

Яровенко, Г. М. Використання математичних методів в процесі внутрішнього контролю потоків підприємств [Електронний ресурс] / Г. М. Яровенко // Ефективна економіка. - 2012. - № 2. - Заголовок з екрану. - <http://www.economy.nayka.com.ua/index.php?operation=1&iid=944>

УДК 330.4:658.562

Г.М. Яровенко,

к.е.н., доцент кафедри економічної кібернетики

ДВНЗ «Українська академія банківської справи НБУ», м.Суми

**ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ В ПРОЦЕСІ
ВНУТРІШНЬОГО КОНТРОЛЮ ПОТОКІВ ПІДПРИЄМСТВ**

G.M. Yarovenko

**THE USE OF MATHEMATICAL METHODS IN THE PROCESS OF
INTERNAL CONTROL OF ENTERPRISE'S FLOWS**

***Анотація.** Стаття присвячена проблемі використання математичних методів в процесі внутрішнього контролю. Автором запропоновано показники характеристик фінансово-матеріальних потоків, обсягу вибірки, структури фінансового потоку. Для їх розробки використано теорію множин. Удосконалено алгоритм внутрішнього контролю із застосуванням карти потоків та запропонованих показників, який представлено у вигляді блок-схеми.*

***Annotation.** The article deals with the use of mathematical methods in the process of internal controls. The author offers parameters of financial and material flows, of sample size, of the structure of financial flows. They are designed using the theory of sets. Improved the algorithm of the internal control by means map of the flows and the proposed indicators, which is presented in block diagram form.*

***Ключові слова:** теорія множин, внутрішній контроль, карта потоків, потік, алгоритм.*

***Постановка проблеми.** В процесі діяльності будь-якого суб'єкта господарювання виникає необхідність здійснення внутрішнього контролю, основна мета якого полягає у виявленні порушень, зловживань та*

невідповідностей нормативно-правовим нормам. Але на сьогодні власників цікавить не тільки інформація щодо виявлення негативних дій, але й наскільки управлінські рішення, що приймаються, є ефективними, а використання фінансово-матеріальних ресурсів є оптимальним. Тому задачі внутрішнього контролю повинні виходити за рамки перевірок та інвентаризацій, а сам контроль бути вибіркоким та періодичним. Тільки підприємства із ефективно налагодженою системою внутрішнього контролю спроможні конкурувати на ринку товарів, робіт та послуг, надавати споживачу якісний продукт.

Однією із важливіших задач внутрішнього контролю повинна стати задача визначення ефективності руху фінансово-матеріальних потоків підприємства. Вирішення даної задачі можливо завдяки використанню економіко-математичних методів та інформаційних систем і технологій.

Аналіз останніх публікацій та досліджень. Питанням внутрішнього контролю приділяється значна увага в наукових працях. Це пов'язано з тим, що потреби практичної діяльності щодо використання нових технологій, методик, інновацій зростають, а рівень організації внутрішнього контролю не відповідає тому обсягу задач та проблем, які необхідно вирішувати в процесі господарської діяльності. Тому актуальними є питання, пов'язані із організацією контролю, його методиками, методами, інструментами, особливо в частині фінансово-матеріальних потоків. Проблеми контролю вирішуються в працях вітчизняних вчених: М.Т. Білухи, Ф.Ф. Бутинця, Н.Г. Виговської, А.М. Герасимовича, Є.В. Калюги, Л.М. Крамаровського, М.В. Кужельного, В.І. Лишиленка, В.Ф. Максимової, Н.М. Малюги, Л.В. Нападівської, В.П. Пантелєєва, В.С. Рудницького, В.В. Сопка, Л.К. Сука, В.О. Шевчука, М.М. Шигун та інших. Питанням контролю присвятили свої праці закордонні вчені: І.А. Белобжецький, В.В. Бочаров, В.В. Бурцев, Д. Ірвін, Р.І. Криницький, М.Л. Маренков, М.В. Мельник, М.А. Поукок, В.М. Родіонова, Л.В. Сотнікова, А.Х. Тейлор, Д. Хан, та ін.

Але недостатньо висвітлюються проблеми, пов'язані із використанням математичних методів та моделей в процесі внутрішнього контролю. Ця проблема не вирішується також і в ряді дисциплін, що вивчають студенти вищих навчальних закладів, спеціальність яких пов'язана із обліком, аудитом та контролем. Тому проблема є актуальною, практично значимою і має майбутній розвиток.

