

**Солодовник Г.В., Шаповалова О.О., Міхєєв І.А., Кісільова І.К.**

*Харківський національний університет будівництва та архітектури*  
(вул. Сумська, 40, Харків, Україна, 61002; e-mail: [solodovnik@kn-it.info](mailto:solodovnik@kn-it.info); [shap\\_el@ukr.net](mailto:shap_el@ukr.net),  
[i.a.mikheev@gmail.com](mailto:i.a.mikheev@gmail.com), [kisileva.ilona.2000@gmail.com](mailto:kisileva.ilona.2000@gmail.com), [orcid.org/0000-0001-6323-5083](https://orcid.org/0000-0001-6323-5083),  
[orcid.org/0000-0003-4566-6634](https://orcid.org/0000-0003-4566-6634), [orcid.org/0000-0002-7612-1103](https://orcid.org/0000-0002-7612-1103), [orcid.org/0000-0002-6270-7429](https://orcid.org/0000-0002-6270-7429))

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ**

Успішне функціонування на ринку обмеженої ємності вимагає від органів управління визначення стратегії розвитку підприємства. Така стратегія має передбачати довгострокові рішення щодо збільшення ринкової частки, а також короткострокові тактичні рішення щодо управління фінансовими засобами розвитку. В умовах турбулентності зовнішнього середовища та жорсткої конкуренції такі рішення приймають критичного характеру для існування та сталої роботи учасників ринку. Наведені аргументи обумовлюють необхідність залучення математичних методів моделювання для підвищення ефективності означених управлінських рішень. Побудова математичної моделі не повною мірою вирішує завдання підтримки управлінських рішень, для цього потрібна програмна реалізація моделі, що дозволить відтворювати експерименти з нею. Тому задачею даної роботи є розробка автоматизованої системи оптимального розподілу фінансових ресурсів розвитку підприємства.

В рамках запропонованого підходу задача оптимального розподілу фінансових засобів розвитку визначається як знаходження вектора-рядка плану розподілу обмеженої кількості ресурса в дворівневій ієрархічній системі між агрегатами нижнього рівня, за якого ефект від роботи всієї агрегативної системи є максимальним. Основним завданням побудови автоматизованої системи оптимального розподілу ресурсів є надання користувачу можливостей введення значень вхідних параметрів, розв'язання задачі оптимального розподілу, збереження введених даних та результатів розв'язку для подальшого редагування та використання під час наступних експериментів. Користувачами автоматизованої системи, що розробляється, є менеджери верхньої та середньої ланок управління підприємств.

**Ключові слова:** автоматизована система, оптимальний розподіл, управлінське рішення, розвиток підприємства, математична модель.

**Вступ.** З метою визначення напрямків вирішення проблеми оптимального розподілу фінансових засобів розвитку підприємства було проаналізовано світові періодичні джерела.

Наукову цінність з точки зору дослідження процесів прийняття рішень мають роботи [1, 2], але описані в цих роботах підходи складні для подальшої автоматизації та не враховують питань, пов'язаних з конкурентним середовищем функціонування. Проблемам автоматизації процесів прийняття управлінських рішень на підприємствах з урахуванням індетермінованості зовнішнього середовища присвячено роботу [3], але ця робота не розглядає питань оптимізації управління фінансовими засобами. Оптимізаційна модель управління фінансовими засобами представлена в роботі [4], проте дане дослідження присвячено формуванню портфеля цінних паперів і не враховує ризиків функціонування в конкурентному середовищі.

Автори [5] аналізують сутність джерел фінансових ресурсів та їх значення для розвитку інфраструктури логістичної системи підприємства проте робота має суто наукове спрямування і не торкається питань використання цих ресурсів.

