

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ФОРМУВАННЯ КАРТИ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ*

Для багатьох підприємств актуальною є проблема ефективного формування, розподілу фінансових ресурсів та організації контролю за їх потоками. Якщо проаналізувати ті методи контролю, які застосовуються на практиці, то всі вони зводяться до детективних, тобто тих, що виправляють вже зроблені помилки або здійснені хибні дії. Ефективним, на нашу думку, буде такий контроль, який заздалегідь попереджає порушення в галузі фінансових потоків. Щоб досягти такого рівня організації контролю, необхідно застосовувати контрольні заходи в ході планування, розподілу та обліку фінансових потоків. Це можливо за умов високої організації праці на підприємстві, або за умов впровадження самоконтролю дій працівників, що займаються даною ділянкою.

З метою підвищення ефективності внутрішнього контролю нами пропонується розробка карти фінансових потоків, створення якої здійснюється на основі даних бухгалтерського обліку та фінансового плану із застосуванням теорії графів і інформаційних систем.

Проблемами фінансового контролю як на рівні держави, так і на рівні підприємств, займаються відомі зарубіжні науковці – Д. Ірвін, М.А. Поукок, А.Х. Тейлор, Д. Хан, В.В. Бурцев, І.А. Белобжецький, М.В. Мельник, В.М. Родіонова, та вітчизняні – М.Т. Білуха, Ф.Ф. Бутинець, Є.В. Калюга, В.В. Сопко та інші. В їх роботах розглянуто багато питань, які стосуються теорії і практики фінансового контролю, а саме про види, форми, об'єкти, суб'єкти, методи контролю, методика здійснення аналізу, ревізій та перевірок різних господарських об'єктів, в тому числі і фінансових ресурсів.

Розробка найбільш ефективних методик представлення фінансових потоків з використанням простого та дієвого інструментарію знайшла відображення в побудові дебет-кредит діаграм [3], квадрантів грошових потоків [8], циклів господарських операцій [7, 11], бюджетів доходів та витрат, фінансових планів тощо.

Багато дослідників для реалізації подібних методик застосовують економіко-математичні методи, такі як нечіткі множини, теорія графів, мереж та потоків [2, 4, 6, 9], теорія ігор [10]. Інші науковці приділяють увагу розробці автоматизованих рішень, які використовуються при здійсненні контролю та аудиту – М.Т. Білуха, Є.В. Калюга, В.П. Завгородній, Б.С. Одинцов, А.М. Романов, В.В. Сопко. Але подібних розробок існує зовсім небагато і про їх використання в процесі внутрішнього контролю мови не ведеться.

* Г.М. Яровенко, Українська академія банківської справи Національного банку України

Такі автори, як Ф.Ф. Бутинець, В.М. Гужва, В.В. Дик, С.В. Івахенков, В.П. Маслов, В.І. Подольський, В.Ф. Ситник, Г.А. Титоренко та інші, роботи яких присвячені розробці автоматизованих інформаційних систем в економіці, питання застосування автоматизованих рішень при здійсненні внутрішнього контролю на підприємствах не розглядають.

Тому проблема використання сучасних економіко-математичних методів та розробки алгоритмів автоматизованих рішень в цілях внутрішнього фінансового контролю за фінансовими потоками є досить актуальною і мало дослідженою.

До методів фінансового контролю на підприємствах належать ревізії, перевірка, обстеження та аналіз. На практиці їх реалізація зводиться до здійснення контрольних підрахунків, проведення ревізій, виявлення відхилень фактичних показників від планових та їх аналіз. Ці методи не завжди є ефективними і в не повному обсязі допомагають реалізувати функції контролю. Тобто їх застосування надає контролю об'єктивний характер дійсності, що відбулася. Але однією з функцій внутрішнього фінансового контролю є прийняття певних рішень і надання керівництву впевненості в досягненні цілей підприємства. Тому виконання даної функції вимагає застосування на практиці сучасних економіко-математичних методів та автоматизованих інформаційних систем.

