

УДК 657.1.011.56

## БУХГАЛТЕРСЬКА ЛОГІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЯК ОДИН ІЗ ЗАСОБІВ РОЗВИТКУ ТЕОРІЇ ОБЛІКУ В УМОВАХ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Осмятченко В. О.

*У статті розглянуто питання побудови концептуально єдиної системи логіко-математичного моделювання бухгалтерського обліку, формування й аналізу динаміки балансових звітів, що однаково розуміється всіма учасниками процесу гармонізації національних систем бухгалтерського обліку й фінансової звітності, тобто проблеми створення засобів і методів, позначених у назві роботи як логіко-математична бухгалтерія.*

**Ключові слова:** бухгалтерський облік, глобальна модель, інформаційні технології, моделювання, методологія обліку, теорія.

### ВСТУП

Моделювання як метод внутрішньо властиве саме бухгалтерському обліку, але саме це моделювання здійснюється, по суті справи, тими ж засобами, що й на практиці: ідентифікація ситуації, запис проведення, формування таблиць та ілюстрації на числових прикладах. Не сумніваючись у необхідності числової ілюстрації методик обліку, все ж таки відзначимо, що сам факт підтвердження передбачуваних результатів на обмеженому числовому матеріалі ще не є логічним обґрунтуванням методології й методики обліку. Будь-який інший числовий приклад, що спростував результати попереднього тесту, ставить під сумнів усі попередні висновки, оскільки: «теорія або модель не тому істинна, що вона підтверджується фактами, а тому не спростовується фактами, що вона істинна».

Традиційний спосіб моделювання обліку, крім властивої йому громіздкості, не має також необхідного ступеня спільності в логічних міркуваннях і висновках.

Крім того, необхідно звернути увагу на ще одну обставину, а саме: існування якогось інформаційного розриву в технологіях бухгалтерського обліку і пов'язаних з ними економічних дисциплінах, перш за все, у статистиці й економічному аналізі. Про це, зокрема, згадує Д.В.Чистов [4], але в іншому зв'язку: «в існуючих проєктах інтелектуальних АРМ – аналітико-економічний аналіз, що бере початок з бухгалтерського обліку, будучи одягненим в експертну оболонку, виявляється інформаційно відірваним від нього».

Проте ця проблема не є чисто технічною: бухгалтерський облік представниками суміжних наук звичайно розглядається тільки як джерело необхідної для економічного аналізу інформації, призначеної певним групам її споживачів. Це видно з назв робіт, які часто мають у заголовку фразу: «Як читати або аналізувати фінансовий звіт?». Але дотепер важко знайти роботу, де б у заголовку містилася фраза: «Як сформувати фінансовий звіт?» так, щоб отримати всю необхідну для аналізу інформацію.

Тим часом, добре відомо, що багато чого з того, що може дати бухгалтерський облік для економічного (фінансового) аналізу, міститься не в сальдових балансах, а в Головній книзі, яка містить усі балансоформуючі чинники – зведені проведення з усіх можливих кореспонденціям рахунків, і цього достатньо для складання більшості балансових звітів. Але на сьогоднішній день у літературі з економічного аналізу й бухгалтерського обліку практично відсутні методики, де б аналіз балансових звітів будувався не від зв'язків між структурними елементами балансу, а від балансоформуючих чинників – даних Головної книги.

Причина цього, якщо виключити чинник комерційної таємниці, полягає у наступному. По-перше, тому що зв'язки між структурними елементами балансових звітів відносно легко встановлюються за допомогою звичайних формул алгебри. Наприклад, відоме рівняння:  $\text{Засоби} = \text{Капітал} + \text{Зобов'язання}$  – це встановлене рахунковим досвідом рівняння зв'язку між відповідними структурними елементами балансового звіту.

По-друге, дотепер не існує іншого способу встановлення зв'язку між початковими даними й даними балансових звітів, окрім алгоритмічного, тобто в термінах вирішальних облікових процедур, без наперед встановленого зв'язку між початковими даними – Головною книгою, і результатом – балансовим звітом, подібної тієї, яка встановлюється математичними рівняннями.