В роботах [6, 7] представлені макроекономічні моделі, які досліджують вплив руху фінансових засобів та вплив міжнародних рушійних факторів на економічне зростання країни, тому не можуть бути застосовані для прийняття рішень на рівні підприємства. Питанням прийняття раціональних управлінських рішень на рівні підприємства присвячено роботи [8-11], проте в цих роботах відсутні дослідження оптимізаційних моделей. Автори роботи [8] надають порівняльний аналіз різних підходів щодо процесу управління фінансами підприємства та опис етапів прийняття рішень. В [9] представлено побудову

концептуальної моделі ефективності організаційної системи через дослідження процесів прийняття раціональних управлінських рішень. Предметом дослідження в роботах [10, 11] є процес створення автоматизованих систем для підтримки прийняття рішень, проте дослідження охоплюють лише окремі організаційні системи специфічних сфер функціонування.

**Матеріали і методи досліджень.** На підставі аналізу світових інформаційних джерел визначено новизну роботи, яка полягає у моделюванні застосування методу динамічного програмування до розв'язання задачі розподілу засобів розвитку підприємства з метою підвищення його конкурентоспроможності на ринку обмеженої ємності, з подальшою автоматизацією моделі.

Актуальність досліджень обумовлена тим, що ринкове середовище є динамічним та індетермінованим через що перед учасниками ринку постає проблема управління розвитком підприємства в умовах ризику та невизначеності. Стохастичність умов функціонування підприємств на ринку обумовлена трьома факторами: відсутністю повної й достовірної інформації про зовнішнє середовище, наявність випадковості в розвитку подій, протидія з боку ринку [12, 13].

Метою роботи є аналіз процесу проектування автоматизованої системи оптимального розподілу ресурсів розвитку підприємства із застосуванням методу динамічного програмування. Призначенням автоматизованої системи є визначення оптимального плану розподілу фінансових засобів підприємства між заходами з підвищення його конкурентоспроможності. Об'єктом дослідження є застосунок для розв'язання задачі оптимального розподілу фінансових засобів розвитку підприємства. Предметом дослідження є технологія реалізації методу динамічного програмування для визначення оптимального плану розподілу обмеженої кількості фінансових ресурсів. В якості реалізації автоматизованої системи розв'язання задачі оптимального розподілу ресурсів було обрано клієнт-серверний додаток у вигляді веб-додатку (сайту), що реалізовано на мові програмування PHP із використанням супутніх технологій веб-розробки (веб-сервер Open Server, СУБД MySQL, фреймворк адаптивної верстки Twitter Bootstrap).

**Результати дослідження.** Одним з напрямків розв'язання проблеми є оптимальне управління засобами розвитку підприємства із застосуванням наукових підходів у вигляді математичних моделей та інформаційних технологій. В цьому випадку підприємство розглядається як складна соціально-економічна система для якої характерними є динамічність, цілісність, відносна автономність функціонування, гомеостатичність, стійкість, невизначеність у функціонуванні. За організаційною будовою такі системи мають ієрархічну структуру, яка може бути представлена низкою дворівневих ієрархічних структур [14]. Дворівнева ієрархічна структура складається з центру (суб'єкт управління) та набору агрегатів  $A_i$  ( $i=1, \dots, m$ ). В системі є обмежена кількість ресурсу, яку слід розподілити між агрегатами таким чином, щоб отримати максимальний ефект від роботи всієї агрегативної системи. Дана задача може розв'язуватися за різного ступеня централізації та активності агрегатів нижнього рівня. Крайніми випадками за цією характеристикою є повна децентралізація та жорстка централізація.

Ситуація повної децентралізації може бути проілюстрована прикладом розподілу ринку обмеженої ємності між конкуруючими на ньому підприємствами. Ресурсом в даному випадку є ринок певного роду товару або послуги, який може бути виражений платіжеспроможним попитом споживачів. Центром є держава, яка опосередковано (певними соціально-економічними важелями) може впливати на цей розподіл. Агрегатами нижнього рівня є підприємства, які функціонують на даному ринку. За умов відносної рівності підприємств за величиною, потужністю та умовами функціонування виникає ситуація досконалої конкуренції за якої жоден з підприємств-агрегатів не може суттєво впливати на розподіл ринку. Правило розподілу в даному випадку залежить від реалізації споживачами

власних вподобань, в свою чергу підприємства-агрегати активно діють з метою підвищення власної привабливості для споживачів. В цьому випадку ані центр ані жоден з агрегатів не можуть суттєво впливати на правило розподілу ресурсу і мають функціонувати в умовах високого ступня невизначеності.