Невирішені частини проблеми. Економічні потоки суб'єктів господарювання розглядаються як «взаємопов'язані та взаємообумовлені процеси руху власних, позичкових та залучених ресурсів фірми для досягнення внутрішньофірмових цілей» [1, с. 28]. В залежності від виду ресурсу потоки розподіляються на фінансові, матеріальні, кадрові, інформаційні. Організація їх ефективного, оптимального, узгодженого в просторі і часі руху є важливою задачею в господарській діяльності підприємства.

Потоки можна розглядати із використанням засад логістики, але інформація щодо руху їх ресурсів буде також відображатися і в регістрах бухгалтерського обліку, де фіксується вся інформація стосовно здійснення господарських операцій. Саме тут можна знайти дані щодо потоків, оскільки бухгалтерська операція містить інформацію щодо виду потоку, напряму його руху, одержувача та відправника ресурсу, часові характеристики та інші ознаки.

Інформаційним джерелом для внутрішнього контролю слугують дані про господарські операції, що відображаються в бухгалтерському обліку. Якщо господарські операції розглядати як впорядковану за певними правилами сукупність, то можна отримати якісно нові дані для контролю. Тому проблема полягає у визначенні методики, за якою повинно здійснюватися таке впорядкування, та показників, що можна використовувати для оцінки ефективності руху потоків на підприємстві.

Даній проблемі автором присвячена праця «Розробка алгоритму формування карти фінансових потоків» [6], в якій описується алгоритм

формування карти потоків для використання в процесі внутрішнього контролю. Ця стаття є розвитком праць [3, 6] в питанні застосування математичних методів для визначення показників якісних та кількісних характеристик фінансово-матеріальних потоків, які дають оцінку їх узгодженості, що доцільно використати в процесі контролю ефективності потоків підприємства та для формування вибірки контролю в наступних періодах.

Мета статті полягає в розробці із застосуванням теорії множин показників характеристик потоків, структури потоків, обсягу вибірки, які доцільно використовувати в процесі здійснення внутрішнього контролю на підприємстві, а також уточненні та удосконаленні алгоритму контролю із використанням карти потоків та запропонованих показників.

Обґрунтування отриманих наукових результатів. Для досягнення поставленої мети було обрано теорію множин, як ефективний засіб для формалізації таких процесів, як рух потоків. Тому ідентифікуємо структуру потоку, як множину елементів, визначених на основі засад логістики та бухгалтерського обліку. За приклад візьмемо фінансовий потік, структуру якого представимо із використанням теорії множин (формула 1):

$$FS = \langle P; R(R_0, R_k); t; O; FR; V \rangle, \quad (1)$$

де FS – фінансовий потік;

$P = \{P_1, P_2, \dots, P_n\}$ – множина місць здійснення фінансового потоку;

R – маршрут руху фінансового потоку;

$R_0 = \{R_{01}, R_{02}, \dots, R_{0n}\}$ – множина джерел фінансового потоку;

$R_k = \{R_{k1}, R_{k2}, \dots, R_{kn}\}$ – множина завершень фінансового потоку;

$t = \sum_{m=1}^n (t_k O_m - t_0 O_m)$ – час, протягом якого здійснюється фінансовий

потік;

$t_0 O_m = \{t_0 O_1, t_0 O_2, \dots, t_0 O_n\}$ – множина часу початку здійснення операцій
ФП (дат початку здійснення операції);

$t_k O_m = \{t_k O_1, t_k O_2, \dots, t_k O_n\}$ – множина часу завершення операцій
фінансового потоку (дат завершення операції);

$O = \{O_1, O_2, \dots, O_n\}$ – множина операцій, які характеризують рух
фінансових ресурсів;

FR – вид фінансового ресурсу;

$V = \{V_1, V_2, \dots, V_n\}$ – обсяг фінансового ресурсу в кількісному виразі.

Аналогічно можна ідентифікувати матеріальний, кадровий та інформаційний потоки.

Виходячи із структури фінансового потоку (формула 1), розкриємо значення його елементів (рис. 1).

