

**УДК 519.852:65.012.45**

**Волот О.І.** к.е.н., доцент кафедри обліку і аудиту  
Чернігівський державний технологічний університет

В статті запропоновано систему розміщення інформаційних потоків на основі введення допоміжних специфічних обмежень для моделі транспортної задачі лінійного програмування, що дозволяє оптимізувати вартість проходження управлінської інформації з урахуванням її значущості для функцій управління.

**Ключові слова:** інформаційні потоки, лінійне програмування, допоміжні специфічні обмеження

В статье предложена система по размещению информационных потоков на основе введения дополнительных специфических ограничений для модели транспортной задачи линейного программирования, что позволяет оптимизировать стоимость прохождения управленческой информации с учетом ее значимости для функций управления.

**Ключевые слова:** информационные потоки, линейное программирование, вспомогательные специфические ограничения

The paper proposed a system location information flows from input support limits for specific model transportation problem of linear programming, which optimizes the cost of passing management information according to its relevance to management functions.

**Keywords:** information flow, linear programming, support specific restrictions

### **Оптимізація розміщення інформаційних потоків підприємства методом лінійного програмування**

**Постановка проблеми.** Інформаційна насиченість діяльності підприємств істотно зростає, і це є досить значною проблемою для більшості підприємств. Сучасні інформаційні системи, які здатні до самоорганізації, потребують застосування нових підходів до аналізу інформаційних потоків, документообігу, прийняття управлінських рішень, тому вимагають не тільки механічного прискорення інформаційних процесів, а і приведення системи управління і методів її роботи до вимог інформаційних технологій, які в ній використовуються. Тому актуальним є створення й застосування організаційних моделей і технологій, методів впорядкування, оптимізації інформаційних потоків та оцінки ефективності функцій інформаційного забезпечення системи управління підприємством.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичним та практичним аспектам дослідження інформаційної діяльності на підприємствах різних галузей приділяється значна увага як вітчизняних так і зарубіжних вчених [1,7,8,9,14]. Проте окремі питання вимагають детальнішого опрацювання. Зокрема, необхідні нові методичні підходи щодо оптимізації вартості проходження управлінської інформації з урахуванням її значущості для функцій управління на підприємствах. Актуальність питання досліджень в галузі моделювання інформаційних потоків підприємства підтверджується різноманітними напрямками розвитку засобів моделювання і проектування інформаційних систем та їх впровадження. Результати досліджень багатьох авторів, серед яких можна виділити роботи В. Бикова, А. Венікова, А. Гуржія, А. Єршова, М. Жалдака, Ю. Жука, М. Львова, Ю. Машбиця, М. Мескона, В. Монахова, Ю. Рамського, О. Співаковського, Ю. Теслі, Ю. Триуса дозволяє зробити висновок про те, що методи моделювання в системі управління підприємствами використовуються недостатньо.

**Метою статті** є теоретичне обґрунтування та практична реалізація запропонованих методичних підходів щодо визначення ефективності розміщення інформаційних потоків у системі управління підприємствами харчової промисловості.

**Виклад основного матеріалу.** Управління підприємствами харчової промисловості характеризується великими обсягами інформації, і це потрібно враховувати при впровадженні інформаційної системи, що впливає на підвищення ефективності управління підприємством. Для мінімізації дублювання, скорочення надлишкової інформації та інформації низької якості на прикладі підприємства харчової промисловості ПАТ «Продовольча компанія «Ясен», запропоновано етапи удосконалення інформаційного забезпечення, а саме:

- оптимізація руху існуючих інформаційних потоків, без зміни організаційної структури, що дозволить одержати перший економічний ефект найбільш «безболісним» для підприємства способом;
- зміна організаційної структури управління (скорочення, укрупнення підрозділів), впровадження сектору по інформаційно-комунікаційним технологіям (ІКТ);
- впровадження корпоративної системи електронного документообігу та функціоналу PLM/PDM, який буде реалізований в рамках єдиного інформаційного простору ERP системи «ІТ-Підприємство».