Прикладом ситуації розподілу ресурсів в умовах жорсткої централізації є розподіл фінансових засобів розвитку підприємства між заходами з підвищення його привабливості або конкурентоспроможності. В даному випадку правило розподілу ресурсу повністю залежить від центру, в ролі якого виступає суб'єкт управління підприємством. Агрегатами нижнього рівня є заходи з підвищення конкурентоспроможності: підвищення якості продукції за рахунок покращення устаткування, впровадження нових технологій, підвищення кваліфікації робітників; вдосконалення обслуговування споживачів за рахунок збільшення кількості торгівельних пунктів, вдосконалення їх графіку роботи, впровадження та поліпшення системи доставки тощо. Агрегати не яким чином не впливають на правило розподілу ресурсу і є повністю пасивними. В даній ситуації правило розподілу ресурсу визначається центром і має директивний характер, а рішення приймається в умовах відносної повноти інформації.

Під час розв'язання цієї задачі можна розглядати різні моделі визначення залежності між кількістю ресурсу й планом його розподілу та розміром ефекту від роботи всієї системи. В даній роботі для визначення ефекту від роботи всієї агрегативної системи використано адитивну згортку локальних функцій ефектів агрегатів, за які прийнято унормовані залежності від кількості наданого даному агрегату ресурсу розвитку. Розв'язання задачі можна розглядати за різного ступня повноти інформації про локальні функції ефектів від роботи агрегатів. Оскільки метою роботи є автоматизація процесу оптимального розподілу ресурсів розвитку, тобто розглядається ситуація жорсткої централізації, надалі будемо вважати що центр має повну інформацію про вид та значення параметрів локальних функцій ефектів агрегатів.

Одним з можливих шляхів розв'язання задачі в такій постановці є метод динамічного програмування (або динамічного планування), який є особливим методом оптимізації багатокрокових рішень, і належить до методів дослідження операцій. Розподіл ресурсів методом динамічного програмування базується на рекурентній формулі Белмана. За багатокрокове рішення в даному випадку приймається формування оптимального плану розподілу, окремим кроком якого є виділення певної кількості ресурсу одному з агрегатів системи і складається з  $m$  етапів [15].

Нехай ефективність від роботи всієї системи характеризується деяким показником  $W$  – вирашем, який визначається адитивною згортокою вирашів на кожному з етапів:

$$W = \sum_{i=1}^m w_i,$$

де  $w_i$  – вираш на  $i$ -му етапі.

На кожному етапі обирається рішення, від якого залежить вираш на даному етапі та за операцію в цілому, тобто етапні управління  $x_1, x_2, \dots, x_m$ , які визначають кількість ресурсу розвитку наданого  $i$ -му агрегату. Сукупність всіх етапних управлінь є управлінням операцією в цілому:

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_m).$$

Задача полягає у знаходженні такого управління  $x$ , за якого вираш  $W$  перетворюється на максимум:

$$W = \sum_{i=1}^m w_i \xrightarrow{x} \max,$$

Управління  $x^*$ , за якого такий максимум досягається є оптимальним управлінням. Воно складається із сукупності оптимальних управлінь на кожному етапі:

$$x^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_m^*).$$

Максимальний виграш, що досягається за цього управління, позначимо через  $W^*$ :

$$W^* = \{W(x)\}$$

Кожен агрегат  $A_i$  за умови надання йому ресурсу в розмірі  $x_i$  приносить дохід, який можна обчислити за функцією  $\varphi(x_i)$ . Усі функції  $\varphi(x_i)$  ( $i=1, \dots, m$ ) задані та є неубутними. Завдання полягає у знаходженні такого розподілу  $K$  одиниць ресурсу між агрегатами, за якого вони приносять найбільший дохід.