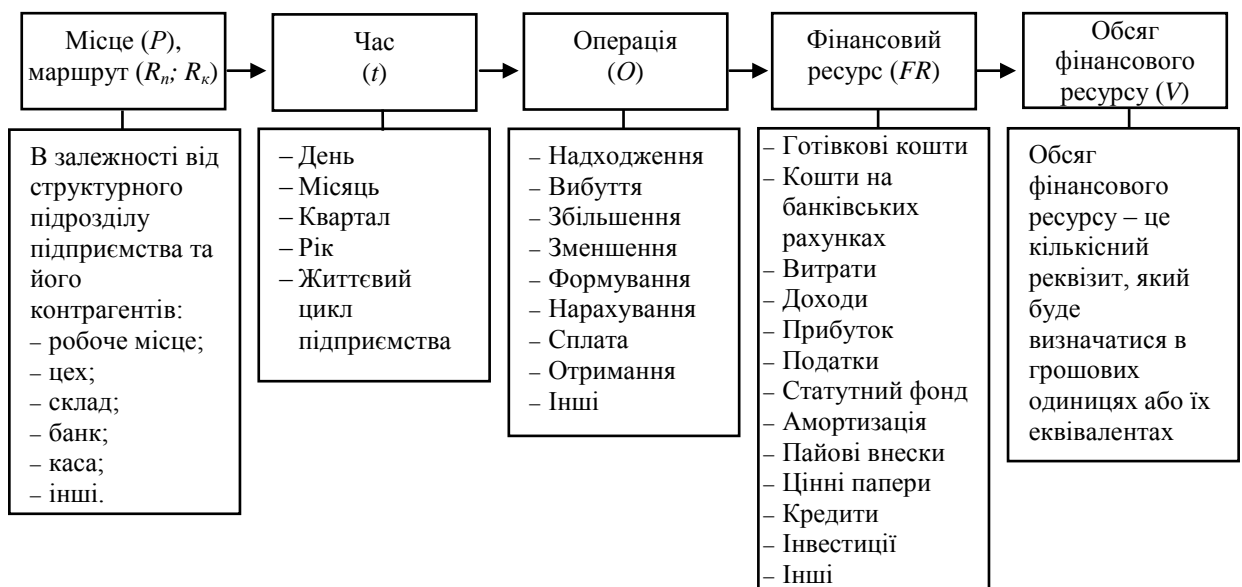


Рисунок 1. Елементи фінансового потоку

Фінансовий потік може складатися або з однієї, або з множини операцій, що стосуються одного й того ж фінансового ресурсу. Наприклад, фінансовий ресурс ПДВ і операції по його нарахуванню та сплаті формують потік платежів ПДВ; сукупність операцій, пов'язаних із залученням і погашенням кредитних ресурсів, а також нарахування і сплата відсотків по кредитам, формують кредитний потік; сукупність операцій, пов'язаних з

формуванням прибутку на основі доходів від різних видів діяльності і витрат, пов'язаних з виробництвом та реалізацією готової продукції, а також його розподілом на виплату дивідендів акціонерам, на формування резервного фонду утворюють потік, що відображає результати діяльності підприємства. Такі елементи, як час, операції, маршрут, місце та обсяг ресурсу – множинні, що дозволяє ідентифікувати фінансовий потік тільки за ресурсом.

Що стосується інших потоків, то їх елементи будуть містити: місце, маршрут, час, операцію, обсяг та ресурс, який буде в залежності від виду потоку матеріальним, кадровим, інформаційним.

Якщо застосовувати формулу 1 для формалізації інформації при створенні бази даних автоматизованої інформаційної системи, то в подальшому доцільно розробити алгоритм для автоматичного формування бухгалтерських проведення без використання шаблонів типових операцій, а також алгоритм вибірки контролю за різними параметрами, в якості яких можна обирати будь-які елементи потоків.

На підприємстві функціонує множина потоків, що утворюють єдиний господарський потік. В процесі внутрішнього контролю одним з напрямів перевірки є порівняння потоків, що фактично рухаються на підприємстві за певний період, з деяким еталоном, в якості якого може виступати еталонна карта потоків [6], статистичні дані попередніх періодів, нормативно-правові дані, планова інформація. В результаті контролер повинен виявити множину потоків, які не відповідають еталону і які йому відповідають (рисунок 2).