### Аналіз основних досліджень і публікацій.

Прагнення до рішення проблем бухгалтерського обліку є неалгоритмічним, тобто не процедурним шляхом, характерним для досліджень А.П.Рудановського [2] і І.Ф.Шерра [5], які, судячи за змістом їх робіт,

усвідомлювали, що за процедурною стороною рахівництва ховаються математичні рівняння. Але їх роботи, також як і відповідні роботи попередніх авторів (А.Колкотіна, Н.У.Попова [3], И.П.Руссияна), не отримали свого подальшого розвитку та продовження в працях подальших поколінь учених.

Набагато пізніше, в 1967 році, ця проблема була сформульована Л.Ломбарді таким чином: «задача бухгалтерського обліку звичайно відома тільки в термінах вирішальної її процедури, а не в термінах точного визначення її результатів. Тому було легко скласти блок-схему будь-якої бухгалтерської задачі, оскільки блок-схема просто відображає ці кроки. І, навпаки, не був відомий і не відомий зараз спосіб визначення такої задачі в компактному вигляді, подібному опису математичної задачі за допомогою рівнянь. Наскільки нам відомо, указана проблема компактного, тобто формульного встановлення зв'язків між початковими даними обліку і його результатами, не вирішена й дотепер.

Необхідно зазначити, що використання обчислювальних машин привело до широкого застосування математичних методів в бухгалтерії. Найбільш повну її математичну інтерпретацію виконали А. Куссеров, І. Кульман і В. Кралічек. З математичних методів в даний час найбільш широке визнання отримала матрична алгебра. Так, наприклад, Т. Трифонов побудував систему лінійних рівнянь для обліку витрат. Найбільш повно значення апарату лінійної алгебри для планування, контролю і аналізу було показано в статті В. Хрістермана і Л. Медлера [6, с. 28 - 30], в якій наведено паралельна побудова планових та звітних матриць.

З математизації обліку тісно пов'язане його моделювання. Й. Яноут і С. Свобода стверджували, що система інформації є модельоване зображення реально існуючої економічної системи, орієнтоване на те, щоб дати оптимальне подання про цю систему як природної бази її існування.

При проведенні дослідження були використані діалектичний та системний підхід, а також методи порівняння, узагальнення, групування, аналізу та синтезу.

**Метою цієї статті** удосконалення теоретико-методологічних підходів щодо моделювання в основі якого запропонована бухгалтерська логіко-математична модель за умов застосування інформаційних технологій.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

**1) Відсутність компактних і одноманітних засобів зображення процедур формування балансових звітів за допомогою математичних моделей, де зв'язок початкових даних і результатів встановлюється формулами й математичними рівняннями** – це не тільки теоретична проблема, яку необхідно вирішити, але це також проблема якості й достовірності бухгалтерської інформації.

Одна з інформаційних технологій – бухгалтерський облік – формує дані для економічного аналізу за допомогою процедур, обґрунтованих, головним чином, рахунковим досвідом; інша – така, як, наприклад, статистика або економічний аналіз, використовує їх без ясного математичного уявлення про те, яким чином і на яких підставах були сформовані бухгалтерські звіти, прийняті як початкові дані для аналітичних висновків.

Таким чином, це не стільки інформаційний, скільки методологічний і методичний розрив цих наук. Разом з тим, економічний аналіз, працями М.І.Баканова, А.Д.Шеремета, Ю.П.Маркіна, Р.С.Сайфуліна, В.П.Суйца, С.К.Татура та інших авторів, вже давно набув форми математично обґрунтованого знання, де широко застосовуються найсучасніші математичні методи: математична логіка, матрична алгебра, теорія множин, методи оптимізації, статистичні й інші методи, і це вже давно стало звичним у підготовці висококваліфікованих фахівців з бухгалтерського обліку й аудиту.

Видно, настав час, щоб такими ж звичними стали й математичні моделі бухгалтерського обліку. Усе це сприятиме подоланню інформаційного розриву в технологіях бухгалтерського обліку й економічного аналізу, подальшому взаємопроникненню їх концепцій і методик. Принципові утруднення, а іноді і неможливість рішення ряду важливих проблем бухгалтерського обліку тими ж засобами, якими він здійснюється в своєму практичному втіленні, і є однією з причин того, що свого часу були зроблені спроби постановок і рішення проблем бухгалтерського обліку іншими засобами – шляхом створення різноманітних його моделей: графічних, логіко-математичних, лінгвістичних, класифікаційних та інших.