Системою управління  $S$  в даному випадку є ресурс, який розподіляється, загальну кількість ресурсу в системі позначимо через  $K$ . Стан системи  $S$  перед кожним кроком характеризується одним числом  $S$  – початковим запасом ще не вкладених засобів. У даній задачі етапним управлінням є ресурси  $x_1, x_2, \dots, x_m$ , що виділяються агрегатам. Потрібно знайти оптимальне управління, тобто таку сукупність чисел  $x_1, x_2, \dots, x_m$ , за якої сумарний дохід буде максимальним:

$$W = \sum_{i=1}^m \varphi_i(x_i) \xrightarrow{x} \max$$

Розв'язання задачі методом динамічного програмування відбувається в два проходи. На першому проході визначаються умовні оптимальні виграші, він відбувається від останнього агрегата до першого. В загальному випадку для будь-якого  $i$ -го кроку визначаємо умовний оптимальний виграш за всі кроки, починаючи з даного й до кінця операції за формулою:

$$W_i(S) = \max\{\varphi_i(x) + W_{i+1}(S-x)\},$$

а також відповідне йому умовне оптимальне управління  $x_i(S)$  – де значення  $x_i$ , за якого цей максимум досягається. Таким чином, максимальний виграш (дохід) від усіх агрегатів знайдено. Залишається визначити оптимальну стратегію розподілу переглядаючи умовно оптимальні виграші від першого агрегату до останнього – це другий прохід процесу розв'язання. Значення  $x$ , за якого досягається максимум, є оптимальним управлінням  $x_1^*$  на першому кроці. Після того, як засоби в розмірі  $x_1^*$  вкладено у перший агрегат залишається  $K-x_1^*$ . Беремо умовно оптимальний виграш для  $S=K-x_1^*$ , другому агрегату надаємо оптимальну кількість засобів:  $x_2^*=x_2-(K-x_1^*)$  і т.д. до останнього агрегату.

За умов жорсткої централізації та повної поінформованості центру щодо внутрішніх умов функціонування усі функції локальних ефектів агрегатів  $\varphi(x_i)$  ( $i=1, \dots, m$ ) вважаються заданими. В загальному випадку (за умови  $x_i \in [0, \infty]$ ) залежність локального ефекту агрегату від наданої йому кількості ресурсу є монотонно зростаючою S-подібною кривою. Для вирішення практичних задач приймають обмеження  $x_{i \min} \leq x_i \leq x_{i \max}$ , тут  $x_{i \min}$  – кількість ресурсу, яка необхідна агрегату для нормального функціонування,  $x_{i \max}$  – кількість ресурсу, яка необхідна для екстремального функціонування. Умова  $x_i \in [x_{i \min}, x_{i \max}]$  виокремлює із всієї кривої опуклий, лінійний або увігнутий відрізок. Реалізація таких залежностей можлива за допомогою функції виду:

$$\varphi_i(x_i) = \left( \frac{x_i - x_{i \min}}{x_{i \max} - x_{i \min}} \right)^{\alpha_i}$$

де  $\alpha_i$  – параметр нелінійності, за  $0 < \alpha_i < 1$  реалізуються опуклі залежності, за  $\alpha_i = 1$  – лінійні, за  $\alpha_i > 1$  – увігнуті.

Для побудови автоматизованої системи, яка реалізує наведену модель розв’язання задачі оптимального розподілу ресурсу необхідно визначити вхідні та вихідні дані. Вхідними даними для автоматизованої системи оптимального розподілу ресурсів є:

- кількість агрегатів нижнього рівня  $m$ ;
- параметри функцій локальних ефектів агрегатів – вектори  $x_{\min} = \{x_{i \min}\}_m$ ,  $x_{\max} = \{x_{i \max}\}_m$ ,  $\alpha = \{\alpha_i\}_m$ ;
- кількість ресурсу розвитку  $K$ .

Останній показник може змінюватися за кожного комп’ютерного експерименту з моделлю, всі попередні є параметрами моделі, які задають умови розв’язання оптимізаційної задачі. За логікою задачі та прийнятого методу її розв’язання, наведені параметри мають бути цілими невід’ємними числами, крім  $\alpha_i$ , який може приймати дробні значення. На рис. 1 надано графічне та табличне представлення залежностей локальних ефектів агрегатів.