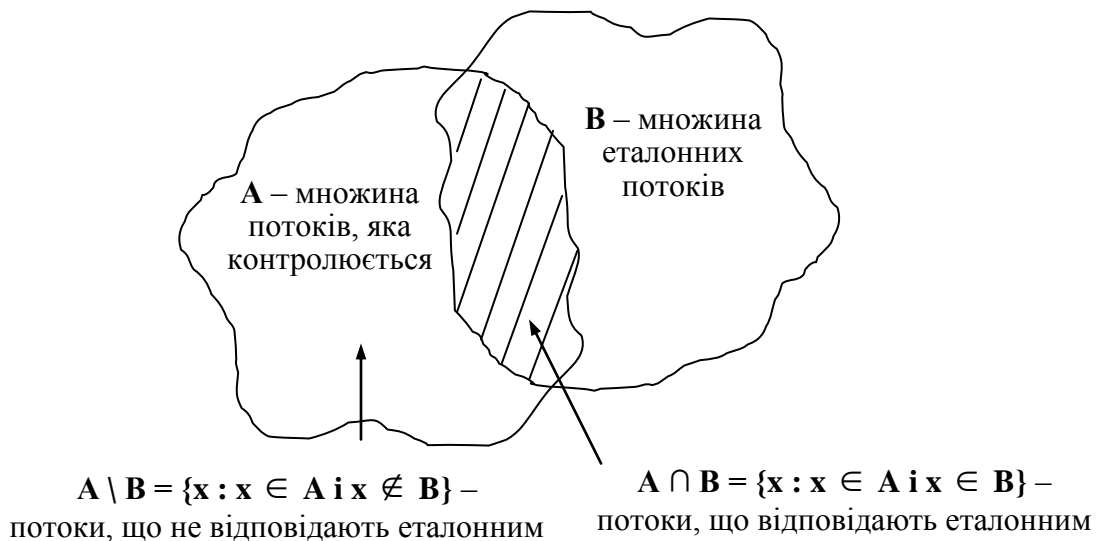


Рисунок 2. Порівняння множин потоків в процесі внутрішнього контролю

Для порівняння множин, представлених на рисунку 2, використано матеріал теорії множин, поданий в [4, с. 18].

Позитивним результатом внутрішнього контролю є ситуація, коли: $A \cap B = A = B$. Але на практиці цього досягнути важко, оскільки в діяльності будь-якого суб'єкта господарювання будуть виникати потоки, які не є еталонними. Відповідно вони підлягатимуть ретельному аналізу та ця інформація слугуватиме для поповнення або еталонної карти потоків, або переліку порушень на підприємстві.

Після формування карти доцільно потоки розбити на групи в залежності від частоти їх повторення та обсягу (суми) потоку. Кількість таких груп залежить від прийнятого на підприємстві рівня суттєвості. Для більш ефективного контролю доцільно кожен групу розбити на підгрупи, в результаті чого можна застосовувати більш дієві заходи контролю стосовно тієї чи іншої групи (підгрупи). Пропонується визначати обсяг вибірки груп для перевірки з урахуванням частоти повторення операцій і їх вартості (формула 2):

$$V = f(Q;n), \quad (2)$$

$$V(d;k) = \frac{\sum_{i=1}^m Q(d;k)_i}{\sum_{i=1}^n Q(d;k)_i} \times 100\%$$

де $V(d;k)$ – обсяг вибірки операцій для певної групи з урахуванням дебету та кредиту рахунків;

$Q(d;k)$ – обсяг ресурсу за операцією, якій відповідає i -ий дебет та кредит рахунків;

d – дебет рахунків: $d \in \{d_1, d_2, \dots, d_n\}$;

k – кредит рахунків: $k \in \{k_1, k_2, \dots, k_n\}$;

n – загальна кількість операцій в групі;

m – кількість операцій, яким відповідає i -ий дебетовий і кредитовий рахунок;

i – порядковий номер запису в групі.

Обсяги вибірки таким чином визначаються для однакових операцій всередині групи. Наприклад, в групі 100 операцій на загальну суму 500000 грн. Операцій виду Д-т 631 і К-т 311 – 10 на суму 200000. Обсяг вибірки для них буде дорівнювати: $200000 / 500000 \times 100\% = 40\%$. Операцій виду Д-т 372 К-т 301 – 30 на суму 3000. Обсяг вибірки дорівнює: $3000 / 500000 \times 100\% = 0,6\%$. Таким чином, перша група операцій контролюється в обсязі 40% від загальної кількості, друга – 0,6%.