Зазначена проблема на практиці вирішується не досить успішно. Автоматизовані інформаційні системи набувають досить широкого розповсюдження на підприємствах виробничої та невиробничої сфер, але вони застосовуються лише для вирішення питань бухгалтерського обліку. Великі виробничі підприємства можуть дозволити придбання корпоративної інформаційної системи, яка направлена на автоматизацію функцій управління, але підхід до вирішення задач контролю в таких системах є типовим. В деяких системах відсутня реалізація задач контролю, або вони реалізовані не в повному обсязі.

Що стосується використання сучасних економіко-математичних методів, то їх застосування на практиці дотепер дещо обмежене. З появою доступних та ефективних алгоритмів вирішення економічних задач, особливо задач контролю, використання подібних методів стане нагальною потребою для суб'єктів господарювання.

Карта фінансових потоків – це графічна модель, яка відображає джерела та напрямки руху всіх фінансових потоків конкретного підприємства. Вона створюється як еталон з метою ефективної організації внутрішнього фінансового контролю за потоками суб'єкта господарювання. Використання подібних карт на підприємствах дозволить:

- ефективно розподіляти фінансові ресурси;
- контролювати правильність напрямків руху ресурсів;

- контролювати взаємозв'язки між господарськими операціями, з яких складаються потоки;
- розраховувати показники якісних та кількісних характеристик потоків з метою оптимізації контролю за ними, що сприятиме виробленню ефективних управлінських рішень;
- виявляти і аналізувати відхилення між фактичними потоками та еталонною картою потоків;
- контролювати на етапах планування, розподілу та обліку фінансових ресурсів підприємства, що дозволить контролюю набутти превентивного характеру і поєднати функції управління в єдину систему.

Розглядаючи фінансові та матеріальні потоки підприємства, не можна поділяти їх на окремі складові, оскільки вони взаємопов'язані у часі та просторі господарськими операціями з матеріальними і фінансовими ресурсами, та утворюють єдиний господарський потік. Якщо застосувати відому загальну формулу капіталу – $G - T - G'$, то можна представити графічно узгодженість між фінансовим та матеріальним потоками (рис. 1).

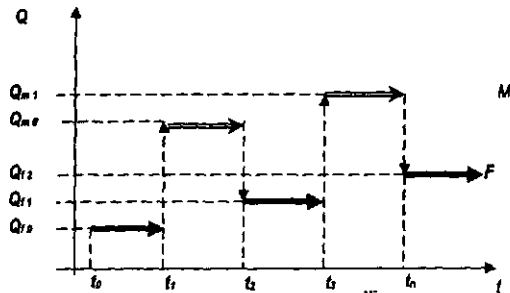


Рис. 1. Схема узгодженості фінансового та матеріального потоків:

F – фінансовий потік;

M – матеріальний потік;

$t_0, t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ – час початку та кінця фінансового та матеріального потоків;
 $Q_{f0}, Q_{f1}, Q_{f2}, \dots, Q_{fn}$ – обсяг фінансового потоку, який змінюється з часом в ході кругообігу ($Q_{f1} = Q_{f0} + \Delta Q_{f1}; Q_{f2} = Q_{f1} + \Delta Q_{f2}; \dots; Q_{fn} = Q_{f(n-1)} + \Delta Q_{fn}$);

$Q_{m0}, Q_{m1}, Q_{m2}, \dots, Q_{mn}$ – обсяг матеріального потоку, який змінюється з часом ($Q_{m1} = Q_{m0} + \Delta Q_{m1}; Q_{m2} = Q_{m1} + \Delta Q_{m2}; \dots; Q_{mn} = Q_{m(n-1)} + \Delta Q_{mn}$).

Основними параметрами, що характеризують потік, є визначена траєкторія його руху, початок, звідки бере свій напрямок потік, кінець, де він потім завершує свій рух, довжина шляху, проміжні пункти,

швидкість, інтенсивність та час руху [1, с. 4]. Тому структуру потоку як фінансового, так і матеріального, можна зобразити наступним чином (рис. 2).

