

**О.В. Богданов**, канд. фіз.-мат. наук,  
**Т.М. Громова**, канд. фіз. наук, доц.,  
**В.А. Романова**, канд. екон. наук, доц.,  
Херсонський філіал Європейського університету

## **МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ**

*На основі постановки проблеми лінійного програмування запропоновано математичну модель бухгалтерського обліку з урахуванням права власності економічних суб'єктів, що дає можливість дослідити їх діяльність та рекомендувати структуру бухгалтерського обліку підприємства.*

*Ключові слова: економічний суб'єкт, бухгалтерський облік, баланс, математична модель.*

**Постановка проблеми.** Ключовим у діяльності всіх економічних суб'єктів (держави, підприємства тощо) є право власності. У балансі підприємства, крім активів, є право власності на них. Статутний капітал підприємства – власність його засновників. Зобов'язання – це запозичена власність інших економічних суб'єктів. Введення поняття права власності в баланс дозволяє не лише упорядкувати бухгалтерський облік, а й дослідити діяльність економічних суб'єктів.

**Аналіз останніх досліджень.** Математичні моделі й комп'ютерні програми на сьогоднішній день широко використовуються в економіці. Дослідження різного роду економічних процесів за допомогою математичних методів використовуються в економетрії [1]. Використання комп'ютерних програм безпосередньо в бухгалтерському обліку дозволяє значно спростити й автоматизувати розрахунки [3]. Теорія дослідження операцій аналізує діяльність економічних суб'єктів у напрямку керування ними, оптимізації їх структури, траєкторії розвитку і функціонування з метою досягнення максимальної економічної ефективності для потреб людини [2].

**Невирішені аспекти проблеми.** У всіх названих джерелах не враховано право власності економічних суб'єктів, яке разом із активами та грошми є ключовими в їх діяльності. Відсутність досліджень зв'язку активів економічних суб'єктів з правами власності на них не дозволяє побудувати математичну модель їх діяльності з відповідним математичним програмуванням; мотиви відносин між економічними суб'єктами; упорядкувати бухгалтерський облік. Упорядкування бухгалтерського обліку на основі Плану рахунків ускладнює його, приводить до багаторазових повторень, наприклад, поняття балансу.

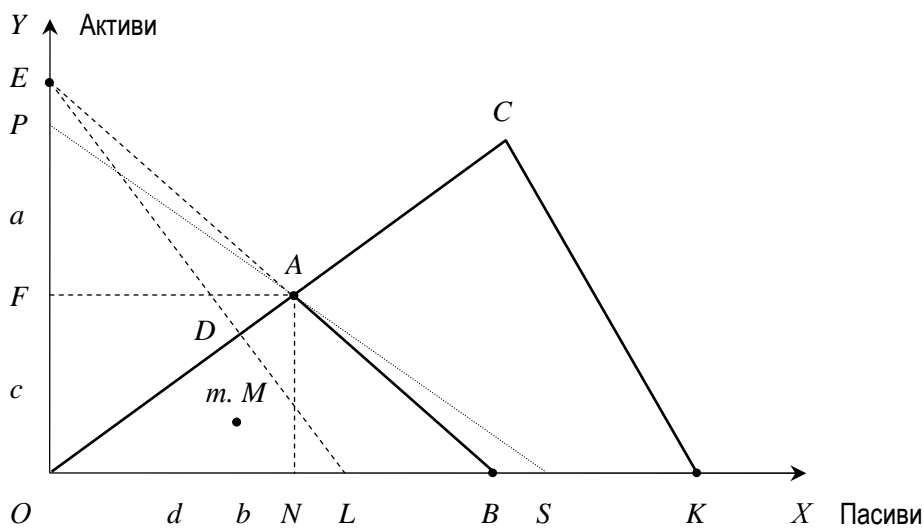
**Мета статті** – побудувати математичну модель бухгалтерського обліку з урахуванням права власності та поставити проблему лінійного програмування

для розрахунку такої моделі. Упорядкувати структуру бухгалтерського обліку підприємства на основі такої моделі.

