

УДК 338.242: 658.26(477.54)

Н.О. КОНДРАТЕНКО, к.е.н., доц., ХНАМГ, Харків

НЕСТАЦІОНАРНИЙ РУХ ОСНОВНИХ І ПОХІДНИХ РЕСУРСІВ В УМОВАХ БАГАТОСТАДІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

Розглянуто існуючі засоби визначення кількості ланок і структури систем споживання ресурсів, їх виробництва та реалізації. Розроблена математична модель, яка описує рух будь-якої кількості основних і похідних ресурсів. На основі запропонованих підходів можливо сформулювати практичні рішення щодо подальшого розвитку руху та економії ресурсів на виробництві.

The existent methods for determination of the section number and the structure for resource consumption systems, there production are examined. The mathematical model, which describes the motion for any number of basic and derivative resources is worked out. On the base of prepositional methods it is possible to form the practical decisions for subsequent development of motion and resource economy at the production.

Ключові слова: основні ресурси, похідні ресурси, економія ресурсів, система виробництва, математична модель, економічні системи.

Вступ. Сучасний ринок пропонує кожному господарюючому суб'єкту досить жорсткі умови діяльності, а проблеми економіки України як і раніше зумовлюють тяжке становище багатьох українських підприємств. Щоб вижити й успішно функціонувати в ринкових умовах, підприємству не достатньо просто виробляти продукцію в максимально можливому обсязі, виконуючи свої внутрішні плани. Визначення кількості ланок і структури систем споживання ресурсів, виробництва та реалізації ресурсів, управління замовленнями на продукцію, планування транспортування, умов переробки вантажів, складування і зберігання ресурсів, визначення засобів застосування тари та упаковки, організації торгових операцій, організації післяпродажного обслуговування та інші питання, пов'язані з формуванням логістичної системи реалізації продукції, в певній мірі забезпечують конкурентоспроможність підприємств. Незважаючи на те, що дані системи існують і використовуються тривалий час, в літературних джерелах досі тривають дискусії про сутність логістичної системи виробництва продукції, її вплив на інші види господарської діяльності підприємств, структуру систем реалізації продукції та зміст функцій, які вони виконують.

Постановка завдання. У дослідженні [1] зазначено, що в даний час відсутній загальний підхід до збереження та відтворення первинних природних, а тим більше накопичених людством похідних ресурсів. У даній роботі зроблена спроба пошуку та наукової апробації методів реалізації основних принципів формування

вітчизняної системи оподаткування для основних і похідних ресурсів. Головним методом дослідження, який отримав визнання в усьому світі є бенчмаркінг. Цей метод дозволяє досліджувати процеси в порівняльному аналізі з кращими або теоретично досяжними результатами їх розвитку. У роботі, однак, не розглянуті ресурси в їх реальному русі на виробництві.

В роботі [2] розглянуті зміст, значення і резерви підвищення ефективності використання базових ресурсів виробництва - основних фондів, обігових коштів, трудових ресурсів, а також похідних від базових - фінансових ресурсів підприємств. В основному дані рекомендації носять декларативний характер без забезпечення економіко-математичними і математичними моделями.

У дослідженні [3] розглянуті теоретичні питання обліку та контролю за рухом матеріальних ресурсів; організація обліку руху матеріальних ресурсів, розглянуто методику контролю за рухом матеріальних ресурсів. Проте чітко не виділені основні і похідні ресурси. Рух ресурсів розглядається, як факт, на основі якого складно прогнозувати поведінку системи з метою її оптимізації.

У науковій роботі [4] на основі виділених галузей реалізації продукції з урахуванням кваліфікаційних ознак: розподілу, руху ресурсів, укладання договору на постачання, торгівлі (продажу) дана класифікація основних видів товару в системі реалізації продукції підприємства, до числа яких відносяться: рух товару, як матеріального об'єкту, транспортно-технологічний рух, соціо-технічний рух, сукупний рух ресурсів, рух продукції в процесі її споживання (експлуатації). Розроблена динамічна модель недостатньо враховує вплив основних ресурсів на похідні.

У науковому дослідженні [5] зазначено, що динаміка економічних процесів, що протікають протягом тривалих проміжків часу, є нелінійною. У дослідженнях з нелінійною економічною динамікою накопичено багатий досвід моделювання економічних процесів на основі використання динамічних систем. Аналіз моделей, що описують нелінійні економічні процеси, як правило, дуже складний і спирається на фундаментальні результати та аналітичні методи економіко-математичних і математичних досліджень. Тому розробка конструктивних методів і алгоритмів аналізу моделей нелінійних економічних систем та їх теоретичного обґрунтування так само актуальна.

Хоча робота і присвячена розробці економіко-математичних моделей, розгляду конструктивних методів і алгоритмів якісного аналізу динаміки нелінійних економічних процесів, їх теоретичного обґрунтування, а також їх використання для оцінки стратегічних рішень фірми, в ній не розглянуто проблеми взаємодії між основними і похідними економічними процесами.

Методологія. Дана робота спрямована на пошук і наукову апробацію методів реалізації основних принципів транспортних ресурсів на виробництві з урахуванням складного характеру взаємодії основних і похідних ресурсів в умовах їх нелінійного динамічного руху.

Результати дослідження. Будемо будувати модель руху ресурсів в процесі виробництва в залежності від двох параметрів. Перший параметр – умовна відстань ресурсу від початку виробничого процесу. Це може бути і фізична відстань до окремого цеху і порядок виробничого процесу в системі виробництва. Другий параметр – час.

Означимо U – питома вага окремого ресурсу від максимально запланованого для забезпечення виробництва. Будемо вважати далі наявність двох ресурсів – основного, що постачається ззовні, і похідного, що виробляється на основі основного. Рівняння руху ресурсу крізь виробничий процес може бути записане, як:

$$U(z,t) = 1 - \sum_{i=1}^{\infty} \frac{4 \cdot e^{-A} e^{i-1} b^i \cdot \sin\left[\frac{z \cdot i - 1 \cdot \pi \cdot z}{2}\right]}{\pi(2 \cdot i - 1)}, \quad (1)$$

де параметри A і b характеризують ефективність використання ресурсу на підприємстві.

Припустимо, що на виробництві використовується один основний і один похідний ресурс.

Припустимо, що для всіх ресурсів в умовах конкретного виробництва знайдені параметри A_k і b_k . Тобто для кожного випадку ми можемо записати рівняння проходження ресурсу крізь виробничий процес. Спробуємо побудувати математичну модель руху основного і похідного ресурсів з різними параметрами A_1, b_1, A_2, b_2 . Модель проходження ресурсу крізь перший матеріал не змінюється. Для другого змінюються граничні умови. Він, зокрема, може прийняти тільки стільки основного ресурсу, скільки йому забезпечить перший етап виробництва. Для цього треба знати, яка концентрація першого ресурсу будь-який час спостерігається при завершенні першого етапу виробництва, що може бути знайдене з рівняння (1) при умові $z=1$:

$$UK(t) = 1 - \sum_{i=1}^{\infty} \frac{4 \cdot e^{-A} e^{i-1} b^i}{\pi(2 \cdot i - 1)}. \quad (2)$$

Припустимо, що для будь-якого значення вхідної концентрації ресурсу при умові її постійності концентрація по всьому етапу виробництва визначиться рівнянням:

$$f(z,t) = q \cdot U(z,t), \quad (3)$$

де $U(z,t)$ - функція, знайдена по формулі (1) для даного ресурсу на етапі його використання;

q – кількість основного ресурсу на етапі початку виготовлення похідного ресурсу (при умові її постійності).

Вхідною кількістю ресурсу для другого ресурсу буде кінцева кількість для першого, знайдена за формулою (2), яка є змінною величиною. Тому формулу (3) для другого матеріалу запишемо у прирощеннях:

$$df_2(z,t) = U_2(z,t) \cdot d(UK_1(t)) - UK_1(t) \cdot d(U_2(z,t)) \quad (4)$$

Використавши (1), (2), запишемо:

$$df_2 = \left(1 - \sum_{i=1}^{\infty} \frac{4 \cdot e^{-A_2} \cdot \epsilon^{i-1} \cdot \beta^2 \cdot \sin\left[\frac{\epsilon \cdot i - 1 \cdot \pi \cdot z}{2}\right]}{\pi(2 \cdot i - 1)} \right) \cdot \sum_{i=1}^{\infty} \frac{4 \cdot A_1 \cdot \epsilon^{i-1} \cdot b_1 \cdot t^{b_1-1} e^{-A_1} \cdot \epsilon^{i-1} \cdot \beta^1}{\pi(2 \cdot i - 1)} dt \quad (5)$$

Після чого функція зміни похідного ресурсу може бути знайдена, як інтеграл:

$$f_2(z,t) = \int_0^t df_2 \quad (6)$$

Аналітично інтеграл (6) розв'язати неможливо, але сучасні програмні засоби дають змогу це зробити. Тоді зміна двох ресурсів на двох ділянках може бути записана функцією:

$$u(z,t) = \begin{cases} U_1(z,t), z < 1 \\ f_2(z,t), 1 < z < 2 \end{cases} \quad (7)$$

Для довільно взятих коефіцієнтів A_1, b_1, A_2, b_2 динаміка зміни двох ресурсів наведена на рис.1.

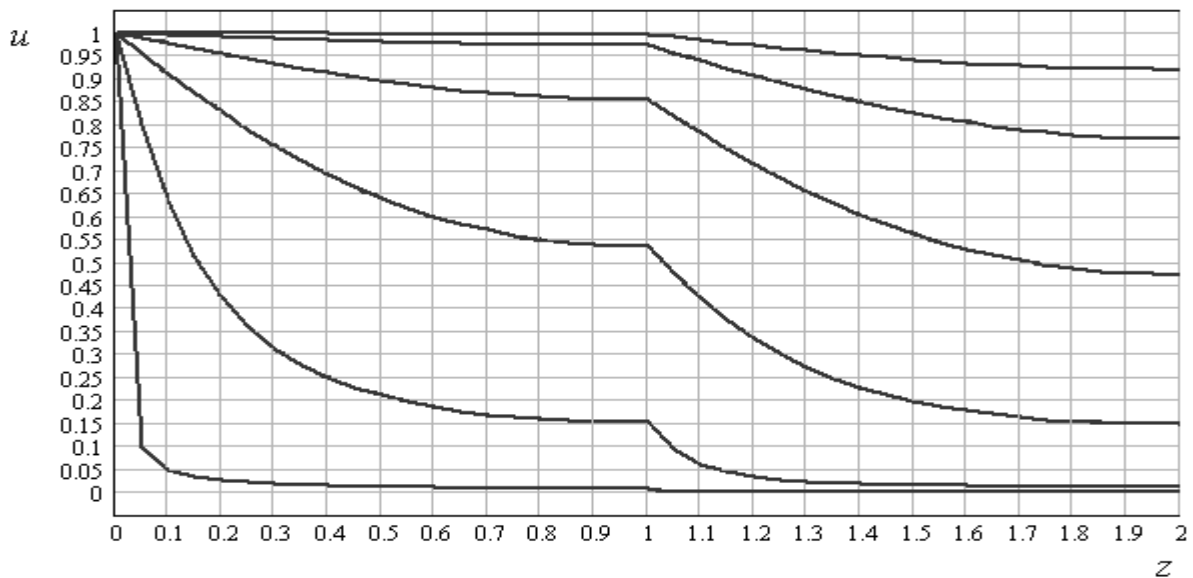


Рис.1 – Зміна кількості основного і похідного ресурсів для різних моментів часу
Середня кількість ресурсів по виробництву може бути записана, як:

$$p(t) = \frac{1}{2} \int_0^2 u(z, t) dz, \quad (7)$$

$$v(t) = \frac{dp}{dt} \approx \frac{\Delta p}{\Delta t}. \quad (8)$$

Слід відзначити, що досі моделі, навіть стаціонарні, мали спроможність враховувати похідні ресурси першого порядку, на виробництві в ряді випадків можуть використовуватись ресурси більших порядків, коли з першого одержується другий, з другого третій і так далі.

Розроблена методика дозволяє визначати характеристики виробництв з будь-якою кількістю основних і похідних ресурсів. Наприклад, для випадку виробництва з трьома ресурсами, один з яких є похідним з початкового, а третій – похідним з першого похідного, причому кожний має різні характеристики $A_1, b_1, A_2, b_2, A_3, b_3$ визначається кількість другого ресурсу на другому етапі виробництва:

$$UK(z, t) = f_2(z, t). \quad (9)$$

Типова функція третього ресурсу має вигляд:

$$U_3(z, t) = 1 - \sum_{i=1}^{\infty} \frac{4 \cdot e^{-A_3} \cdot e^{-i-1} \cdot b_3 \cdot \sin\left[\frac{A_3 \cdot i - 1 \cdot \pi \cdot z}{2}\right]}{\pi(2 \cdot i - 1)}. \quad (10)$$

Тоді кількість третього ресурсу з врахуванням нестаціонарності постачання першого і виробництва другого дорівнює:

$$df_2(z, t) = U_2(z, t) dUK_1(t), \quad (11)$$

$$f_3(z,t) = \int_0^t U_3(z,t) df_2(1,t) = \int_0^t U_3(z,t) \cdot U_2(z,t) d\left(\int_0^t K_1(t)\right). \quad (12)$$

Розписавши аналітично, одержимо:

$$f_3(z,t) = \int_0^t \left(1 - \sum_{i=1}^{\infty} \frac{4 \cdot e^{-A_3} \cdot \epsilon^{i-1} \cdot \bar{t}^{b_3} \cdot \sin\left[\frac{\epsilon \cdot i - 1 \cdot \pi \cdot z}{2}\right]}{\pi(2 \cdot i - 1)} \right) \times \left(1 - \sum_{i=1}^{\infty} \frac{4 \cdot e^{-A_2} \cdot \epsilon^{i-1} \cdot \bar{t}^{b_2}}{\pi(2 \cdot i - 1)} \right) \cdot \sum_{i=1}^{\infty} \frac{4 \cdot A_1 \cdot \epsilon^{i-1} \cdot b_1 \cdot t^{b_1-1} \cdot e^{-A_1} \cdot \epsilon^{i-1} \cdot \bar{t}^{b_1}}{\pi(2 \cdot i - 1)} dt. \quad (13)$$

Звичайно, це рішення може проводитися тільки чисельно. Результат розрахунку у середовищі MathCAD для трьох ресурсів на трьох етапах виробництва наведений на рис.2.

Середня по виробництву кількість ресурсів і швидкість їх прирощення можуть бути розраховані за формулами:

$$p(t) = \frac{1}{3} \int_0^3 u(\epsilon, t) dz, \quad (14)$$

$$v(t) = \frac{dp}{dt} \approx \frac{\Delta p}{\Delta t}. \quad (15)$$

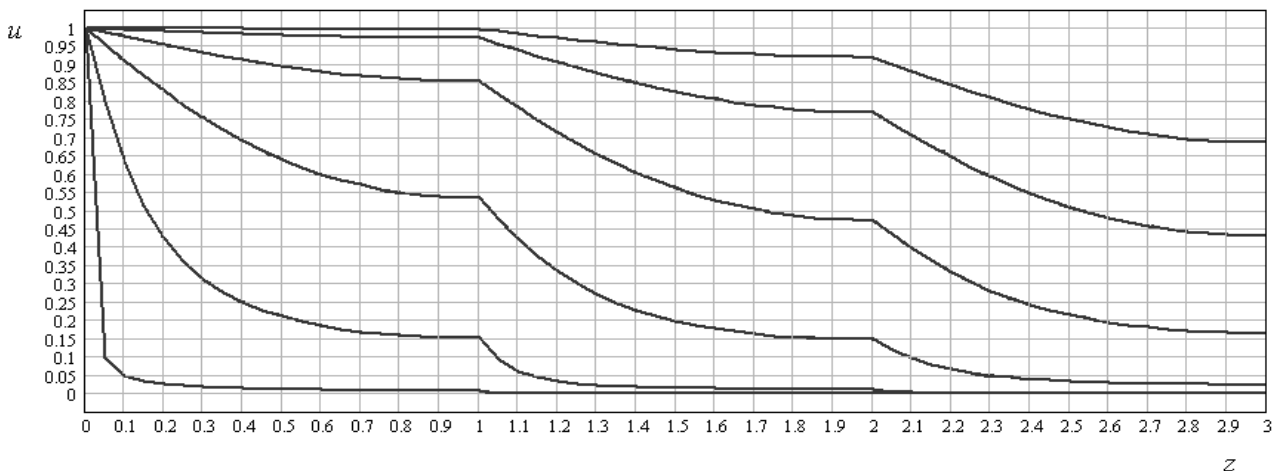


Рис.2 – Зміна кількості основного і двох похідних ресурсів для різних моментів часу

Висновки. Запропоновано підходи до диференційованої побудови руху транспортних ресурсів на виробництві, які враховують складність структури і динамічність процесів поставки основних ресурсів і виробництва похідних видів ресурсів. Розроблена математична модель описує рух будь-якої кількості основних і похідних ресурсів. У подальшому на основі запропонованих підходів можливо сформулювати практичні рішення щодо подальшого розвитку руху та економії ресурсів на виробництві.

Список літератури: **1.** *Подсолонко Е.А.* Реструктуризация региональной экономики (системный подход). Научное издание. – К.: ЦУЛ, 2003. – 424 с. **2.** *Евдокимова М.А.* Экономические ресурсы производства. СПб: СПбЛТА, 2001 г.- 69 с. **3.** Учет материальных запасов в бюджетном учреждении // *Колеватова О.А.* "Бухгалтерский учет", N 15, август 2001. **4.** *Лавренко Е.А.* Формирование логистических систем реализации продовольственной продукции. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук Специальность 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством Самарский государственный экономический университет -2008. - 22.с. **5.** *Ильин Игорь Васильевич.* Модели и методы анализа динамических процессов в нелинейных экономических системах : Дис. д-ра экон. наук : 08.00.13 : СПб., 2004г.- 321 с.

Подано до редакції 06.03.2010