Ці ідеї знайшли відповідне віддзеркалення в роботах вітчизняних і зарубіжних учених, як в історичному минулому, так і сьогодні. У той же час, не всі автори схильні розглядати моделювання як самостійний і ефективний засіб розвитку його теорії й методології, так, як це, наприклад, прийнято при розгляді проблем економічної теорії, де вже сформувалася така самостійна дисципліна, як математична економіка.

Мабуть, через це достатньо поширений сьогодні погляд на моделювання, як на щось безпосередньо пов'язане з комп'ютеризацією обліку, а також і тому, що бухгалтерський облік сам по собі вже є штучно створеною моделлю інформаційної технології, успіхи в цій галузі виявилися вельми скромними порівняно з відповідними досягненнями в галузі економічно-математичного моделювання в інших, виниклих набагато пізніше економічних науках теоретичного й прикладного значення.

Один із шляхів рішення позначених вище проблем полягає в іншій розстановці акцентів, а саме – у перенесенні центру тяжіння досліджень: від узагальнення рахункового досвіду у формі його принципів і стандартів – до побудови одноманітної теорії й методології на основі глобальної логіко-математичної моделі бухгалтерського обліку.

Необхідно створити паралельну існуючій систему засобів і методів моделювання бухгалтерського обліку, компактну, одноманітну й достатньо універсальну, за допомогою якої можуть розв'язуватися згадані вище дві його основні задачі: а) ситуаційне моделювання як засіб формування первинної облікової інформації; б) формування на її основі зведених бухгалтерських звітів, але не звичайним процедурним шляхом, а шляхом рішення «балансу, як деякого рівняння або ряду рівнянь». Якщо перша задача – ситуаційне моделювання хоча і громіздкими засобами, але все таки успішно розв'язується і в звичайній системі зображення бухгалтерського обліку, то рішення другої задачі та проблема, яка і є головним каменем спотикання.

Як показав весь попередній досвід, перш за все, досвід двох видатних бухгалтерів першої половини ХХ століття: А.П.Рудановського [2] і І.Ф.Шерра [5], вона не може бути задовільно вирішена в системі традиційно вживаних засобів і методів, тобто в системі звичайної алгебри чисел або скалярних величин, оскільки бухгалтерський облік працює не з окремими числами, а з взаємозв'язаними між собою бухгалтерськими структурами, організованими у вигляді таблиць чисел.

Творцем розділу математики – матричної алгебри, де об'єктами перетворень є не окремі числа, а таблиці чисел – вважається англійський математик Дж.Сильвестр (1850). Очевидно, його ідеї значно випередили час, оскільки в додатках матрична алгебра була вперше використана у фізиці тільки через 75 років, в квантовій теорії атома Гейзенберга (1925). Тому немає нічого дивного, що її широкомасштабне застосування в економічних дослідженнях відбулося набагато пізніше, і пов'язано воно з ім'ям лауреата Нобелівської премії з економіки В.Леонтьєва (1953), який використовував її при створенні знаменитої моделі «витрати-випуск».

На сьогодні апарат матричної алгебри знаходить повсюдне застосування практично в усіх економічних науках, але в бухгалтерському обліку його використання обмежено рішенням деяких часткових задач управлінського обліку в стандартній постановці задач оптимізації ухвалення рішень.

Табличним структурам у математиці природним чином відповідають математичні структури, звані матрицями, які, за визначенням, не що інше, як таблиці чисел. Але над ними на відміну від звичайних таблиць визначені відомі математичні операції: множення на скаляр, складання, віднімання, транспонування, множення й обіг матриць.