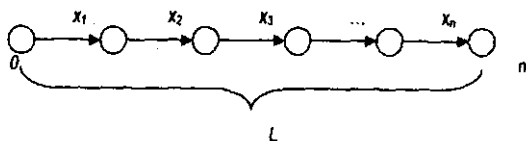


Рис. 2. Структура потоку:

0 – початок потоку;

n – кінець потоку;

$0 \rightarrow n$ – траєкторія руху потоку;

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ – складові потоку (господарські операції);

L – довжина потоку ($L = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$).

Структурними елементами фінансового та матеріального потоків є господарські операції, які відображають весь процес господарської діяльності підприємства і здійснюються безперервно, повторюючись через певні проміжки часу та відрізняючись кількісними параметрами. Циклічний характер діяльності суб'єктів господарювання свідчить і про циклічний характер здійснення його операцій. Тому даний принцип слід застосовувати для побудови карти фінансових потоків. Для цього використасмо основи методик, запропонованих в [7] та [11].

Карту потоків пропонуємо формувати для кращого сприйняття у вигляді графічної моделі та для полегшення її побудови у вигляді програмної моделі, реалізованої за допомогою комп'ютерних технологій. Інформаційною базою для побудови цих моделей є головна книга підприємства, сформована у вигляді журналу господарських операцій, та фінансовий план підприємства, який є підставою визначення джерела та кінцевої мети потоку.

Графічна модель карти фінансових потоків являє собою схему взаємозв'язків між рахунками бухгалтерського обліку, які описують рух господарських коштів для різних звітних періодів діяльності. Карта будується у вигляді орієнтованого графа, вершини якого позначаються як рахунки бухгалтерського обліку (приклад представлений на рис. 3).

Побудову моделі доцільно починати з кредиту 311 рахунка "Поточні рахунки в національній валюті", оскільки кругообіг господарських засобів на підприємстві починається і завершується операціями на поточному рахунку (в окремих випадках можна використовувати кредит інших рахунків). З журналу операцій вибирається дебет тих рахунків (вузлів), що кореспондують з кредитом 311 рахунка. Обрані

рахунки сортуються в порядку їхнього зростання. Між рахунками встановлюються взаємозв'язки, які на схемі мають вигляд дуг – направлених відрізків. Вихід дуги з рахунка означає, що він є кредитом у кореспонденції, а вхід стрілки в рахунок – дебетом. 311-й рахунок буде рахунком першого рівня, а кореспондуючі з ним рахунки – рахунками другого рівня. Дугам можна привласнювати найменування, тобто обороти між кореспондованими рахунками [11, с. 254].

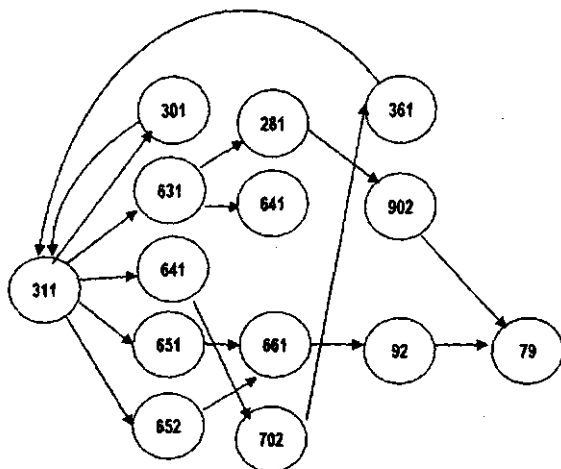


Рис. 3. Графічна модель карти потоків

Далі для кредиту рахунків другого рівня здійснюється вибір дебету кореспондуючих з ними рахунків, які сортують у порядку зростання і формують рахунки третього рівня. Між ними також проводять дуги. У випадку, якщо рахунки другого рівня будуть кореспондувати з рахунками теж другого рівня, то вони залишаються на тому рівні, де знаходилися. Взаємозв'язок між ними відіб'ється у вигляді дуги. Таким чином формуються інші рівні і зв'язки між ними доти, поки з головної книги не будуть обрані всі рахунки [11, с. 254].

