

**Мороз М. М., Чмерук Г. Г.,**

*Університет банківської справи Національного банку України, м.Київ*

## ОСОБЛИВОСТІ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ПРОЦЕСІВ У БАНКІВСЬКІЙ СИСТЕМІ

*Проаналізовано математичні методи, які використовуються при моделюванні управлінських процесів, виокремлено основні правила та етапи побудови концептуальної моделі, схематично подано етапи моделювання предметної області та їх взаємозв'язок між собою.*

**Ключові слова:** моделювання, математичне моделювання, управлінські процеси, концептуальна модель, етапи моделювання.

*Проанализированы математические методы, которые используются при моделировании управленческих процессов, выделены основные правила и этапы построения концептуальной модели, схематично представлены этапы моделирования предметной области и их взаимосвязь между собой.*

**Ключевые слова:** моделирование, математическое моделирование, управленческие процессы, концептуальная модель, этапы моделирования.

*Analysis of mathematical methods used in modeling of administrative processes, determines the basic rules and steps building a conceptual model, schematically presented stages of modeling domain and their relationship to each other.*

**Keywords:** modeling, mathematical modeling, management processes, conceptual model, stages of modeling.

**Постановка проблеми.** Однією з найважливіших і невід'ємних структур ринкової економіки є банківська система. Для успішного здійснення управлінської діяльності в банківській системі необхідно мати чітке уявлення про структуру організації, взаємодії її складових частин і зв'язках організації із зовнішнім середовищем. На сучасному етапі розвитку банківського сектора актуальним завданням є побудова моделей, що враховують різні аспекти діяльності банку. Моделювання є дієвим інструментарієм, що дозволяє пояснювати та прогнозувати досліджуваний спостережуваний об'єкт. Саме тому питанню моделювання управлінських процесів відводиться така вагома роль.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблемам моделювання управлінських процесів присвячені роботи зарубіжних вчених А. Демодорана, М. Х. Мескон, Дж. Неймана, Л. Планкетт, Г. Хейла, О. Моргентейна, П. Скотта, М. Еддоуса, Р. Стенсфілда, К. Г. Корлі, С. Воллі і Дж. Р. Баума.

З вітчизняних фахівців, які займалися вивченням моделювання в управлінні можна відзначити роботи К. А. Багріновського, Є. В. Бережний, В. І. Бережного, В. Г. Болтянської, А. С. Большакова, В. П. Бусигіна, Г. К. Жданової, Я. Г. Неуйміна, А. І. Орлова, Г. П. Фомина та ін.

Крім того, варто враховувати, що роботи зарубіжних вчених не завжди можливо або досить важко адаптувати до сучасного стану банківської системи нашої країни, оскільки більшість фінансово-економічних показників та алгоритмів їх розрахунку не збігаються з вітчизняною методологією аналізу діяльності банків.

**Мета і завдання дослідження** полягає у визначенні основних етапів та принципів моделювання управлінських процесів у банківській системі, виокремлення основних правил при побудові математичних моделей, а саме концептуальної моделі.

**Виклад основного матеріалу.** Інформаційні системи в банківській системі України поступово перейшли від механізованої обробки інформації до комплексної автоматизації, від централізованої до розподіленої обробки даних. Як будь-яка система, банківська система може бути подана у вигляді певної сукупності підсистем. До її складу входять забезпечуючі та функціональні підсистеми. Забезпечуючі підсистеми об'єднують в собі всі види ресурсів, які необхідні для функціонування банківської системи. До їх складу належать такі підсистеми: інформаційного, програмного, математичного, технічного, лінгвістичного та організаційно-правового забезпечення.

Функціональні підсистеми об'єднують блоки, комплекси та окремі задачі, які реалізують певні банківські функції. Перелік функцій, які реалізуються банківською системою, можна розділити на дві частини: обов'язкові та допоміжні. До перших належать ті функції, які мають місце у будь-якому банку, набір допоміжних функцій залежить від спеціалізації банку.