Для підвищення ефективності контролю потоків пропонуємо використовувати наступні показники: допустимості, потужності, періодичності, складності, масовості, узгодженості потоків, розриву фінансово-матеріального потоку, втрат від розриву. Для їх розробки використано теорію множин [2, с. 7-49; 4, с. 12-55; 5, с. 6-18]. Дані показники дозволять визначати неоптимальні або нетипові потоки, виявляти ті, які не відповідають еталонним, аналізувати щодо подальшого включення потоку в еталонну карту.

Показник допустимості (формула 3) показує ступінь відповідності потоку, який перевіряється, потоку еталонній карті. Якщо він допустимий згідно з еталонною картою, то даний показник буде дорівнювати кількості складових рахунків потоку, відповідних складовим потоку еталонної карти.

$$ПД = \begin{cases} 1, \text{ якщо } _ П_i, П_j \in П_i^E \vee П_i, П_j \in П_i^\Phi \\ 0, \text{ інакше.} \end{cases} ; \quad (3)$$

де $ПД$ – показник допустимості потоків;

$П_i$ або $П_j$ – потоки, що складається з множини рахунків p ($i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m}$):

$$П_i = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}; П_j = \{p_1, p_2, \dots, p_m\};$$

p – бухгалтерський рахунок (за дебетом або кредитом);

$П_i^E$ та $П_i^\Phi$ – потоки еталонної (E) та фактичної (Φ) карти потоків:

$$П_i^E = \{p_1^E, p_2^E, \dots, p_n^E\}; П_j^\Phi = \{p_1^\Phi, p_2^\Phi, \dots, p_m^\Phi\}; E = \{П_1^E, П_2^E, \dots, П_k^E\}; \Phi = \{П_1^\Phi, П_2^\Phi, \dots, П_l^\Phi\};$$

k – кількість потоків еталонної карти;

l – кількість потоків фактичної карти.

Потік допустимий, якщо $ПД = n$, де n – кількість складових рахунків еталонного потоку. Якщо $ПД > n$ або $ПД < n$, то потік недопустимий згідно еталонної карти потоків. Тому даному потоку слід приділити більше уваги при здійсненні контролю.

Показник потужності потоку (формула 4) характеризує навантаження потоку у часі, що проявляється у відхиленні суми фактичного потоку від суми еталонного потоку. Оптимальне значення показника – $ПН = 0$. Значення $ПН > 0$ свідчить про перевищення суми потоку над запланованим рівнем для подібного потоку, тобто витрачено коштів більше запланованої суми. Навпаки, $ПН < 0$ показує недовантаження відповідного потоку підприємства за певний період часу, тобто існує залишок ресурсів за даним потоком.

$$ПН = П_i^E \setminus П_j^\Phi = \{p : p \in П_i^E _ i _ p \notin П_j^\Phi\}, \quad (4)$$

де PH – показник потужності потоку;

Π_i^E – потік еталонної карти потоків:

$$\Pi_i^E = \langle p_1^E, p_2^E, \dots, p_n^E, SUM(S_i^E) \rangle;$$

Π_j^Φ – потік фактичної карти потоків:

$$\Pi_j^\Phi = \langle p_1^\Phi, p_2^\Phi, \dots, p_m^\Phi, SUM(S_j^\Phi) \rangle;$$

$$P - \text{потік: } P = \langle p_1, p_2, \dots, p_n, S \rangle;$$

S_i^E та S_j^Φ – сума потоку відповідно з еталонної та фактичної карти потоків ($i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m}$);

E, Φ – еталонна та відповідно фактична карта потоків;

p – рахунок, що є складовим потоку (дебет або кредит);

k – кількість рахунків потоку фактичного, який співпав з еталонним;

SUM – оператор сумування.