Вхідні дані					
x	ф1	ф2	ф3	ф4	ф5
0	0	0	0	0	0
1	0,24	0,01	0,09	0,07	0,00
2	0,28	0,01	0,13	0,09	0,00
3	0,30	0,02	0,16	0,10	0,00
4	0,32	0,03	0,18	0,11	0,01
5	0,34	0,04	0,19	0,12	0,01
6	0,35	0,05	0,20	0,13	0,02
7	0,36	0,05	0,22	0,13	0,03
8	0,37	0,06	0,23	0,14	0,03
9	0,38	0,07	0,24	0,14	0,04
10	0,39	0,08	0,24	0,14	0,05

Параметри моделі					
	1	2	3	4	5
$d_{\min}$	0,20	0,30	0,55	0,35	0,45
$d_{\max}$	11,50	12,95	10,65	11,60	13,85
$\alpha$	0,20	1,00	0,33	0,25	1,85
$b$	0,40	0,10	0,25	0,15	0,10

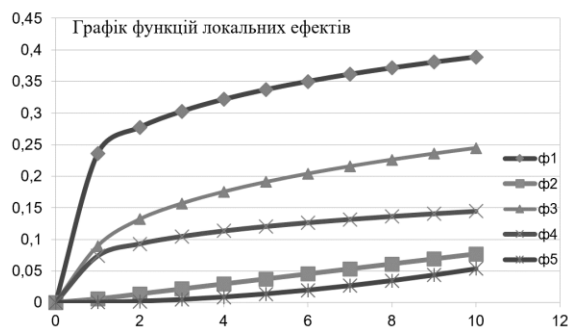


Рис. 1. Залежності локальних ефектів агрегатів

Вихідними даними автоматизованої системи є вектор  $x_i^* = (x_1^*, x_2^*, \dots, x_m^*)$  – план розподілу ресурсу розвитку, за якого ефект від роботи всієї системи є максимальним. Візуалізація вихідних даних представлена на рис. 2.

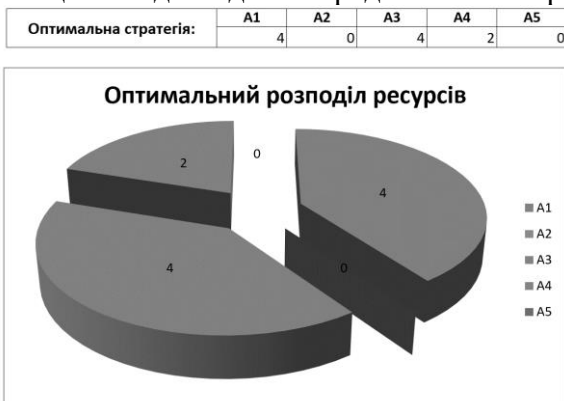


Рис. 2. Вихідні дані

Цілями автоматизованої системи оптимального розподілу ресурсів відносно користувача є надання наступних можливостей: використання пробної версії системи (без реєстрації), що передбачає введення параметрів задачі у зручному діалоговому режимі, розв'язання задачі та подання результатів у графічному та табличному відображенні; реєстрація у системі; використання повної версії, що передбачає крім зазначених раніше можливостей, збереження параметрів раніше введених задач та результатів їх розв'язання для їх подальшого використання під час роботи з системою.

**Обговорення результатів.** Модифікацією даної автоматизованої системи є надання можливості альтернативного завдання значень локальних ефектів агрегатів у табличному вигляді. Таке завдання може бути реалізовано за відповідного запиту під час діалогу між системою та користувачем або шляхом експорту даних з файлу текстового типу або електронних таблиць.

Іншим вдосконаленням автоматизованої системи може бути введення коефіцієнту важливості агрегату, який відбиває ставлення суб'єкта управління до того або іншого заходу з підвищення конкурентоспроможності підприємства.

