

УДК 519.86:519.816

ПОБУДОВА ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВІ ТЕОРІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН І НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ

*Лисюк О.М. – к.е.н., доцент
Паночишин Ю.М. – к.т.н., доцент
Рум'янцева К.Є. – к.п.н., доцент
Вінницький інститут економіки*

При моделюванні різноманітних економічних об'єктів, систем, процесів дослідники часто стикаються з проблемою поєднання в рамках однієї моделі параметрів різних типів: кількісних і якісних, неперервних і дискретних, абсолютних і відносних тощо. До того ж залежності між параметрами іноді виявляються настільки складними, що їх важко адекватно формалізувати за допомогою звичних математичних методів. У зв'язку з цим дослідники часто вдаються до певних спрощень: нехтують окремими малозначущими з їхньої точки зору параметрами, здійснюють певні перетворення чи заміни для приведення параметрів до одного типу, штучно спрощують характер міжпараметричних залежностей тощо. Однак подібні прийоми знижують адекватність математичної моделі і навіть можуть призвести до неможливості використання її на практиці.

Одним з можливих інструментів подолання означених труднощів у ряді випадків (задачі класифікації, прогнозування, управління та ін.) може бути математичний апарат теорії нечітких множин і нечіткої логіки [1, 2, 3, 4 та ін.], який забезпечує такі переваги: дає можливість формалізувати міжпараметричні залежності практично будь-якої складності; параметри моделі можуть належати до різних типів; для опису залежностей між параметрами використовуються лінгвістичні висловлювання, якими оперують фахівці (експерти); нечіткі моделі мають високу "здатність до навчання".

Для побудови економіко-математичної моделі на основі теорії нечітких множин і нечіткої логіки слід поетапно вирішити такі задачі: виділити основні параметри, які характеризують досліджуваний економічний об'єкт, систему чи процес, і в