

МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ У ЦЕНТРАХ ГУМАНІТАРНОЇ ДОПОМОГИ

Національний аерокосмічний університет "Харківський авіаційний інститут".

Анотація

У роботі розглянуто особливості організації розподілу ресурсів у центрах гуманітарної допомоги з використанням математичних моделей та інформаційних технологій. Акцент зроблено на ключових аспектах управління: прогнозуванні потреб, обробці даних, оптимізації маршрутів доставки, координації між організаціями та звітності. Особливу увагу приділено викликам, пов'язаним із невизначеністю та обмеженістю ресурсів у кризових умовах, а також шляхом їх подолання через впровадження сучасних інформаційних систем. Окремо проаналізовано процеси управління інформаційними потоками, включаючи збір, обробку та аналіз даних для оперативного прийняття рішень.

Ключові слова: гуманітарна допомога, розподіл ресурсів, математичні моделі, інформаційні технології, логістика, аналітика даних, прогнозування, координація.

У контексті забезпечення ефективного функціонування центрів гуманітарної допомоги важливе місце займає оптимізація розподілу ресурсів. Процеси управління охоплюють прогнозування потреб, обробку даних, координацію між організаціями, маршрутизацію доставки та забезпечення звітності [1]. Основною метою є забезпечення своєчасного та ефективного надання допомоги за умов обмежених ресурсів та високого рівня невизначеності.

Першим етапом є прогнозування потреб у ресурсах, яке включає аналіз даних про кількість отримувачів допомоги, типи необхідних ресурсів (їжа, медикаменти, одяг) та їх обсяги. Для цього використовуються методи статистичного аналізу та машинного навчання, які дозволяють передбачати попит на основі історичних даних і поточної ситуації. Інтеграція з інформаційними системами забезпечує автоматизацію збору даних і підвищення точності прогнозів [2].

Наступний етап – обробка даних: збір інформації від партнерських організацій, волонтерів і державних установ, перевірка її достовірності та оновлення баз даних. Цифрові платформи дозволяють централізувати дані, забезпечуючи доступ до них у реальному часі. Для оптимізації розподілу ресурсів застосовується модель транспортної задачі, яка спрямована на мінімізацію витрат на доставку ресурсів від складів до пунктів призначення, таких як центри гуманітарної допомоги чи безпосередньо отримувачі. Ця модель враховує обсяги ресурсів на складах, потреби в пунктах призначення та витрати на транспортування, формуючи задачу лінійного програмування для знаходження оптимального розподілу. Реалізація моделі підтримується інформаційними технологіями, такими як геоінформаційні системи для побудови маршрутів з урахуванням географії та інфраструктури, системи управління логістикою для автоматизації планування доставки, а також інструменти обробки великих даних для аналізу потреб і транспортних витрат. Хмарні платформи забезпечують зберігання даних і обмін інформацією між учасниками, а алгоритми оптимізації, наприклад симплекс-метод, дозволяють швидко знаходити оптимальні рішення в умовах змін [3].

Координація між організаціями є ключовим елементом. Вона охоплює обмін інформацією, узгодження графіків доставки та розподіл обов'язків між учасниками. Впровадження хмарних технологій і систем управління логістикою дозволяє оптимізувати маршрути доставки, мінімізувати витрати часу та ресурсів, а також забезпечити прозорість процесів.

Оптимізація маршрутів доставки враховує географічні особливості, стан інфраструктури та безпекові ризики. Використання геоінформаційних систем і алгоритмів оптимізації дозволяє розробляти найкоротші та найбезпечніші маршрути. Доставка здійснюється до центрів

гуманітарної допомоги або безпосередньо до отримувачів через логістичні хаби. У разі потреби залучаються сторонні перевізники за умови належного контролю.

По завершенні доставки проводиться звітність: фіксація обсягів наданої допомоги, перевірка відповідності потребам і збір зворотного зв'язку. Цифрові системи забезпечують автоматизацію звітності, що знижує ризик помилок і підвищує прозорість. Зібрані дані використовуються для вдосконалення наступних циклів розподілу.

Управління інформаційними потоками у кризових умовах стикається з труднощами: нестача даних, обмежена координація, перевантаження інформаційних систем. Ці виклики призводять до затримок у прийнятті рішень і зниження ефективності. Для їх подолання необхідна гнучкість процесів і адаптивність систем.

Таким чином, загальна схема розподілу ресурсів включає такі об'єкти: центри гуманітарної допомоги, логістичні хаби, склади, пункти збору даних. Між ними реалізуються інформаційні та матеріальні потоки, які координуються через цифрові платформи. Цифровізація – ключовий інструмент підвищення ефективності: відстеження ресурсів у реальному часі, автоматизоване управління, прогнозування потреб. Використання аналітики великих даних і хмарних технологій зменшує ризики затримок і покращує якість надання допомоги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kovács G., Spens K. M. Relief Supply Chain Management for Disasters: Humanitarian Aid and Emergency Logistics [Текст] // International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. – 2007. – Vol. 37, No. 2. – С. 99–114. – DOI: 10.1108/09600030710734820.
2. Van der Laan E. A., De Brito M. P., Van Fenema P. C., Verma S. Managing information cycles for intra-organisational coordination of humanitarian logistics [Текст] // International Journal of Production Economics. – 2016. – Vol. 171. – С. 361–370. – DOI: 10.1016/j.ijpe.2015.10.008.
3. Abidi H., De Leeuw S., Klumpp M. Humanitarian supply chain performance management: a systematic literature review [Текст] // Supply Chain Management: An International Journal. – 2014. – Vol. 19, No. 5/6. – С. 592–608. – DOI: 10.1108/SCM-09-2013-0299.

Таранюк Максим Миколайович – аспірант, кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Національний аерокосмічний університет «ХАІ», м. Харків, Україна, e-mail: maksim.taranyk@gmail.com.

Малієва Юлія Анатоліївна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Національний аерокосмічний університет «ХАІ», м. Харків, Україна, e-mail: juliabelokon84@gmail.com.

MODELS AND INFORMATION TECHNOLOGIES FOR OPTIMIZING RESOURCE DISTRIBUTION IN HUMANITARIAN AID CENTERS

Abstract

The paper examines the specifics of organizing resource distribution in humanitarian aid centers using mathematical models and information technologies. The focus is on key aspects of management: demand forecasting, data processing, coordination between organizations, delivery route optimization, and reporting. Particular attention is given to challenges related to uncertainty and resource constraints in crisis conditions, as well as solutions through the implementation of modern information systems. The processes of managing information flows, including data collection, processing, and analysis for operational decision-making, are analyzed separately.

Keywords: humanitarian aid, resource distribution, mathematical models, information technologies, logistics, data analytics, forecasting, coordination.

Maksym Taraniuk – Ph.D. Student at the Department of Computer Science and Information Technologies, National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute", Kharkiv, Ukraine, e-mail: maksim.taranyk@gmail.com.

Yulia Malieieva – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Computer Science and Information Technologies, National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute", Kharkiv, Ukraine, e-mail: juliabelokon84@gmail.com