Маршрутом у графічній моделі буде послідовність однаково спрямованих дуг, коли в кожній парі сусідніх кінець однієї є початком іншої. Якщо початок маршруту і його кінець замикаються на тому самому рахунку, то такий маршрут називається циклом [7, с. 197]. Прикладом маршруту буде 311→651→661→92→79, а циклу – маршрут 311→641→702→361→311 та 311→301→311, які можна побачити на рис. 3.

Кожний цикл відображає послідовний потік господарських операцій, які належать до певного процесу фінансово-господарської діяльності

підприємства в окремому звітному періоді. Оскільки кругообіг засобів починається з поточного рахунку та закінчується на ньому чи на фінансовому результаті, то потоки ідентифікуємо як фінансові.

Карту потоків можна побудувати з використанням програмних засобів, наприклад, табличного процесора MS Excel. На основі прикладу графічної моделі було розроблено алгоритм її створення (рис. 4).

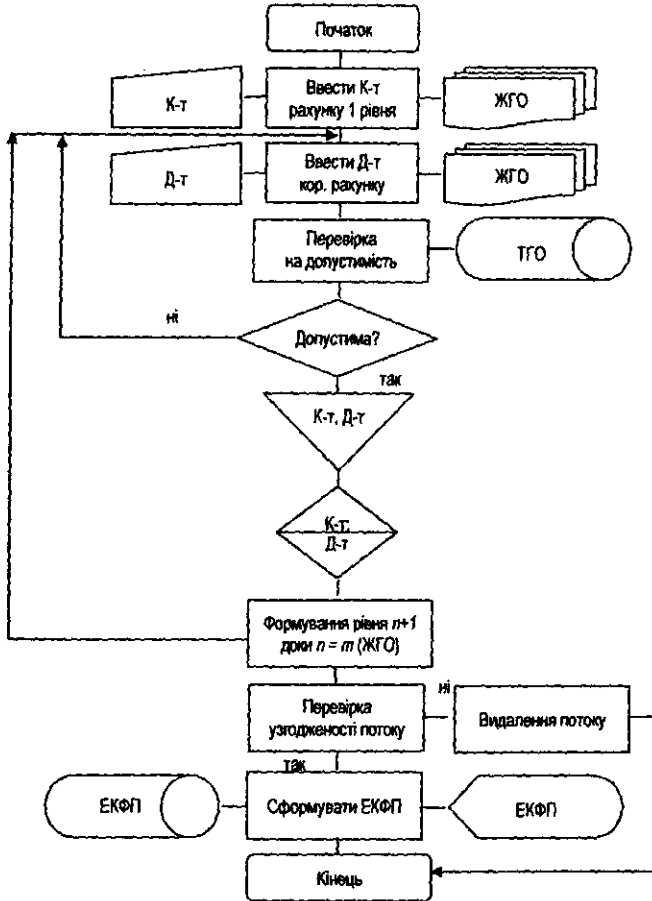


Рис. 4. Схема алгоритму формування карти фінансових потоків:

- ЖГО** – журнал господарських операцій;
- ТГО** – масив типових господарських операцій;
- ЕКФП** – сталон карти фінансових потоків.

Результатом реалізації даного алгоритму є таблиця – карта фінансових потоків (табл. 1). В таблиці є графи “Період” та “Загальна сума потоку”. Якщо карта є еталоном, то дані графи можуть бути відсутніми, але якщо виникають нові потоки, то еталоном може змінюватися, тому період буде показувати дату змін. Суми потоку можуть орієнтуватися на фінансовий план або попередні періоди і тоді значні відхилення від них дозволять направити контроль саме на ці потоки.

Таблиця 1

Фрагмент карти фінансових потоків

№ пор.	Період	Рівні карти потоків					Загальна сума потоку	Довжина циклу
		1	2	3	4	5		
1	Січень	311	301	311	–	–	10000	4
2	Січень	311	631	281	902	79	30000	4
3	Січень	311	631	641	–	–	35000	5
4	Січень	311	641	702	361	311	42000	5
5	Січень	311	651	661	92	79	40000	5
6	Січень	311	652	661	92	79	39000	5

Для забезпечення процесу формування та використання карти фінансових потоків необхідна організація руху інформації між структурними підрозділами підприємства в межах автоматизованої інформаційної системи. Інформаційну модель даної задачі можна представити як на рис. 5.