Щодо вдосконалення інформаційних потоків підприємства нами були проаналізовані наступні методи [3]: дослідження процесів управління на основі побудови його сітьової моделі, матричного моделювання процесів обробки даних, графоаналітичний метод дослідження потоків інформації, метод опису потоків інформації за допомогою графів типа «дерево», функціонально-оперативний аналіз. Всі ці методи дозволяють вирішувати задачу оптимізації документопотоків за допомогою критерію сумарної кратності передачі документів по маршрутам їх руху [15], застосовувати лінійну модель і симплекс метод для її вирішення [10], використовувати лінійне програмування [13]. Існують методики аналізу потоків інформації [3], такі, як: зведена матриця інформаційних зв'язків підрозділів підприємства по функціях управління, методики розрахунку трудомісткості складання документів і загальна трудомісткість документованої інформації [3].

Розміщення інформаційних потоків сприймається в даній роботі з напрямку найбільшої економічної ефективності їх проходження. Для цього автором пропонується застосування моделі транспортної задачі лінійного програмування, який детально описаний в багатьох підручниках з побудови економіко-математичних моделей. Але доречно врахувати ряд особливостей при застосуванні цього методу:

- задача розглядається для кожного виду інформаційного потоку;
- будуються інформаційні матриці для кожної підсистеми управління;
- на перетинанні стовпців з рядками проставляються витрати на проходження однієї одиниці інформації з маршруту.

Математично транспортну задачу можна записати таким чином: є  $n$  приймачів  $i_m$  джерел інформації. Кількість вихідної інформації  $i$ -го джерела ( $i = 1, m$ ) позначимо  $a_i$  кількість вхідної інформації  $j$ -го приймача ( $j = 1, n$ ) позначимо  $b_j$ . Цільова функція  $G$  – загальна сума витрат на проходження даного виду інформації:

$$G = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} \cdot x_{ij} \rightarrow \min$$

де,  $c_{ij}$  – витрати на проходження одиниці інформації від  $i$ -го джерела до  $j$ -го приймача;

$x_{ij}$  – кількість інформації, що проходить від  $i$ -го джерела до  $j$ -го приймача.

Обмеження:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i \quad (i = \overline{1, m}) \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j \quad (j = \overline{1, n}) \\ x_{ij} \geq 0 \end{array} \right.$$

Нами пропонується введення додаткових обмежень, виходячи з наступних припущень:

можливий обсяг інформації по кожному напрямку  $x_{ij}$  не повинен змінюватися більш, ніж у своїх межах  $x_{min_{ij}} \leq x_{ij} \leq x_{max_{ij}}$ :

1) межі  $x_{min_{ij}}$  та  $x_{max_{ij}}$  визначаються, як

$$x_{min_{ij}} = x_{сер_{ij}} \times (1 - L), \quad x_{max_{ij}} = x_{сер_{ij}} \times (1 + L)$$

де  $L$  - відносне відхилення кількості інформації, що оптимізується від середньої величини  $x_{сер_{ij}}$ ;

$L$  встановлюється методом експертних оцінок, виходячи з сутності можливих змін потоків інформації. Величина  $L$  може варіювати від 0 до 1, бути однаковою, як для кожної підсистеми, так і різною для окремого джерела інформації чи навіть для кожного напрямку. В останньому випадку експертним методами повинна бути сформована матриця коефіцієнтів  $L_{ij}$ .

Наприклад, при неможливості впливати на зміну кількості інформації, що

надходить від зовнішнього середовища до бухгалтерії (чи іншого підрозділу підприємства),  $L$  встановлюється як 0,1; тобто кількість вхідної інформації може змінюватися тільки у межах  $\pm 10\%$  від наявної кількості інформації до оптимізації  $x_{0ij}$ .

2) можливий обсяг інформації по кожному напрямку  $x_{ij}$  залежить від притаманності відповідного підрозділу-джерела видавати інформацію певного виду за певним напрямком:

$$x_{\text{сер}ij} = x_{0ij} \times R_{ij},$$

де  $R_{ij}$  – відносна притаманність інформації, коефіцієнт якої може змінюватися в межах від 0 (повна непритаманність) до 1 (повна притаманність),  $x_{0ij}$  – початкові (наявні до оптимізації) потоки інформації від  $i$ -го джерела до  $j$ -го отримувача інформації.