Математичне моделювання управлінських процесів у банківській системі передбачає вибір найбільш раціонального математичного методу для вирішення задачі. Модель повинна враховувати стільки елементів і зв'язків, щоб досить точно відобразити фінансову реальність, а результати рішень були корисні керівникам, що приймає планові рішення, й вирішуватися доступними фінансово-математичними методами, програмними й комп'ютерними засобами в прийнятний термін.

Сучасні методики діагностики фінансового стану банку ґрунтуються на вивченні, систематизації та обробці великого обсягу інформації, що міститься в офіційній банківській звітності. Крім того, алгоритми розрахунків показників досить громіздкі й не завжди очевидні, тому підсумкові дані не можуть повною мірою доступно і наочно характеризувати фінансову стійкість кредитної організації.

Звернемо увагу і на те, що будь-яка робота в цій сфері може бути піддана критиці або за надмірну перевантаженість математичним апаратом і відірваність від реальної економічної проблематики, або за відсутність математичної строгості і коректності.

Математичне моделювання у сфері банківської діяльності практично не піддається науковій формалізації процесів. Спроби виділити загальні принципи створення математичних моделей, що вживали неодноразово, приводили або до декларування агрегованих рекомендацій досить загального характеру, які важко використовувати на практиці, або, навпаки, до появи результатів, які можна застосувати в дійсності тільки до досить вузького кола специфічних завдань.

У банківській сфері традиційними є стохастичні та детерміновані моделі, а також моделі на основі теорії нечітких множин. Симбіоз цих підходів дозволяє побудувати найбільш адекватну модель діяльності банку.

Моделювання процесів управління передбачає послідовне здійснення трьох етапів дослідження. Перший – від вихідної практичної проблеми до теоретичної чисто математичної задачі. Другий – внутріматематичне вивчення та вирішення цього завдання. Третій – перехід від математичних висновків назад до практичної проблеми [2].

В області моделювання процесів управління, як, і в інших областях застосування математики, доцільно виділяти чотири складові:



Завдання, як правило, породжено потребами тієї чи іншої прикладної області. Цілком зрозуміло, що при цьому відбувається одна з можливих математичних формалізацій реальної ситуації.

Для вирішення того чи іншого завдання в рамках однієї і тієї ж прийнятої дослідником моделі може бути запропоновано багато методів. Методологічний аналіз – перший етап моделювання процесів управління, та й взагалі будь-якого дослідження. Він визначає вихідні постановки для теоретичного опрацювання, а тому багато в чому й успіх всього дослідження [4].

У процесі перетворення інформації для управлінських цілей часто використовується такий метод наочної інтерпретації, як моделювання елементів інформації.

Моделювання дозволяє умовно відобразити реальні об'єкти і процеси за допомогою мовних, графічних та інших засобів, щоб полегшити сприймання та аналіз їх людиною. Моделі допомагають абстрагуватись від деталей і усвідомлювати проблеми. Будувати економічні моделі на сучасних комп'ютерах можна виключно на базі економічної інформації кодуванням її і подальшим перетворенням, з використанням аналітичних, статистичних, математичних, графічних та інших методів. Саме зберігання даних про економічний об'єкт з певними їх зв'язками в комп'ютерах вимагає застосування відповідних моделей.

Концептуальна модель передбачає детальний словесний опис кінцевих документів, виділення головних даних у кожному із них та встановлення функціональних зв'язків між даними кожного документа і самими документами. При проектуванні концептуальної моделі всі зусилля спрямовуються, головним чином, на структурування даних та виявлення функціональних зв'язків між ними. Концептуальна модель – це опис предметної сфери, її метою є створити чітке та повне відображення реального об'єкта інформації для подальшого використання.

Основою створення концептуальної моделі є чотири правила нормалізації відношень. Процес виявлення об'єктів та їхніх взаємних зв'язків за допомогою концепції релятивної моделі і табличного надання даних називається процесом нормалізації. При нормалізації елементи даних групуються в таблиці, визначальні об'єкти та їхні взаємозв'язки.