Показник періодичності (формула 5) показує частоту здійснення потоку на протязі певного періоду часу. Даний показник доцільно розраховувати не для масових потоків. Його використання дозволить контролеру визначити існування розривів або невідповідностей у часі, якщо показник за фактом буде відрізнятися від його еталону. Стандартними значеннями показника є наступні: раз на день, раз на місяць, раз на квартал, раз на півріччя, раз на рік. Його значення можуть бути іншими в залежності від специфіки діяльності підприємства та характеру потоку.

$$ПП = \langle p_1^\phi, p_2^\phi, \dots, p_m^\phi, SUM(\Theta) \rangle, \quad (5)$$

де $ПП$ – показник періодичності потоку;

p_i^ϕ – рахунки потоків фактичної карти, що обираються за певний період;

Θ – ідентифікатор запису одиничного потоку.

Показник складності потоку (формула 6) показує кількість складових потоку, які його формують, і визначається при побудові безпосередньо еталонної карти потоків. Чим більший даний показник, тим складніша структура потоку і тим більша кількість рахунків (кореспонденцій) його формує. В процесі внутрішнього контролю контролер повинен в першу чергу звертати увагу на ті потоки, показник складності для яких найбільший.

$$PC_1 = \sum_{i=1}^n p_j^\phi, PC_2 = \sum_{i=1}^n p_j^\phi - 1, \quad (6)$$

де PC_1 – показник складності потоку, за яким визначається кількість рахунків, що його формують;

PC_2 – показник складності потоку, за яким визначається кількість кореспонденцій, що його формують;

p_j^ϕ – рахунок фактичного потоку:

$$p_{\phi i} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } p_j^\phi \in \Pi_i^E \\ 0, \text{ якщо } p_j^\phi \notin \Pi_i^E \end{cases};$$

Π_i^E – еталонний потік: $\Pi_i^E = \langle p_1^E, p_2^E, \dots, p_n^E, SUM(S_i^E) \rangle$.

Показник масовості потоків (формула 7) характеризує кількість однакових потоків за певний період, обраних за певним критерієм з множини потоків. В якості критерію виступає потік з еталонної карти потоків. Критичного значення даний показник не має. На практиці його значення буде більшим ніж 1 і наближатися до нескінченності, тобто, чим більше на підприємстві однакових потоків, тим більше показник масовості. З його допомогою можна виділити групи потоків, які будуть формуватися, наприклад постійно (кожного дня), періодично (раз в місяць, квартал або рік), одноразово (випадкові потоки, коефіцієнт для яких буде дорівнювати 1). Значні відхилення показують, що даним потокам треба приділити більше

уваги при здійсненні контролю. Даний показник потрібно порівнювати за різні періоди.

$$ПМ = \langle T_i, p_i, SUM(\Theta), S_i \rangle, \quad (7)$$

де $ПМ$ – показник масовості потоку;

T_i – показник складності для i -го потоку;

p_i – множина складових рахунків i -го потоку: $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$;

$SUM(\Theta)$ – сумування потоків за ідентифікатором запису одиничного потоку;

S_i – сума ресурсів по i -му потоку.

Показник узгодженості (формула 8) показує ступінь узгодженості фінансових та матеріальних потоків у відповідності з їх сумами та датами здійснення. Потік узгоджений тоді, коли сума наданої послуги або реалізованого матеріалу, товару, продукції дорівнює сумі грошових коштів, сплачених за послугу або матеріал, товар, продукцію, та дата надання послуги або продажу товарів співпадають з датою отримання коштів.

$$K_y = P_n \times \frac{C_{on}}{C_{zn} \times 1день}, \quad (8)$$

де K_y – показник узгодженості фінансово-матеріальних потоків;

C_{on} – сума оплати за послугу, грн.;

C_{zn} – вартість послуги, грн.;

P_n – розрив фінансово-матеріального потоку за датою, дні.

Якщо: $K_y = 1$ – потік узгоджений на 100%; $C_{on} = 0$ – неузгоджений;

$P_n = 0$ та $\frac{C_{on}}{C_{zn}} \neq 1$ – узгоджений за часом; $P_n \neq 0$ та $\frac{C_{on}}{C_{zn}} = 1$ – узгоджений за

сумою.