Після формування карти всі потоки можна розподілити на чотири групи залежно від частоти їх повторення та суми потоку: 1 група – потоки, які повторюються багато разів і мають велику вартість; 2 група – потоки з великою вартістю, що нечасто повторюються; 3 група – потоки, які повторюються багато разів і мають досить невелику вартість; 4 група – потоки з невеликою вартістю, що повторюються нечасто. На рисунку 6 групи потоків представлені у вигляді квадрантів.

Розподіл потоків на групи здійснюється з використанням логічних рівнянь виду – ЯКЩО – ТО. Умовами для рівнянь є частота повторення потоків – n , та сума або вартість потоку – Q , межі яких визначаються виходячи з даних попередніх періодів та накоплених статистичних даних.

Наприклад, ЯКЩО 1 ($F = 311631641$; $n > 5$; $n \leq 10$; $Q > 0$; $Q \leq 50000$), ТО 3, ІНАКШЕ ЯКЩО 1 ($F = 311631641$; $n > 5$; $n \leq 10$; $Q > 50000$; $Q \leq 100000$), ТО 1, ІНАКШЕ ЯКЩО 1 ($F = 311631641$; $n > 0$; $n \leq 5$; $Q > 0$; $Q \leq 50000$), ТО 4, ІНАКШЕ 2.

В даному виразі F – це фінансовий потік, 311631641 – його ідентифікатор або структура (311→631→641), 1-4 – групи потоків або номери квадрантів.

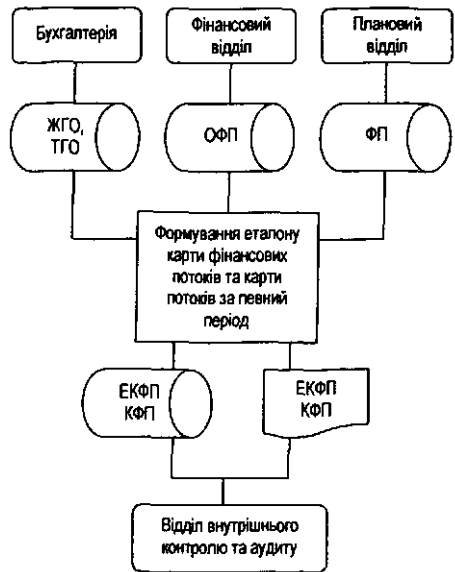


Рис. 5. Інформаційна модель задачі формування карти потоків:

- ОФП – оперативний фінансовий план за певний період;
- ФП – фінансовий план на рік;
- КФП – карта фінансових потоків за певний період.

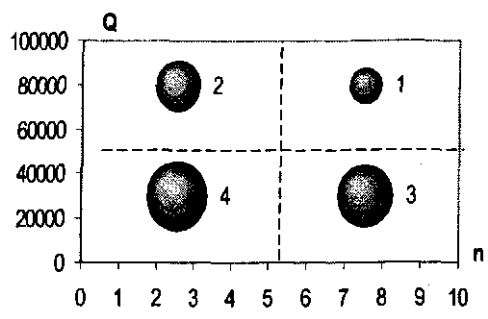


Рис. 6. Квадранти фінансових потоків

Подібні вирази формуються для всіх потоків, які існують в еталонній карті. Формування квадрантів потоків здійснюється з метою визначення порядку контрольних дій при перевірці потоків. Так, в першу чергу, будуть перевірятися потоки другої групи, потім першої, четвертої та третьої. Обсяги перевірки визначатимуться з урахуванням частоти повторення операцій.

Узагальнений алгоритм використання карти фінансових потоків представлений у вигляді блок-схеми на рисунку 7.

Алгоритм передбачає порівняння карти потоків за певний період з еталонною картою. Відхилення потоків аналізуються з використанням таблиці факторів (ТФ), яка містить визначені нормативами підприємства фактори, що впливають на зміну маршруту потоку.