*Правило 1 (унікальність полів):* кожне поле будь-якої таблиці повинне бути унікальним. На першому етапі нормалізації із даних створюються двовимірні таблиці (таблиці в першій нормальній формі). Водночас виключаються надлишкові дані. На перетині рядка і колонки може бути тільки одне значення. Існування кількох значень не допускається. Протилежне засвідчує те, що значення первинного ключа неоднозначно визначає неключові атрибути. Необхідно базу даних створювати таким чином, щоб атрибути даних записувались тільки один раз, інакше можуть виникнути труднощі і помилки. Залежність одних даних від інших повинна бути скорочена до мінімуму. Перше правило нормалізації вимагає звільнитись від повторюваних полів. Це досягається, наприклад, усуненням неоднозначного представлення інформації або застосуванням її кодування і переміщенням інформації в іншу таблицю.

При цьому значно скорочується загальний обсяг даних, які зберігаються. Реляційні бази даних чудово пристосовані для підтримки таких прийомів проектування, оскільки вони мають потужні засоби для об'єднання зв'язаної інформації.

**Правило 2 (первинні ключі):** кожен запис таблиці повинен мати унікальний ідентифікатор, або первинний ключ, який може складатися з одного або кількох полів у таблиці. При зведенні відношень першої нормальної форми до другої досліджуються залежності неключових атрибутів від ключових. База даних добре спроектована тоді, коли кожний запис у будь-якій таблиці є унікальним. Це означає, що в таблиці не повинно бути двох однакових рядків. Наприклад, немає потреби зберігати два записи, якщо вони мають одну й ту ж саму інформацію про одного й того ж клієнта. Якщо одне поле не є унікальним для запису, то можна використати два поля таблиці, інформація яких може слугувати первинним ключем для цієї таблиці. На другому етапі нормалізації всі неключові атрибути повинні повністю залежати від первинного ключа (таблиці у другій нормальній формі). Усі відношення у другій нормальній формі одночасно є відношеннями і в першій.

**Правило 3 (функціональна залежність):** для кожного значення первинного ключа має місце одне і тільки одне значення будь-якого із стовпців даних, і це значення повинно належати до об'єкта таблиці. На третьому етапі нормалізації має бути усунена транзитивна функціональна залежність між атрибутами даних (таблиці у третій нормальній формі). Це означає, що досліджуються залежності між неключовими атрибутами. Після визначення для кожної таблиці первинного ключа, перевіряється, чи таблиця має всю інформацію, що стосується об'єкта. З погляду проектування реляційних баз даних, перевіряється, чи є функціональна залежність кожного з полів таблиці від первинного ключа. Це правило використовується двояко. По-перше, в таблиці не повинно бути даних, які не належать до об'єкта, що визначається первинним ключем.

**Правило 4 (незалежність полів):** можна змінювати значення будь-якого поля (що не входить у первинний ключ), і це не повинно спричинювати необхідність змінювати інші поля. Це останнє правило дозволяє перевірити, чи виникають проблеми, якщо потрібно змінити дані. У результаті нормалізації буде одержано чимало відношень, що знаходяться у четвертій нормальній формі. Ці таблиці і є собою концептуальною моделлю предметної області. Інший спосіб перевірки незалежності полів – це перевірка, чи не повторюється одна і та ж інформація в деяких записах, згідно з таблицею відповідності між елементами даних і документами-джерелами, у яких вони використовуються за формою (рис. 1). Аналіз такої таблиці допоможе скоротити кількість даних шляхом виключення зайвих елементів.