Розрив фінансово-матеріального потоку (формула 9) – це показник, який показує часову різницю між датою фактичної оплати за надану послугу, проданий товар та датою здійснення послуги чи відвантаження товару. Розриви в потоках виникають тоді, коли не співпадають дати ініціювання матеріального потоку та фінансового. Від’ємні розриви – негативні для діяльності, позитивні свідчать про своєрідне безвідсоткове кредитування підприємства контрагентом.

$$P_n = D_{on} - D_{zn}, \quad (9)$$

де P_n – розрив фінансово-матеріального потоку, дні;

D_{on} – дати множини операцій по сплаті за послугу, товар, продукт;

D_{zn} – дата множини операцій здійснення послуги, реалізації товару, продукту за фактом.

Якщо: $P_n = 0$, то оплата здійснена “точно в термін”; $P_n > 0$ – виникає від’ємний розрив, в результаті якого підприємство несе певні збитки; $P_n < 0$ – виникає позитивний розрив, в результаті якого підприємство може отримати певні прибутки.

Якщо виникає від’ємний розрив, то підприємство несе втрати, тобто ті кошти, які б підприємство отримало в результаті їх вкладення в здійснення іншої діяльності. Втрати від розриву розраховуються наступним чином (формула 10):

$$B_p = C_{zn} \times (1 - r \times P_n) - C_{zn}, \quad (10)$$

де B_p – втрати від розриву, грн.;

r – ставка дисконтування.

Після розрахунку показників ефективності потоків контролер аналізує отримані результати, виявляє ті потоки, для яких показники не відповідають

нормативним. Це дає йому можливість здійснити вибірку потоків з відхиленням і контролювати їх.

Для показників (формула 8 – 10) не було використано теорію множин за відсутністю доцільності в цьому. Дані показники можна розрахувати як із використанням інформації карти потоків, так і без, тобто застосовуючи дані по відповідним господарським операціям із журналу операцій або журналу платежів за надані послуги, реалізовані товари, продукцію.

Для більш наочного сприйняття суті запропонованих рішень в даній роботі пропонуємо схему алгоритму внутрішнього контролю із використанням карт потоків, показників для оцінки потоків (див. рис. 3). Дана схема удосконалена та уточнена і побудована із використанням матеріалу із джерела [6].