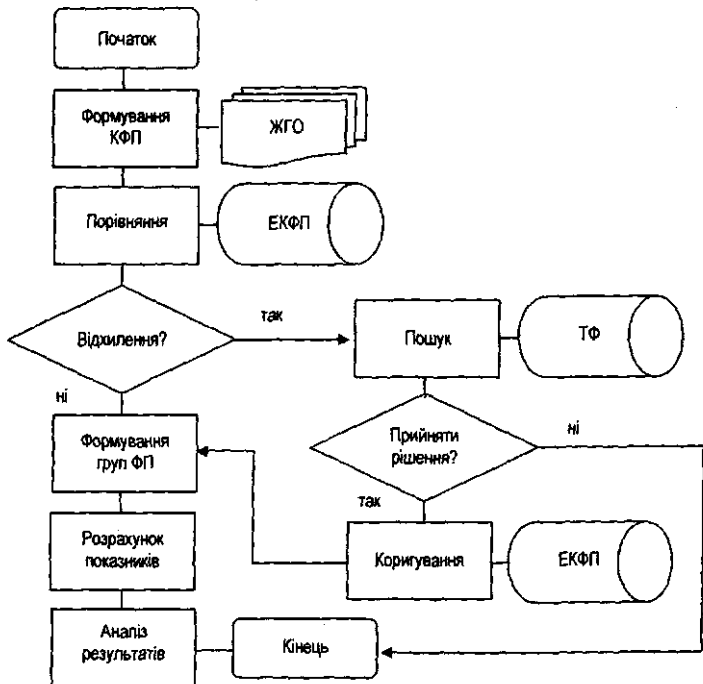


Рис. 7. Укрупнена блок-схема алгоритму використання карти фінансових потоків

Заключним етапом алгоритму (див. рис. 7) є визначення показників якісних та кількісних характеристик потоків, які дають оцінку

узгодженості фінансових та матеріальних потоків підприємства: показник потужності потоку, інтенсивності, допустимості, періодичності, структурованості, масовості та інші. Результати розрахунку порівнюються з нормативними значеннями, аналізуються. На основі отриманих даних контролер виробляє рекомендації, які враховуються при прийнятті певних управлінських рішень.

В подальшому необхідно направити вказані дослідження на розробку алгоритму визначення логічних взаємозв'язків, які виникають між операціями, що формують фінансовий потік. Потрібно розробити нормативи, що регулюють встановлення взаємозв'язків, та програмно реалізувати алгоритм.

Список літератури

1. Бутрин А.Г. Оценка эффективности потоковых процессов промышленного предприятия: Монография. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2001. – 133 с.
2. Имитационное моделирование экономических процессов: Учеб. пособие / А.А. Емельянов, Е.А. Власова, Р.В. Дума; Под ред. А.А. Емельянова. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 368 с.
3. Использование дебет-кредит диаграмм при внедрении корпоративной информационной системы на промышленном предприятии // <http://www.nmet.ru/ru/2005/09/29/149.html>.
4. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход / Пер. с англ. Э.В. Вершкова, И.В. Коновальцева; Под ред. Г.П. Гаврилова. – М.: Издательство "Мир", 1978. – 432 с.
5. Марченко Д.М., Яровенко Г.М. Моделювання бухгалтерських записів господарських операцій // Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті: 36. наук. пр. – Кривий Ріг: І.В.І., 2002. – С. 125-132.
6. Машина Н.І. Математичні методи в економіці: Навч. посібник. – Київ: Центр навчальної літератури, 2003. – 148 с.
7. Несиоловский И.В. Кругооборот хозяйственных средств предприятия // Аудит и финансовый анализ. – 2001. – № 4. – С. 194-200.
8. О квадрантах денежных потоков // <http://www.job-2u.com/ru/1.html>.
9. Пономаренко Л.А. Основы экономической кибернетики: Підручник. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. – 432 с.
10. Яровенко Г.М. Застосування теорії ігор при побудові моделі фінансового контролю // Актуальні питання економіки. – 2004. – № 11. – С. 156-163.
11. Яровенко Г.М. Інформаційне моделювання аудиторської вибірки // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України: 36. наук. пр. Т. 8. – Суми: ВВП "Мрія-1" ЛТД, УАБС, 2003. – С. 253-257.