**Виклад основного матеріалу.** Слово економіка походить від назви книги древньогрецького філософа Ксенофонта (430-350 рр. до н.е.) “Економікос”, яке складається з двох грецьких слів: “ойкос” (дім, господарство) і “номос” (знаю, закон, правило). Дійсно, ідентифікація й стан всіх економічних суб’єктів серед інших, подібних собі, визначається рівнем їх багатства й виконанням законів у них.

Використаємо поняття багатства та права власності на нього, як одного із прикладів закону, для побудови моделі. Необхідною умовою існування суспільства (без війн, гіперінфляції тощо) є рівність величини багатства величині прав власності на нього. Множини кількості багатств і прав власності на них незалежні між собою. Порівнювати між собою можна лише залежні множини. Для того, щоб порівняти наведені множини понять, був уведений єдиний еталон – гроші. Саме кількістю грошей вимірюється як кількість багатства, так і кількість прав власності на нього. Гроші – універсальний еквівалент активів та пасивів, їх вартість.

Отже, гроші, багатство і право власності становлять “трикутник” – еталон, за допомогою якого можна аналізувати діяльність будь-якого економічного суб’єкта. Економічну модель підприємства у вигляді “трикутника”, вершинами якого є багатство, право власності на нього та їх еквівалент – гроші, назовемо балансом підприємства (рис. 1).



**Рис. 1. Модель бухгалтерського балансу підприємства,**

де  $\Delta OAB$  – баланс підприємства;  
 $\Delta OCK$  – бюджет держави;  
 $PS$  – цільова функція ведення бухгалтерського обліку;  
 $OE = a, OB = b, OF = c, ON = d, OP = m, OS = n$ : т.  $M$  – становище працівника.

Бухгалтерський баланс складається з двох частин: лівої, в якій міститься список усього багатства, названої активами, і правої, в якій кожній складовій багатства відповідає право власності, назване пасивами або джерелами одержання активів. Згідно з Цивільним кодексом України [4, ст. 179] до активів матеріального світу належить все, до чого можуть виникнути цивільні права та обов'язки. Тому пасиви в бухгалтерському балансі назвемо правами власності, а не джерелами одержання активів.

Пасиви, у свою чергу, поділяються на власний та запозичений капітал. Сума активів у грошовій формі, що належать підприємству (його власнику), називається його статутним капіталом. Модель відносин між власником економічного суб'єкта (народом – в державі, засновником – на підприємстві тощо) і органами управління ним може бути побудована аналогічно представленій моделі. Запозичений капітал або вартість запозичених активів називаються зобов'язаннями підприємства.

Складання балансу є необхідною умовою для аналізу діяльності будь-якого економічного суб'єкта. Облік економічної діяльності суб'єктів через складання їх балансу назвемо бухгалтерським обліком. Бухгалтерський облік підприємства – це зміна в часі його балансу (динаміка балансу).

Усі соціальні об'єднання людей відрізняються конкретним видом багатства і конкретним видом власності. Залежно від виду багатства економіка поділяється на макроекономіку і на мікроекономіку. В макроекономіці багатством є багатство однієї або декількох держав, а в мікроекономіці – складова держави. Баланс держави називається її бюджетом. Власність підприємства одночасно належить йому та державі (та частина, яка оподатковується державою), а законодавство, яким керується підприємство, приймається керівництвом держави. На рис. 1 це означає співпадання відповідних відрізків.

Незалежність величин активів від прав власності на них обумовлює перпендикулярність осей координат ( $OX \perp OY$ ). Кут між відрізками  $OA$  і  $OB$  пропорційно збільшується з розвитком внутрішньої структури підприємства. Його ефективність зменшується, якщо  $\angle AON$  менше  $\angle COK$ , тобто воно використовує не всі права й можливості, надані йому державою. Якщо  $\angle AON$  більше  $\angle COK$ , то держава примусово повертає підприємство до умови, коли  $\angle AON = \angle COK$ . Робота підприємства одночасно залежить від величин пасивів, активів та кута між ними, тобто від трикутника  $\triangle OAB$ , який є областю допустимих значень активів та пасивів. Підприємство не працює, якщо на його балансі немає активів (наприклад, є тільки статутний капітал) або пасивів.