У матричній алгебрі, як і в звичайній алгебрі, зв'язки між величинами встановлюються формулами й рівняннями, але величини, що входять до них, приймають значення не на окремих числах, а на таблицях чисел заданої структури і розмірів. Дана обставина дозволяє абсолютно по-новому вирішувати проблеми формування балансних звітів і їх аналізу як рішення математичних рівнянь, зв'язуючи між собою не окремі числа, а різні структури чисел, організовані у вигляді аналогів бухгалтерських табличних структур: матриць, векторів (окремих рядків і стовпців) і окремих числових величин - скалярів.

Але не слід думати, що все зводиться до простого застосування апарату матричної алгебри й інших відомих математичних методів до проблематики бухгалтерського обліку. Тут проблема полягає в створенні принципово нової системи засобів і методів, яка і позначена в назві як логіко-математична бухгалтерія.

З урахуванням того, що основними формами уявлення й перетворення бухгалтерської інформації є таблиці, існуючу систему засобів і методів бухгалтерського обліку можна було б визначити як логіко-математичну бухгалтерію. У зв'язку з цим стає зрозумілим і пропонується назва – логіко-математична бухгалтерія, де в пропонованій системі засобів і методів моделювання основними формами уявлення й перетворення бухгалтерської інформації є матриці й операції над ними.

2) У пропонованій системі вдалося з'єднати ситуаційну природу бухгалтерського обліку із засобами матричної алгебри і тим самим в якійсь мірі сприяти зближенню методології й методики бухгалтерського обліку і економічних наук, що використовують його інформацію з метою економічного аналізу. Але для цього було потрібно виконати конструктивну теоретичну роботу, яка полягала, перш за все, у відповідному перевизначенні існуючих табличних структур, облікових категорій і процедур бухгалтерського обліку у відповідні їм структури, категорії й операції в системі логіко-математичної бухгалтерії.

Необхідно було також відповідним чином перевизначити (розширити й модернізувати) існуючу мову бухгалтерських проведень. З цією метою і було ухвалено концептуальне рішення – розробити новий синтаксис мови бухгалтерських проведень, прийнявши за його основу логіко-математичну форму запису кореспонденції рахунків і бухгалтерського проведення.

Таким чином, була розроблена система позначень і операторів, призначена для запису проведень, формул і алгоритмів формування їх сум, позначена сьогодні як бухгалтерська мова логіко-математичного моделювання - ЛММ. Характерною його межею є запис проведення у формі елемента відповідної матриці-проведення або елементів ситуаційної матриці, якщо йдеться про групу взаємозв'язаних проведень, що відображають облікову ситуацію. Але всі ці структури, категорії і процедури, перевизначені в нову термінологію логіко-математичної бухгалтерії, набули форми, не зовсім звичні для традиційної бухгалтерії. Тому виникла проблема їх подібності – упізнаності у відповідних структурах, категоріях і процедурах у традиційній бухгалтерії. Для цього було потрібно ухвалити ще одне концептуальне рішення – сформувати достатньо струнку й одночасно прозору систему критеріїв подібності, яка представлена нижче в одному з розділів як концепція еквівалентності форм уявлення й алгоритмів перетворення бухгалтерської інформації.

За допомогою згаданих вище критеріїв еквівалентності логічно обґрунтовані відповідні еквівалентні переходи від табличних структур, категорій і процедур традиційної бухгалтерії до відповідних структур, категорій і операцій у пропонованій системі логіко-математичної бухгалтерії, і навпаки. Завдяки цьому,

результати, отримані в системі моделей логіко-математичної бухгалтерії завжди і без особливих проблем можуть бути переведені у відповідні і звичні форми їх уявлення в системі понять і категорій традиційного бухгалтерського обліку, і навпаки.

Оскільки, як показано нижче, ряд проблем у системі логіко-математичної бухгалтерії, завдяки компактності й одноманітності її засобів, розв'язується набагато ефективніше, ніж в існуючій системі бухгалтерського обліку, то тим самим досягається необхідний ефект у рішенні типових і принципово нових задач теорії, методології і практики обліку.

Все вищевикладене визначає мета, тобто надзадачу справжнього дослідження – створення глобальної математичної моделі диграфічної бухгалтерії як методологічної бази для здійснення процесу гармонізації національних систем обліку, їх інтеграції в міжнародно визнану систему обліку й фінансової звітності.