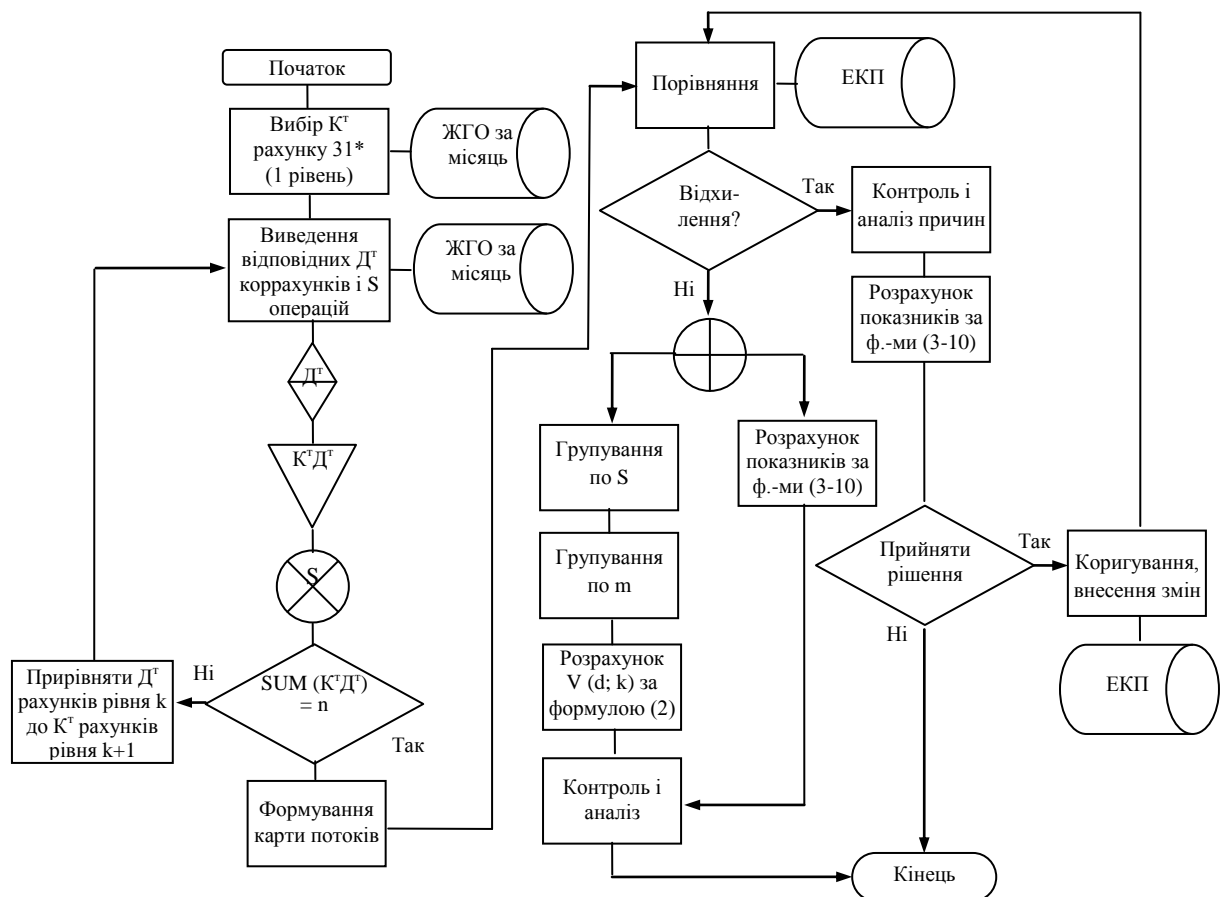


Рисунок 3. Блок-схема алгоритму внутрішнього контролю:

- де K^T – кредит рахунку;
 D^T – дебет рахунку;
 S – сума по операції;

ЖГО – журнал господарських операцій;

ЕКП – еталонна карта потоків;

m – кількість повторень операцій;

$V(d;k)$ – обсяг вибірки.

Висновки. Внутрішній контроль є важливою функцією управління, що потребує вирішення комплексу складних аналітичних задач, однією з яких є перевірка правильності, узгодженості та ефективності фінансово-матеріальних потоків підприємства. Для підвищення рівня організації внутрішнього контролю та відповідно ефективності його взаємодії із системою управління необхідно приділити увагу використанню математичних методів в процесі здійснення контролю. Так, запропонована методика використання карт потоків і показників для оцінки якісних та кількісних їх характеристик дозволить контролеру здійснювати перевірку руху всіх ресурсів підприємства, враховуючи елементи потоків здійснювати вибірку даних за різними параметрами, всебічно аналізувати потоки, враховуючи їх допустимість, потужність, періодичність, складність, масовість, узгодженість, розрив та втрати від розриву.

Напрями подальших досліджень. В подальшому планується дослідження спрямувати на розробку моделей бухгалтерських кореспонденцій для подальшої їх автоматизації без використання шаблонів типових операцій, які будуть забезпечувати контроль більш якісною інформацією. Також планується розробити алгоритм автоматизованої вибірки контролю за різними параметрами, в якості яких можна обирати будь-які елементи потоків.

Список використаної літератури:

1. Костоглодов, Д.Д. Маркетинг и логистика фирмы [Текст] / Д.Д. Костоглодов, И.И. Саввиди, В.Н. Стаханов. – М. : „Издательство ПРИОР”, 2000. – 128 с.

2. Лавров, И.А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов [Текст] / И.А. Лавров, Л.Л. Максимова. – [5-е изд., исправл.]. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 256 с. – ISBN 5-9221-0026-2.

3. Несиоловский, И.В. Кругооборот хозяйственных средств предприятия [Текст] / И.В. Несиоловский // Аудит и финансовый анализ. – 2001. – № 4. – С. 194-200.

4. Пономаренко, Л.А. Основы економічної кібернетики [Текст] : підручник / Л.А. Пономаренко. – К. : Київ.нац.торг.-екон.ун.т, 2002. – 432 с.

5. Успенский, В.А. Вводный курс математической логики [Текст] / В.А. Успенский, Н.К. Верещагин, В.Е. Плиско. – [2-е изд.]. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 128 с. – ISBN 5-9221-0278-8.

6. Яровенко, Г.М. Розробка алгоритму формування карти фінансових потоків [Текст] / Г.М. Яровенко // Математичні моделі та інформаційні технології в сучасній економіці : монографія / ред. А. О. Єпіфанова. – Суми : УАБС НБУ, 2007. – С. 52-61.