3) Відносна притаманність  $R_{ij}$  визначається шляхом експертного оцінювання. Нами пропонується наступна методика отримання  $R_{ij}$ :

1 етап. Для кожної підсистеми та для кожного напрямку за кожною управлінською функцією підсистеми експертами оцінюється притаманність даному підрозділу-джерела виконувати цю функцію та передавати інформацію (накази, інструкції, супроводжувальні документи на матеріальні цінності, запити, звіти тощо) підрозділу-отримувачу. Формується для кожної функції бульова матриця притаманності - якщо така притаманність за окремою функцією є – у відповідні рядок та стовпець встановлюється 1, якщо немає – 0.

2 етап. Для всіх функцій підсистеми підсумовуються бульові матриці для отримання матриці абсолютної притаманності напрямків руху всім функціям підсистеми.

3 етап. Кожен елемент матриці абсолютної притаманності ділиться на кількість функцій управління у даній підсистемі для отримання матриці відносної притаманності  $R_{ij}$ .

Вхідною інформацією для задачі оптимізації будуть матриці загальних витрат на проходження інформаційних потоків за напрямками підсистем  $C_{\text{заг}ij}$ , інформаційна

матриця потужності руху всієї інформації  $X_{загij}$  за рік та окремі інформаційні матриці за підсистемами.

При оптимізації параметрів у процесі вирішення транспортної задачі отримуємо вихідні інформаційні матриці підсистем, які досліджуються: обліку та контролю, технологічної, маркетингової та логістичної підсистем. Результатом вирішення завдання буде не тільки інформаційна матриця по кожній підсистемі, але й витрати на здійснення руху інформаційного потоку після оптимізації по кожній підсистемі та всієї системи взагалі. В наслідку використання управління інформаційними потоками зменшуємо управлінські витрати, а саме - інформаційна складова управлінських функцій, яка містить витрати на зарплату працівників, на супровід інформаційних каналів, амортизацію комп'ютерної техніки, витратні матеріали тощо.

Після вирішення задачі лінійного програмування потрібно зробити оцінку функцій управління та порівняти початкові та отримані параметри.

В наслідку застосування моделі управління інформаційними потоками доцільно виявити зниження витрат на здійснення управлінських функцій та отримати економічний ефект. Як результат, формуються інформаційні матриці для кожної підсистеми управління.

Розв'язання задачі лінійного програмування дозволяє здійснити оцінку витрат на проходження інформаційних потоків в підсистемах управління та провести порівняння отриманих даних. В результаті застосування моделі управління інформаційними потоками виявлено зниження витрат на здійснення управлінських функцій та отримано економічний ефект за кожною з досліджуваних підсистем ( табл.1).

Таблиця 1

Оцінка результатів підвищення ефективності функцій інформаційного забезпечення на ПАТ «Продовольча компанія «Ясен»

Підсистеми	Витрати (тис. грн.)		Відносні витрати на функцію		Відносні витрати на систему		Ефект за рік, тис. грн.
	До оптимізації	Після оптимізації	До оптимізації	Після оптимізації	До оптимізації	Після оптимізації	
Обліку та	369,14	334,56	0,003723	0,003645	0,07446	0,07290	34,57

контролю							
Технологічна	2 147,35	1979,79	0,005414	0,005392	0,43313	0,43137	167,56
Маркетинг	840,77	781,02	0,004240	0,004254	0,16959	0,17018	59,74
Логістика	1 600,51	1 494,12	0,002690	0,002713	0,32283	0,32555	106,38

Разом з цим в результаті оптимізації збільшується відносні витрати на здійснення функцій управління маркетинговою та логістичною підсистемами та зменшуються відносні витрати на здійснення функцій управління інших підсистем підприємства. Зменшення витрат у абсолютному вимірі спостерігається у всіх підсистемах.