**Висновки.** Під час досліджень було проаналізовано результати вирішення проблеми моделювання та автоматизації процесу прийняття управлінських рішень в сфері оптимального розподілу фінансових засобів, які були отримані вітчизняними та зарубіжними науковцями. На підставі цього аналізу та аналізу предметної області було сформульовано актуальність та мету роботи. Визначено математичний інструментарій розв'язання задачі оптимального розподілу обмеженої кількості ресурсу та інструментальні засоби програмної реалізації процесу розв'язання. Проведено аналіз вхідних та вихідних даних автоматизованої системи, а також визначено цілі її створення відносно користувача.

Автоматизована система оптимального розподілу обмеженої кількості ресурсу може бути застосована на підприємствах, які функціонують в умовах високого рівня конкурентності та стохастичності зовнішнього середовища. Ефект від впровадження системи полягає у підвищенні наукової обґрунтованості управлінських рішень щодо розподілу внутрішніх фінансових засобів підприємства.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Mousavi S., Tavakkoli-Moghaddam R., Vahdani B., Ebrahimnejad S. A multi-stage decision making process for multiple attributes analysis under an interval-valued fuzzy environment. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* No. 64. P. 9-12. doi: 10.1007/s00170-012-4084-5
2. Tamosaitiene J., Zavadskas E. The Multi-Stage Decision Making System for Complicated Problems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, No. 82. P. 215-219. doi: 10.1016/j.sbspro.2013.06.248
3. Солодовник Г.В., Дейнега А.А. Інформаційні технології у прийнятті багатоетапних рішень. *Науковий вісник будівництва*. 2019. №2 (96), Том 2. С. 165-166.
4. Солодовник Г. В., Палагута В.В. Оптимізаційна модель формування портфелю цінних паперів. *Науковий вісник будівництва*. 2018. №2 (92). С 299-304.
5. Sumets O. M., Kyzym M. O., Syromyatnikov P. S., Kozureva O. V., Tsvirko O. O. Financial flows in logistics systems of production enterprises. *Financial and credit activity: problems of theory and*

REFERENCES:

1. Mousavi S., Tavakkoli-Moghaddam R., Vahdani B., Ebrahimnejad S. A multi-stage decision making process for multiple attributes analysis under an interval-valued fuzzy environment. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology* No. 64. P. 9-12. doi: 10.1007/s00170-012-4084-5
2. Tamosaitiene J., Zavadskas E. The Multi-Stage Decision Making System for Complicated Problems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, No. 82. P. 215-219. doi: 10.1016/j.sbspro.2013.06.248
3. Solodovnik G., Dejneg A. (2019) Informacijni tekhnologii u prijnyatti bagatoetapnih rishen'. *Naukovij visnik budivnictva*, 96, 165-166.
4. Solodovnik G., Palaguta V. (2018) Optimizacijna model' formuvannya portfelyu cinnih paperiv. *Naukovij visnik budivnictva*, 92, 299-304.
5. Sumets O. M., Kyzym M. O., Syromyatnikov P. S., Kozureva O. V., Tsvirko O. O. Financial flows in logistics systems of production enterprises. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, No 30 (2019) P. 201-216 <https://doi.org/10.18371/fcapter.v3i30.179529>