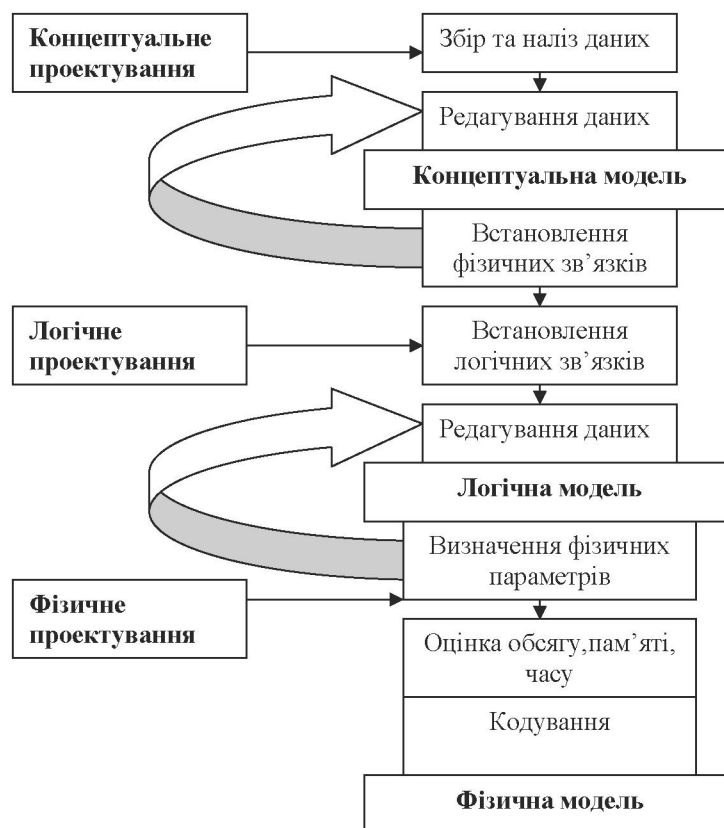


Рис. 1. Етапи моделювання предметної області

Логічна модель предметної сфери передбачає створення простих таблиць і об'єднання їх за ключем без урахування особливостей використовуваної СУБД, а датологічна (внутрішня) модель – з урахуванням використовуваних СУБД, програмних і технічних засобів.

Фізична модель предметної сфери полягає у відображенні датологічної моделі в середовищі зберігання інформації з урахуванням можливостей СУБД і фізичної організації даних. При цьому вибираються методи доступу, розміри елементів запису та ін. Параметрами оцінки фізичної моделі є обсяг необхідної пам'яті, час для виконання запитів. Інтегрований показник оцінки бази даних – вартість обробки даних.

**Висновки.** Надзвичайно широкі можливості в розв'язанні завдань зі створення та реорганізації банківської системи, вибору оптимальних управлінських структур, зниженню витрат виробництва, переведення фінансово-економічної діяльності на вищий ступінь (з використанням персональних ЕОМ, елементів автоматизації та оптимізації цих та інших процесів) мають математичні методи обґрунтування управлінських рішень. Важливою теоретичною проблемою в моделюванні є суперечності між оперативними даними та даними, необхідними для аналізу та прийняття рішень. Саме тому така вагом роль належить основним вимогам та правилам при моделюванні процесів, дотримання яких дозволить уникнути надлишковості інформації та відобразитиме реальні потреби для ефективного функціонування.

### Література:

1. Батьківщина Л. А. Формування моделі інформаційного забезпечення управлінської діяльності / Л. А. Батьківщина. – СПб., 2004. – 229 с.
2. Бережна О. В. Математичні методи моделювання економічних систем : навч. посібник / О. В. Бережна, В. І. Бережний. – М., 2002. – 386 с.
3. Бломгардт А. Моделі корпоративного управління / А. Бломгардт. – Київ : Наук. думка, 2003. – 157 с.
4. Болтянский В. Г. Математичні методи оптимального управління / В. Г. Болтянский. – М., 1969. – 121 с.
5. Стадник Ю. А. Економіко-математичне моделювання формування основних показників діяльності банківських установ : дис. канд. екон. наук: спец. 08.03.02 / Львівський НУ ім. Івана Франка. – Л., 2004. – 20 с.
6. Фомін Г. П. Математичні методи моделі в комерційній діяльності : підручник / Г. П. Фомін. – М., 2001. – 544 с.
7. Моделювання економічної динаміки : навч. посібн. / Г. В. Лавінський, О. С. Пшенишнюк, С. В. Устенко, О. Д. Шарапов. – К. : Вид-во "Атіка", 2006. – 276 с.