У результаті управління інформаційними потоками знизилась витрати на здійснення управлінських функцій за рахунок економії часу проходження інформації між підрозділами підприємства, терміну обробки документів, введення електронного документообігу та ліквідації зайвих та малоефективних каналів проходження інформації. Вказані заходи сприяють значному скороченню витрат на оплату праці, матеріальні ресурси, амортизацію інформаційної техніки.

### **Висновки.**

1. Для оптимізації руху існуючих інформаційних потоків найбільш прийнятним способом для підприємств харчової промисловості є метод лінійного програмування, застосування транспортної задачі з введенням авторських специфічних обмежень при проходженні інформаційного потоку.

2. Доведено, що практична реалізація запропонованих автором методичних підходів щодо визначення ефективності розміщення інформаційних потоків у системі управління дасть можливість підприємствам харчової промисловості знизити витрати на здійснення управлінських функцій та підвищити ефективність господарювання.

3. Введення допоміжних специфічних обмежень для моделі транспортної задачі лінійного програмування дозволить оптимізувати вартість проходження управлінської інформації з урахуванням значущості та відповідності функціям управління. Сукупний економічний ефект від оптимізації інформаційних потоків на ПАТ «Продовольча компанія «Ясен» склав 368,25 тис. грн. за рік.

### **Література**

1. Афанасьев, С. В. Эффективность информационного обеспечения управления [Текст] /С. В. Афанасьев, В. Н. Ярошенко. – М.: Экономика, 1987. – 254 с.

2. Береза А.М. Основы построения информационных систем: навч. посіб./ Береза А.М. – К.: КНЕУ, 1998. – 140 с.
3. Бритченко Г.И. Совершенствование информационных потоков в управлении предприятием / Г.И. Бритченко. – Киев-Донецк :Вища школа, 1978. – 96 с.
4. Веников В.А. Теория подобия и моделирования / В.А.Веников, Г.В.Веников. – М.: Высшая школа, 1984. – 439с.
5. Клейнер Я.С. Информационные системы и технологии в менеджменте: учеб.пособ. для вузов / Я.С. Клейнер, И.Ю. Древицкая, В.В. Дорофиев. – Харьков: Основа, 1999. – 187 с.
6. Козак І.А. Концепція онтологічного моделювання інформаційних систем [Текст] / І.А. Козак // Моделювання та інформаційні системи в економіці: зб. наук. пр. / відп. ред.В.К.Галіцин.2008. – Вип. 78. – С. 83-93
7. Корнеев, И. К. Информационные технологии в управлении [Текст] / И. К. Корнеев, В. А. Маншурцев. – М. : Инфра-М, 2001. – 190 с.
8. Меняев, М. Ф. Информационные технологии управления [Текст] : учеб.пособие 3 кн. / М. Ф. Меняев – М. : Омега-Л, 2003. – Кн. 3: Системы управления организацией. – 464 с.
9. Новак В. О. Інформаційне забезпечення менеджменту : [навч. посібник] / Новак В. О., Макаренко Л. Г., Глуцький М. Г. – К. : Кондор, 2007. – 462 с.
10. Пладис Р. Одна линейная модель оптимизации потоков информации / Пладис Р. – М. : Наука, 1968. – 246 с.
11. Пономаренко О.І. Системні методи в економіці, менеджменті, бізнесі: навч. посіб./ Пономаренко О.І., Пономаренко В.О. – К.: Либідь, 1995. – 240 с.
12. Раскин, Л. Г. Многоиндексные задачи линейного программирования (теория, методы, приложения) [Текст] / Л. Г. Раскин, И. О. Кириченко. – М. : Радио и связь, 1982. – 240 с.
13. Русман И. Оптимизация потоков информации в задачах управления: Исследование потоков экономической информации / Русман И. – М. : Наука, 1968. – 146 с.
14. Твердохліб, М. Г. Інформаційне забезпечення менеджменту [Текст] : навч. посіб. / М. Г. Твердохліб ; Київський національний економічний ун-т. – К. : КНЕУ, 2000. – 208с
15. Федотов Н.Н. Средства информационного обеспечения автоматизированных систем управления / Н.Н. Федотов, Л.Б. Венчковский. – М. :Издательство стандартов, 1989. – 192 с.