При відповідності діяльності підприємства законодавству держави (вісь  $OX$  співпадає з відрізком  $OB$ ) область допустимих значень активів та пасивів визначається рівнем розвитку законодавчої бази держави  $W$  – область

$\frac{x}{d} - \frac{y}{c} \leq W$  (пряма  $OA$ ) та рівнем внутрішньої структури підприємства  $R$  –

область  $\frac{x}{b} + \frac{y}{a} \leq R$  (пряма  $BE$ ). На початку діяльності підприємства статутний капітал у пасивах дорівнює відрізку  $OB$ , а в активах – відрізку  $OE$ . При оптимальному плані його розвитку цільова функція повинна проходити через точку  $A$ . Для свого розвитку підприємство вкладає свої активи (відрізок  $PE$ ) для створення нового виробу (відрізок  $BS$ ), який при переході до других економічних суб'єктів створює нові активи. Цільову функцію запишемо рівнянням  $\frac{x}{n} + \frac{y}{m} \Rightarrow \max$ . Постановка проблеми лінійного програмування для поданої математичної моделі має вигляд:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{x}{n} + \frac{y}{m} \Rightarrow \max, \\ \frac{x}{b} + \frac{y}{a} \leq R, \\ \frac{x}{d} - \frac{y}{c} \leq W, \\ 0 \leq x \leq OB, \\ 0 \leq y \leq OF \end{array} \right. \quad (1)$$

Економічна діяльність підприємства в даній моделі виглядає так. Витрати підприємства на виготовлення продукції та її ринкова вартість відповідають відрізкам  $OD$  та  $OL$ . Різниця  $OL - OD$  відповідає прибутку підприємства. Для підприємства-покупця одержана продукція дає більше активів, ніж пасивів, що також дає йому прибуток. Збільшені активи підприємства, залежно від цільової функції, можуть бути спрямовані на збільшення статутного капіталу або передані засновникам.

Очевидно, що дана математична модель дозволяє розраховувати з допомогою програмування на ЕОМ більшість економічних ситуацій на підприємстві. Крім того, дана модель спрощує структуру бухгалтерського обліку. Підприємства, відповідно до рис. 1, взаємодіють із трьома видами суб'єктів: працівниками, державою та другими економічними суб'єктами. Відповідно до цього, структура бухгалтерського обліку підприємства зводиться до трьох відносин підприємства: з працівниками (облік виконаної роботи, заробітна плата, виплати тощо); із державою (звіти, податки, штрафні санкції тощо); із другими економічними суб'єктами (обмін товарами, послугами, аудит тощо).

Розгляд бухгалтерського обліку за поданою моделлю допомагає застосувати її не лише в економіці, а й в історії, соціології і т.д. Причину й наслідки змін соціального ладу, війн між державами, гіперінфляції тощо можна трактувати невідповідністю між кількістю активів і прав на них. Зміни в

соціальному кліматі співробітників можна розглядати як невідповідність діяльності органів управління з їх правами власності та ін.

**Висновки.** Запропонована математична модель бухгалтерського обліку з урахуванням права власності та постановка проблеми лінійного програмування, необхідної для її вирішення. На основі запропонованої моделі досліджена діяльність економічних суб'єктів та рекомендується структура бухгалтерського обліку підприємства.

### *Список літератури*

1. Жлуктенко, В. І. Економетрія [Текст] / В. І. Жлуктенко, Н. К. Водзянова, С. С. Савіна, О. В. Колодінська. – К. : Вид-во Європейського університету, 2005. – 552 с.
2. Колодінська, О. В. Дослідження операцій [Текст] / О. В. Колодінська, М. Г. Медведєв. – К. : Вид-во Європейського університету, 2004. – 157 с.
3. Матросова, Г. А. Информационные системы в управлении предприятием [Текст] / Г. А. Матросова. – К. : Изд-во Европейского университета, 2007. – 173 с.
4. Цивільний Кодекс України від 16.01.2003 № 435-IV [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua).

### *Summary*

According to the stated aim of linear programming the mathematical simulator of bookkeeping concerning the right of ownership of economic subjects is proposed. This gives the opportunity to investigate its activity and recommend the structure of enterprise bookkeeping.

Отримано 01.09.2009

Богданов, О.В. Математична модель бухгалтерського обліку [Текст] / О.В. Богданов, Т.М. Громова, В.А. Романова // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України: збірник наукових праць. – Суми: УАБС НБУ, 2009. – Вип. 26. – С. 36–41.