Створювана таким чином глобальна математична модель за способом її побудови повинна бути, з одного боку, інваріантною до конкретних особливостей національних систем обліку, тобто універсальною, з іншого – легко визначуваною на будь-яких типах інституційних одиниць, що використовують систему диграфічної бухгалтерії, на відповідному їм алфавіті, синтаксисі й граматиці прийнятого плану рахунків, національного або професійного.

Указані вище вимоги до глобальної моделі: універсальність і одночасно здатність бути адаптованою до будь-яких особливостей систем обліку, насправді не є надмірними, оскільки саме ці властивості підтверджені багатовіковим досвідом використання диграфічної бухгалтерії в різних країнах і в різні історичні епохи.

Саме така, універсальна і легко адаптована до національних особливостей обліку, але математично повна модель, і повинна стати базою – «нульовим варіантом», щодо якого може і повинна проводитися робота з гармонізації – знаходження загальних точок зору на проблеми, не дивлячись на існуючі відмінності національних систем обліку.

Як засіб для досягнення поставленої таким чином мети або надзадачі дослідження пропонується логіко-математична бухгалтерія – метамодель існуючої системи засобів і методів диграфічної бухгалтерії, компактних і одноманітних, здатних істотним чином скоротити видиме різноманіття і громіздкість реальних процедур і методик обліку.

У цьому значенні метамоделлю, тобто моделлю моделі, є, наприклад, комп'ютерна програма [1, с.40-47], оскільки як її прообраз використовується модель до комп'ютерної бухгалтерії, функції якої вона (комп'ютерна програма) відтворює, але, очевидно, що більш ефективними засобами, завдяки чому виникають додаткові можливості, які просто не могли існувати в умовах технологій ручного рахунку.

Логіко-математична бухгалтерія – це метамодель, засоби і методи якої повинні сприяти, перш за все, розвитку теорії й методології бухгалтерського обліку в напрямі більш ефективного використання сучасних програмно-інформаційних технологій, а в перспективі – створенню систем штучного інтелекту в таких важливих сферах людської діяльності, як бухгалтерський облік, економічний аналіз і аудит.

Ця робота розглядається як спроба знайти рішення поставлених таким чином проблем, і як прототип глобальній математичній моделі пропонується концептуально одноманітна система моделей бухгалтерського обліку й формування балансових звітів, розроблена за допомогою пропонованої системи засобів моделювання, яка позначена тут як логіко-математична бухгалтерія.

## **ВИСНОВКИ**

Необхідно зазначити що, автор не ставить за мету заміщення існуючої методології й методики обліку пропонованою системою засобів і методів моделювання бухгалтерського обліку. Логіко-математична бухгалтерія – це новий погляд на теорію й методологію бухгалтерського обліку, система засобів і методів, завдяки яким можуть бути поставлені й вирішені ті проблеми, які не знаходять задовільного рішення в традиційній системі засобів і методів бухгалтерського обліку.

**ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Завгородній В.П. Автоматизація бухгалтерського обліку, контролю, аналізу та аудиту /В.П.Завгородній // – К.: А.С.К., 1998. – 768 с.
2. Попов Н.И. Математический метод бухгалтерии / Н.И.Попов // – Красноярск., 1906 -240с.
3. Рудановский А.П. Теория учета. Дебет и кредит как метод баланса / А.П. Рудановский // – 2-е изд. – М.: Макиз, 1925 - 312с.
4. Чистов Д. В. Формы и методы представления знаний в системах автоматизации бухгалтерского учета / Д. В. Чистов // Дисс. доктора экон. наук. — М., 1996. — 349 с.
5. Шерр И.Ф. Бухгалтерия и баланс: Перевод с немецкого С.И.Цедербаума / И.Ф.Шерр // – М.: Экономическая жизнь, 1925 – 260с.
6. Rosset E. Starzenie sie ludnosci/ E.Rosset //Kultura i Spoleczenstwo. - № 1, – 1961.

---

[Осмятченко Володимир Олександрович](#), к.е.н, доцент кафедри міжнародної економіки, докторант кафедри обліку в кредитних і бюджетних установах та економічного аналізу, ДВНЗ «Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана»