

**МЕТОД ФОРМУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ
ДЛЯ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ
ДИЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА**

М.І. Погожих, М.С. Софронова

Запропоновано метод формування бази даних шляхом вибору масштабування ресурсів для відображення дій (процесів) у n -вимірному просторі під час розв'язання економічних задач, зокрема, під час прийняття рішень для оптимального планування діяльності підприємства. Виконано перехід від економічної задачі до еквівалентної їй математичної, для розв'язання якої залучаються методи математичного моделювання.

Ключові слова: задача оптимального планування, баланс, ресурс, n -вимірний паралелепіпед, умовна цільність, розміщення.

**МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ
ДЛЯ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

М.И. Погожих, М.С. Софронова

Предложен метод формирования базы данных путем выбора масштабирования ресурсов для отображения действий (процессов) в n -мерном пространстве при решении экономических задачах, в частности, при принятии решений для оптимального планирования деятельности предприятия. Выполнен переход от экономической задачи к эквивалентной ей математической, для решения которой привлекаются методы математического моделирования.

Ключевые слова: задача оптимального планирования, баланс, ресурс, n -мерный параллелепипед, условная плотность, размещение.

**METHOD OF FORMING DATABASE FOR THE TASK
OF OPTIMAL PLANNING OF A COMPANY'S ACTIVITY**

N. Pohozykh, M. Sofronova

Economic activity of the enterprise requires constant analysis, optimization, decision-making. Database for the analysis often meets difficulties in processing through a large number of different metrics. This requires the transition to computer, digital technology, which is based on the compilation of algorithms for a sequence of mathematical calculations. At the same time, similar values may not

differ numerically (mathematically) from each other, but have different economic content. This will complicate the algorithm, and initial data will also be large in volume.

One way to solve this problem is to provide database of "qualitative" character, especially for the same values (that is, the same numerical value).

In this article, the method of database creation is proposed by choosing the scaling of resources for the mapping of actions (processes) in the n-dimensional space when solving economic problems, in particular, when making decisions for optimal planning of the enterprise's activity.

By setting conditional density, each action (process) is represented as a n-parallelepiped (a rectangular n-dimensional parallelepiped). This makes it possible to solve economic problem: to make a production optimization balance of the implementation of processes (actions) at the enterprise, subject to the limited resources available in the enterprise, go to the mathematical: to arrange the n-parallelepipeds in the given n-parallelepiped in such a way as to minimize the residual after placement area (or maximize its fill factor).

Thus, in the work the algorithm of sequential actions and mathematical calculations for solving economic problems of compiling an optimized production balance from homogeneous resources is developed. The emphasis is placed on the possibility of providing the same values (actions) of the quality attributes, which facilitates a verbal analysis of the economic problem.

Keywords: *problem of optimal planning, balance, resource, n-dimensional parallelepiped, conditional density, placement.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Економічна діяльність підприємства потребує постійного аналізу, оптимізації, прийняття рішень. База даних для аналізу часто викликає труднощі під час обробки через велику кількість різних показників. Це потребує переходу на комп'ютерні, цифрові технології, основою яких є складання алгоритмів для послідовності математичних обчислень. При цьому одні й ті самі величини можуть не відрізнятися чисельно (математично) одна від одної, але мати різний економічний зміст. Це призведе до ускладнення алгоритму, а вихідні дані також будуть становити великі за об'ємом масиви.

Одним зі шляхів вирішення цієї проблеми є надання бази даних «якісного» характеру, особливо для одних і тих самих величин (тобто однакових за числовим значенням).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вихідна інформація в соціально-економічних дослідженнях найчастіше представляється у вигляді набору об'єктів (даних), кожен із яких характеризується низкою ознак (показників). На сьогодні обчислювальні системи і комп'ютерні мережі дозволяють накопичувати достатньо великі масиви даних для вирішення задач обробки та аналізу даних. Серед існуючих моделей представлення даних можна згадати такі як

семантичні мережі, дерева висновків, дерева цілей, нечіткі множини тощо [1; 2]. Кожна модель має як свої переваги, так і недоліки. Семантичною мережею є формалізація даних у вигляді орієнтованого графа з позначеними вершинами і дугами. Вершинам відповідають об'єкти, поняття або ситуації, а дугам – відношення між ними. Таким чином, семантична мережа – структура для представлення даних у вигляді вузлів, з'єднаних дугами. Переваги семантичних мереж полягають у тому, що це досить зрозумілий спосіб представлення даних на основі відношень між вершинами і дугами мережі. Однак зі збільшенням розмірів мережі погіршується її наочність й збільшується час виведення нових фактів за допомогою механізму зіставлення. В основу побудови дерева цілей покладено поняття мети, вимірювання досягнення якої здійснюється за допомогою значень відповідних економічних показників. В основі теорії нечітких множин лежить поняття функції приналежності, яка вказує на ступінь приналежності якого-небудь елемента до деякої множини елементів. Ця функція є суб'єктивною і будується на основі знань, досвіду чи відчуттів певного суб'єкта до будь-якого об'єкта, процесу, явища тощо [3]. Серед методів багатовимірного статистичного аналізу даних необхідно також згадати покрокову лінійну та нелінійну регресії, логістичну регресію, кластерний аналіз, компонентний, факторний, дисперсійний, дискримінантний аналізи тощо [4].

Мета статті – розробити метод формування бази даних шляхом вибору масштабування ресурсів для відображення дій (процесів) у n -вимірному просторі під час розв'язання економічних задач, зокрема під час прийняття рішень для оптимального планування діяльності підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Нехай є загальна дія, що визначена вимірною величиною A та описується n ресурсами A_i , $i=1,2,\dots,n$. Нехай усередині загальної дії є m частинних дискретних дій (процесів) a_j , $j=1,2,\dots,m$, тобто $A = \sum_{j=1}^m a_j$.

Кожен процес a_j складається з n ресурсів a_{ji} , причому відповідні i -ті ресурси всіх m процесів однакові за призначенням, $i=1,2,\dots,n$.

Тоді можливі два випадки.

Випадок 1. Якщо спостерігається однорідність ресурсів за одиницями виміру (тобто вимірність ресурсу співпадає з вимірністю a_j та A), то виконуються такі умови:

$$1) a_j = \sum_{i=1}^n a_{ji} ;$$

2) $\forall j \in \{1, 2, \dots, m\}: a_{ji} \in A_i, i=1, 2, \dots, n$ (тобто вимірності a_{ji} та A_i співпадають);

$$3) A = \sum_{i=1}^n A_i;$$

$$4) A = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n a_{ji} \text{ (модель «лінійка, що плаває»)}.$$

Випадок 2. Якщо ресурси є неоднорідними за одиницями виміру (тобто вимірність ресурсу не співпадає з вимірністю a_j та A), то:

$$1) a_j \neq \sum_{i=1}^n a_{ji};$$

$$2) A \neq \sum_{i=1}^n A_i;$$

$$3) A \neq \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n a_{ji}.$$

Випадок 1 є дійсним для таких одиниць виміру, як: метри (м), кілограми (кг), енергія (Дж), штуки (шт.), гроші (грн), об'єми речовини зі сталою густиною (м^3 , л) тощо.

Випадок 2 є дійсним, коли одиниці виміру загальної дії та її процесів не співпадають з одиницями виміру ресурсів. Наприклад, $[A, a_j] = \text{грн}$; ресурси – м^3 , шт, кг. Зведення виміру ресурсів (м^3 , шт., кг) до $[A, a_j]$ (тобто гривень) через відповідні вирази дуже обмежує ефективність математичного моделювання економічних оптимізаційних задач, оскільки потребує вже певних рішень щодо ціни, собівартості, витрат енергії тощо.

Економічна задача. Необхідно скласти виробничий оптимізований баланс виконання процесів (дій) на підприємстві за умови обмеженості наявних на підприємстві ресурсів.

Для вирішення задачі розглянемо випадок 1, який є досить розповсюдженим під час аналізу прийняття управлінських рішень на підприємствах.

Перехід від економічної задачі до задачі математичного моделювання [5].

1. Задавши умовну щільність, кожен дію (процес) можна представити у вигляді n -вимірної тіла. При цьому сума, яку потрібно оптимізувати за n ресурсами, також набуває вигляду n -вимірної тіла.

Зауважимо, що, задавши певні умови, у якості n -вимірної тіла можна обрати, наприклад, n -паралелепіпед (прямокутний n -вимірний паралелепіпед) [6]. А саме, співвіднесемо ресурси a_{ji} (a_{0i}), $j=1, 2, \dots, m$;

$i=1,2,\dots,n$, з осями декартової системи координат евклідового простору R^n . Представимо процеси a_j , $j=1,2,\dots,m$, у вигляді n -вимірного паралелепіпеда (n -паралелепіпеда) [5]:

$$P_j = \{y_j = (y_{j1}, y_{j2}, \dots, y_{jn}) \in R^n : 0 \leq y_{ji} \leq b_{ji}, i = 1, 2, \dots, n\},$$

де $b_{ji} = k_{ji}x_{ji}$, $x_{ji} = a_{ji}$.

Загальну дію, що визначена вимірною величиною A , представимо у вигляді n -паралелепіпеда:

$$P_0 = \{y = (y_{01}, y_{02}, \dots, y_{0n}) \in R^n : 0 \leq y_{0i} \leq b_{0i}, i = 1, 2, \dots, n\},$$

де $b_{0i} = k_{0i}x_{0i}$, $x_{0i} = a_{0i} = A_i$.

Крім того, усі об'єкти однаково орієнтуємо та не дозволяємо поворотів.

2. Припускаємо, що виконуються умови евклідовості та, як зазначалося вище, однорідності простору (тобто, щільність $\rho = const$).

Представимо A у вигляді:

$$A = \rho_A V_A,$$

де ρ_A – щільність, V_A – об'єм n -вимірного тіла (в нашому випадку

$V_A = k_{01}x_{01}k_{02}x_{02}\dots k_{0n}x_{0n} = \prod_{i=1}^n k_{0i}x_{0i}$ – об'єм n -паралелепіпеда P_0 з розмірами 1-вимірних ребер $k_{0i}x_{0i}$, $i = 1, 2, \dots, n$).

Геометричний сенс такої операції – трансформування довжини відрізка в об'єм n -вимірного паралелепіпеда. Тоді

$$x_{01} + x_{02} + \dots + x_{0n} = \rho_A k_{01}x_{01}k_{02}x_{02}\dots k_{0n}x_{0n} \text{ або } \sum_{i=1}^n x_{0i} = \rho_A \prod_{i=1}^n k_{0i}x_{0i}.$$

Нехай початкова щільність ρ_j для усіх m процесів буде однакова:

$$\rho_j = \rho_A = \rho, j = 1, 2, \dots, m.$$

Тоді кожен процес $a_j = \sum_{i=1}^n a_{ji}$, $j=1,2,\dots,m$, можна представити у вигляді:

$$a_j = \rho V_j,$$

де $V_j = k_{j1}x_{j1}k_{j2}x_{j2}\dots k_{jn}x_{jn} = \prod_{i=1}^n k_{ji}x_{ji}$ – об'єм n -паралелепіпеда P_j з розмірами 1-вимірних ребер $k_{ji}x_{ji}$, $i = 1, 2, \dots, n$.

Тобто

$$x_{j1} + x_{j2} + \dots + x_{jn} = \rho k_{j1} x_{j1} k_{j2} x_{j2} \dots k_{jn} x_{jn} \text{ або } \sum_{i=1}^n x_{ji} = \rho \prod_{i=1}^n k_{ji} x_{ji} .$$

Зауважимо, що значення величини A дорівнює добутку щільності на суму об'ємів n -паралелепіпедів P_j , $j=1,2,\dots,m$, тобто

$$A = \rho \sum_{j=1}^m V_j .$$

Об'єктивна умовність об'єму V_A (а також і V_j , $j=1,2,\dots,n$) забезпечується сенсом коефіцієнтів k_{0i} (k_{ji}), $i=1,2,\dots,n$, а саме, їх розмірністю:

$$[k_{0i}][k_{ji}] = \frac{\text{умовні одиниці}}{\text{одиниці виміру } A}, i=1,2,\dots,n ;$$

$$[V_A][V_j] = (\text{умовні одиниці})^3 .$$

$$\text{Крім того, } [\rho] = \frac{\text{одиниці виміру } A}{(\text{умовні одиниці})^3} .$$

Зауважимо, що $\rho = const$ – це необхідна умова розв'язання задачі у випадку 1. При цьому додатковими умовами будуть:

1) $k_{j1} = k_{j2} = \dots = k_{jn}$ або

2) $k_{j1} \neq k_{j2} \neq \dots \neq k_{jn}$.

3. Розглянемо можливу геометрію тіл залежно від виконання додаткової умови:

а) у випадку, коли $k_{j1} = k_{j2} = \dots = k_{jn} = k$, одержимо n -паралелепіпеди, для яких

$$x_{01} + x_{02} + \dots + x_{0n} = \rho k^n x_{01} x_{02} \dots x_{0n} \text{ або } \sum_{i=1}^n x_{0i} = \rho k^n \prod_{i=1}^n x_{0i} ;$$

$$x_{j1} + x_{j2} + \dots + x_{jn} = \rho k^n x_{j1} x_{j2} \dots x_{jn} \text{ або } \sum_{i=1}^n x_{ji} = \rho k^n \prod_{i=1}^n x_{ji} ,$$

звідки

$$\frac{x_{j1} + x_{j2} + \dots + x_{jn}}{x_{01} + x_{02} + \dots + x_{0n}} = \frac{x_{j1}x_{j2}\dots x_{jn}}{x_{01}x_{02}\dots x_{0n}} \quad \text{або} \quad \frac{\sum_{i=1}^n x_{ji}}{\sum_{i=1}^n x_{0i}} = \frac{\prod_{i=1}^n x_{ji}}{\prod_{i=1}^n x_{0i}} .$$

Тобто встановлюються відношення (пропорції) між відносними сумами ресурсів і добутками ресурсів у загальній дії A .

б) у випадку, коли $k_{ji_1} \neq k_{ji_2}$ ($\exists i_1 \neq i_2 : i_1, i_2 \in \{1, 2, \dots, n\}$), одержимо n -паралелепіеди P_0, P_1, \dots, P_m з розмірами 1-вимірних ребер $k_{ji}x_{ji}$, $j=0, 1, 2, \dots, m; i=1, 2, \dots, n$, для щільності яких виконуються умови

$$\begin{aligned} \frac{x_{01} + x_{02} + \dots + x_{0n}}{k_{01}x_{01}k_{02}x_{02}\dots k_{0n}x_{0n}} &= \dots = \frac{x_{j1} + x_{j2} + \dots + x_{jn}}{k_{j1}x_{j1}k_{j2}x_{j2}\dots k_{jn}x_{jn}} = \dots = \\ &= \frac{x_{m1} + x_{m2} + \dots + x_{mn}}{k_{m1}x_{m1}k_{m2}x_{m2}\dots k_{mn}x_{mn}} , \end{aligned}$$

звідки

$$\frac{x_{j1} + x_{j2} + \dots + x_{jn}}{x_{01} + x_{02} + \dots + x_{0n}} = \frac{k_{j1}x_{j1}k_{j2}x_{j2}\dots k_{jn}x_{jn}}{k_{01}x_{01}k_{02}x_{02}\dots k_{0n}x_{0n}} .$$

Тобто встановлюються відношення (пропорції) між відносними сумами j -ого ресурсу та відносними добутками ребер j -ого n -паралелепіеду в загальній дії A . Тоді одну й ту саму суму можна представити у вигляді різної геометрії, тобто виділити кожному з дій (процесів), які мають одну й ту саму «ціну». Така процедура доповнює інформацію, що несе сенс «якісної» (вербальної) відмінності дій та (або) ресурсів цих дій. При цьому геометрія визначається значеннями $k_{ji}x_{ji}$ – розмірами ребер в умовних одиницях, $j=0, 1, 2, \dots, m; i=1, 2, \dots, n$.

Таким чином, економічна задача може бути зведена до математичної задачі, наведеної нижче.

Математична задача. Необхідно розташувати n -паралелепіеди P_j з об'ємами V_j у n -паралелепіеді P_0 з об'ємом V_A таким чином, щоб

$$V_A - \sum_{j=1}^m V_j \rightarrow \min .$$

Тобто необхідно мінімізувати область $D = P_0 \setminus \sum_{j=1}^m P_j$ за умови,

що

$$P_j \subset P_0, j = 1, 2, \dots, m, \text{ int } P_s \cap \text{int } P_r = \emptyset, s = 1, 2, \dots, m-1; r = s+1, \dots, m.$$

Зауважимо, що ця умова еквівалентна наступній: максимізувати коефіцієнт заповнення $K = \left(\sum_{j=1}^m V_j \right) / V_A$ області D .

Для чисельного задання n -паралелепіпедів надамо алгоритм знаходження коефіцієнтів $k_{ji}, i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$, за $n=3, j=2$.

Розглянемо два паралелепіпеди: P_1 з розмірами (ребер) $[k_{11}x_{11}, k_{12}x_{12}, k_{13}x_{13}]$ та P_2 з розмірами (ребер) $[k_{21}x_{21}, k_{22}x_{22}, k_{23}x_{23}]$.

Умови, яким задовольняють коефіцієнти $k_{ji}, i = 1, 2, 3; j = 1, 2$:

$$1) k_{ji} > 0, i = 1, 2, 3; j = 1, 2.$$

$$2) \rho = \frac{\sum_{i=1}^3 x_{1i}}{\sum_{i=1}^3 k_{1i} x_{1i}} = \frac{\sum_{i=1}^3 x_{2i}}{\sum_{i=1}^3 k_{2i} x_{2i}} \text{ де } \rho = \rho_A = \frac{\sum_{i=1}^3 x_{0i}}{\sum_{i=1}^3 k_{0i} x_{0i}} = \text{const};$$

3) нехай d_1 та d_2 – діагоналі паралелепіпедів P_1 та P_2 відповідно. Тоді за властивістю паралелепіпеда:

$$d_1^2 = (k_{11}x_{11})^2 + (k_{12}x_{12})^2 + (k_{13}x_{13})^2, \\ d_2^2 = (k_{21}x_{21})^2 + (k_{22}x_{22})^2 + (k_{23}x_{23})^2.$$

$$4) \quad \text{tg} \alpha_1 = \frac{k_{13}x_{13}}{\sqrt{(k_{11}x_{11})^2 + (k_{12}x_{12})^2}}, \\ \text{tg} \alpha_2 = \frac{k_{23}x_{23}}{\sqrt{(k_{22}x_{22})^2 + (k_{23}x_{23})^2}},$$

де α_1 (α_2) – кут між діагоналлю d_1 (d_2) та її проекцією на площину основи.

З рівнянь і нерівностей вищеназаних умов 1–4 формується система, розв’язання якої (за певних додаткових умов) дає можливість знайти невідомі коефіцієнти $k_{ji}, i = 1, 2, 3; j = 1, 2$.

Припустимо, що знайдені розміри $[k_{j1}x_{j1}, k_{j2}x_{j2}, \dots, k_{jn}x_{jn}]$, $j=0, 1, 2, \dots, m$, n -паралелепіпедів P_0, P_1, \dots, P_m , а також поточний баланс у випадку, коли $\rho_A = \rho_j$. Для цього можна скористатися, наприклад, методом розміщення n -паралелепіпедів, описаним у [7] або [8; 9]. Тобто в результаті одержимо щільну упаковку n -паралелепіпедів P_j , $j=1, 2, \dots, m$, у n -паралелепіпеді P_0 . Зауважимо, що знайденій послідовності розміщення n -паралелепіпедів відповідає оптимальна послідовність виконання дій (процесів) $a_j, j=1, 2, \dots, m$, а їх геометричні ознаки є вихідними даними для прийняття рішень.

Розглянемо випадок «лінійки, що плаває», тобто, коли відбувається зміна хоча б за одним із ресурсів у деякому r -ому процесі, $r \in \{1, 2, \dots, m\}$. Для визначеності припустимо, що $a_r^0 > a_r$, де $a_r = \rho_r V_r$ – «старий» процес, $a_r^0 = \rho_r^0 V_r^0$ – «новий» процес. У цьому разі можливі такі зміни:

1) $V_r^0 = V_r \Rightarrow \rho_r^0 > \rho_r$ (тобто, якщо об’єм зберігається, то змінюється значення щільності);

2) $\rho_r^0 = \rho_r \Rightarrow V_r^0 > V_r$ (тобто, якщо значення щільності зберігається, то змінюється об’єм);

3) $(V_r^0 \neq V_r) \wedge (\rho_r^0 \neq \rho_r)$ (тобто змінюються і значення щільності, і об’єм).

Із цього випливає необхідність залучення або перерозподілу основних одиниць вимірювання між іншими діями. У першому випадку, коли змінюється значення щільності ($\rho_r \neq \rho_A$), потрібно будувати новий оптимізований баланс. У другому – скорочувати (або додавати) ресурси. Третій випадок приведе до формування нового виробничого плану. Наведені випадки і є вирішенням економічної задачі.

Висновки. Розроблено алгоритм послідовних дій і математичних розрахунків для вирішення економічних задач складання оптимізованого виробничого балансу з однорідних ресурсів. Зроблено акцент на можливість надання однаковим величинам (дій) ознаки якості, що полегшує вербальний аналіз економічної задачі. Саме цей метод є перспективним для розв’язання задач логістики й інформаційних технологій.