- practice, No 30 (2019) P. 201-216 <https://doi.org/10.18371/fcaptp.v3i30.179529>
6. Mody A., Mark P. T., Kim J. Modelling fundamentals for forecasting capital flows to emerging markets. *International journal of finance and economics*, No. 6 (2001). P. 201-216 doi:10.1002/ijfe.159
  7. Combes J.-L., Kinda T., Ouedraogo R. Plane P. Financial flows and economic growth in developing countries. *Economic Modelling*, Elsevier, 2019. vol. 83 P. 195-209. doi: 10.1016/j.econmod.2019.02.010
  8. Hamid Tohidi, Mohammad Mehdi Jabbari. Decision role in management to increase effectiveness of an organization. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* No. 31 (2012). P. 825-828. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.12.149
  9. Negulescu O., Dovalb E. The quality of decision making process related to organizations' effectiveness. *Procedia Economics and Finance*, No. 15 (2014). P. 858-863. doi:10.1016/S2212-5671(14)00548-6
  10. Jeanne G Harris, Thomas H. Davenport. Automated decision making comes of age. *MIT Sloan Management Review* No. 46(4), 2005
  11. Abishov N., Amirtayev K., Asan D., Erkisheva Z. Development of an automated information system university management. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* No. 143 (2014). P. 550-554.
  12. Вітлінський В. В., Великоіваненко Г. І. Ризикологія в економіці та підприємстві. К.: КНЕУ, 2004. 120 с.
  13. Солодовник Г. В. Управління економічним та інформаційним ризиком. Харків: ТОВ «ДИСА ПЛЮС», 2018. 152 с.
  14. Солодовник Г. В. Інструментальні засоби моделювання соціально-економічних систем. Харків: Рожко С. Г., 2016. 122 с.
  15. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1980. 208 с.
  6. Mody A., Mark P. T., Kim J. Modelling fundamentals for forecasting capital flows to emerging markets. *International journal of finance and economics*, No. 6 (2001). P. 201-216 doi:10.1002/ijfe.159
  7. Combes J.-L., Kinda T., Ouedraogo R. Plane P. Financial flows and economic growth in developing countries. *Economic Modelling*, Elsevier, 2019. vol. 83 P. 195-209. doi: 10.1016/j.econmod.2019.02.010
  8. Hamid Tohidi, Mohammad Mehdi Jabbari. Decision role in management to increase effectiveness of an organization. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* No. 31 (2012). P. 825-828. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.12.149
  9. Negulescu O., Dovalb E. The quality of decision making process related to organizations' effectiveness. *Procedia Economics and Finance*, No. 15 (2014). P. 858-863. doi:10.1016/S2212-5671(14)00548-6
  10. Jeanne G Harris, Thomas H. Davenport. Automated decision making comes of age. *MIT Sloan Management Review* No. 46(4), 2005
  11. Abishov N., Amirtayev K., Asan D., Erkisheva Z. Development of an automated information system university management. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* No. 143 (2014). P. 550-554.
  12. Vitlins'kij, V. V., Velikoivanenko, G. I. (2004) *Rizikologija v ekonomici ta pidpriemnictvi*. K.: KNEU, 2004. 120 s.
  13. Solodovnik G. V. (2018) *Upravlinnya ekonomichnim ta informacijnim rizikom*. H.: TOV «DISA PLYUS», 2018. 152 c.
  14. Solodovnik G. V. (2016) *Instrumental'ni zasobi modeljuvannja social'no-ekonomichnih sistem: navchal'nij posibnik*. H. : vid. Rozhko S. G., 2016. 122 c.
  15. Ventcel' E.S. *Issledovanie operacij: zadachi, principy, metodologiya*. M.: Nauka, Glavnaya redakciya fiziko-matematicheskoy literatury, 1980. 208 c.

**Solodovnik G., Shapovalova O., Miheev I., Kisilova I. AUTOMATE THE SOLUTION OF THE PROBLEM OF OPTIMAL RESOURCE ALLOCATION.** Successful operation in the limited capacity market requires management to determine the development strategy of the enterprise. Such a strategy should include long-term decisions to increase market share, as well as short-term tactical decisions to manage development finance. In conditions of turbulent environment and fierce competition, such decisions are critical to the existence and sustainable operation of all participants. These arguments necessitate the involvement of mathematical methods of modeling to improve the efficiency of these management decisions. Building a mathematical model does not fully solve the problem of supporting management decisions, this requires a software implementation of the model, which will reproduce experiments with it. Therefore, the task of this work is to develop an automated system for optimal distribution of financial resources for enterprise development.

In the framework of the proposed approach, the problem of optimal distribution of development funds is defined as finding a vector-line plan for the distribution of a limited amount of resources in a two-level hierarchical system between lower-level units, where the effect of the entire aggregation system is maximum. The main task of building an automated system of optimal resource allocation is to provide the user with the ability to enter the values of input parameters, solve the optimal allocation problem, save the entered data and solution results for further editing and use in subsequent experiments. The users of the automated system being developed are the managers of the upper and middle levels of enterprise management.

**Keywords:** automated system, optimal distribution, management decision, enterprise development, mathematical model.