Список джерел інформації / References

1. Матюшка В. М. Информатика для экономистов : учебник / В. М. Матюшка. – М. : ИНФРА, 2007. – 880 с.
Matyushka, V.M. (2007), *Informatics for economists [Informatika dlya ekonomistov]*, INFRA, Moscow, 880 p.
2. Недосекин А. О. Применение теории нечетких множеств к задачам управления финансами / А. О. Недосекин // Аудит и финансовый анализ. – № 2. – 2000. Режим доступа : http://auditfin.com/fin/2000/2/upr_fin/uprfin1.asp.
Nedosekin, A.O. (2000), "Application of fuzzy sets theory to financial management problems", *Audit and financial analysis* ["Primeneniye teorii nechetkikh mnozhestv k zadacham upravleniya finansami"], *Audit i finansovyy analiz*, No. 2, available at: http://auditfin.com/fin/2000/2/upr_fin/uprfin1.asp.
3. Мишенин А. И. Теория экономических информационных систем : учебник / А. И. Мишенин. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 240 с.
Mishenin, A.I. (2002), *The Theory of Economic Information Systems, Finance and Statistics [Teoriya ekonomicheskikh informatsionnykh sistem]*, *Finansy i statistika*, Moscow, 240 p.
4. Калинина В. Н. Введение в многомерный статистический анализ: учебное пособие / В. Н. Калинина, В. И. Соловьев. – Москва : ГУУ, 2003. – 66 с.
Kalinina, V.N., Soloviev, V.I. (2003), *Introduction to multivariate statistical analysis [Vvedeniye v mnogomernyy statisticheskiy analiz]*, GUU, Moscow, 66 p.
5. Власов М. П. Моделирование экономических процессов / М. П. Власов. – М. : Феникс, 2005. – 400 с.
Vlasov, M.P. (2005), *Modeling of economic processes [Modelirovaniye ekonomicheskikh protsessov]*, Phoenix, Moscow, 400 p.
6. Розенфельд Б. А. Многомерные пространства / Б. А. Розенфельд. – М. : Наука, 1966. – 637 с.
Rozenfeld, B.A., (1966), *Multidimensional spaces [Mnogomernie prostranstva]*, Science, Moscow, 637 p.
7. Новожилова М. В. Об одном способе поиска оптимального размещения прямоугольного гиперпараллелепипеда / М. В. Новожилова, А. А. Черноморец // Харьков : Препринт. – № 365 ; ИПМаш АН Украины, 1992. – 26 с.
Novozhilova, M.V., Chernomorets, A.A. (1992), *On one method of searching for the optimal allocation of a rectangular hyperparallelepiped [Ob odnom sposobe poiska optimal'nogo razmeshcheniya pryamougol'nogo giperparallelepipeda]*, Preprint, No. 365, IPMash of the Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, 26 p.
8. Mukhacheva, E. A., Kartak, V. M., Vasilyeva, L. I. (2000), "Exact Algorithms for Solving N -Dimensional Bin-Packing Problem", *Annual Meeting "Informs – 2000"*, San Antonio, p. 38.
9. Lins, L., Lins, .S., Morabito, R. (2002), "An n -tet graph approach for non-guillotine packing of n -dimensional boxes into an n -container", *European Journal of Operational Research*, No 141, pp. 421-439.

Погожих Микола Іванович, д-р техн. наук, проф., факультет обладнання та технічного сервісу, завідувач кафедри фізико-математичних та інженерно-технічних дисциплін, Харківський державний університет

харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-86.

Погожих Николай Иванович, д-р техн. наук, проф., факультет обладнання та технічного сервіса, заведуючий кафедрой фізико-математических и инженерно-технических дисциплин, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-86.

Pohozhykh Mykola, Doctor of Technical Sciences, Faculty of Equipment and Technical Services, Head of Department of Physical and Mathematical and Engineering Disciplines, Kharkiv State University Food and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-86.

Софронова Марина Сергіївна, канд. фіз.-мат. наук, доц., факультет обладнання та технічного сервісу, кафедра фізико-математичних та інженерно-технічних дисциплін, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057)349-45-46; e-mail: m_myravuyova@ukr.net.

Софронова Марина Сергеевна, канд. физ.-мат. наук, доц., факультет оборудования и технического сервиса, кафедра физико-математических и инженерно-технических дисциплин, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адрес: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051. Тел.: (057)349-45-46; e-mail: m_myravuyova@ukr.net.

Sofronova Marina, Cand. Sci. Sciences, Assoc. Proff., Faculty of Equipment and Technical Services, Department of Physical and Mathematical and Engineering Disciplines, Kharkiv State University Food and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057)349-45-46; e-mail: m_myravuyova@ukr.net.

DOI: 10.5281/zenodo.1303807

УДК 339.178.4

СУЧАСНИЙ ДОСВІД, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МОЛОДІЖНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА В УКРАЇНІ

В.А. Гросул, М.А. Дядюк, С.О. Зубков

Розглянуто специфіку молодіжного підприємництва в Україні з виділенням позитивних досягнень і наявних труднощів. Визначено характер участі молоді України в бізнесі, проаналізовано проблеми молоді, що виникають на ринку праці, розглянуто тенденції зміни рівня зайнятості та