

# ТРАНСПОРТ

УДК 656.025.4

DOI <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2023.5/55>**Войцеховський В.С.**

Національний авіаційний університет

**Борець І.В.**

Національний авіаційний університет

**Валько А.М.**

Національний авіаційний університет

**Габрієлова Т.Ю.**

Національний авіаційний університет

## КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ВАНТАЖОПОТОКАМИ АВІАКОМПАНІЙ

*У статті відзначено значну актуальність вантажної складової для пасажирських авіаперевізників. Наголошено на необхідності подальшого підвищення ефективності управління вантажопотоком саме для регулярних мережеских авіакомпаній, в тому числі і через раціоналізацію використання власних перевізних ємностей та ємностей авіакомпаній-партнерів на дефіцитних маршрутах.*

*В результаті проведеного критичного аналізу наукових джерел охарактеризовано ряд досліджень щодо вирішення проблеми управління вантажопотоками на транспорті, а також праці як стосуються розвитку авіаційного ринку, в тому числі щодо інформаційного обслуговування вантажних авіаперевезень та моделювання планування вантажопотоків. Не було виявлено комплексного вирішення задачі оцінювання ефективності управління вантажопотоками авіакомпаній.*

*Нами були визначені передумови щодо розробки комплексної системи оцінювання ефективності управління вантажопотоками авіакомпаній, яка повинна включити у себе різні інструменти та засоби.*

*Сформовано систему вирішення завдань у рамках управління вантажопотоками авіакомпаній в умовах невизначеності, на основі принципів системності, збалансованості та різномірності управління. Розроблено схему критеріально-факторного впливу щодо здійснення вибору вантажного завантаження авіакомпанією шляхом балансування вантажопотоків. Запропонована принципова схема щодо реалізації нових можливостей для збільшення вантажопотоків авіакомпаній в умовах глобалізаційних змін та невизначеності, що дає можливість підвищити ефективність у виборі з-поміж альтернативних варіантів.*

*Подальші наукові дослідження повинні стосуватися реалізації подібних інструментів для всіх учасників процесу міжнародної доставки вантажів за участю авіаційного виду транспорту – логістичних операторів, аеропортів, хендлінгових компаній тощо.*

**Ключові слова:** авіакомпанія, вантажопотік, ефективність, оцінювання, система, невизначеність.

**Постановка проблеми.** Доставка вантажів авіаційним транспортом останнім часом набуває все більшої актуальності. При чому вантажний бізнес, який раніше для пасажирських перевізників вважався другорядним нині стає складовою успішності авіакомпанії в умовах глобалізованого конкурентного середовища. Посилюється проблема підвищення ефективності управління вантажопотоком саме для регулярних мережеских авіакомпаній у площині дохідності та раціоналі-

зації використання власних перевізних ємностей та вибудовування ефективної взаємодії обміну вантажними ємностями із іншими авіакомпаніями на дефіцитних маршрутах. Одним із ключових інструментів вирішення цієї проблеми стає якісне планування та прогнозування на основі масивів власних даних, аналізі конкурентного середовища, ринкової оцінки аналітиків авіаційної сфери як у регіональному та субрегіональному, так і в маршрутному розрізі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Значний внесок у дослідження проблеми управління вантажопотоками на транспорті серед вітчизняних науковців внесли О. П. Кіркін, М. Б. Копитчук, О. В. Олещук, О. В. Павленко, Н. В. Пономарьова та ін. Зокрема О. Кіркіним у [1] запропоновано інструменти щодо керування нерегулярними промисловими вантажопотоками у віртуальному центрі, що робить цю роботу піонерською у цій царині. У роботі [2, с. 6–12] М. Копитчуком було обґрунтовано необхідність побудови ієрархічно інтегрованих систем обліку вантажопотоків із формуванням відповідних моделей, методів та алгоритмів. Особливо актуальною на той час стала ідея автоматизованого обліку вантажопотоків в реальному масштабі часу та використання інформаційних рішень щодо формування атрибутивно-ситуаційної компоненти інформаційного опису процесу транспортування вантажів.

В рамках [3] було запропоновано комплекс теоретико-практичних засобів вирішення проблеми автоматизації системи обліку вантажопотоків. Реалізована у [4] модель функціонування логістичних ланцюгів транспортного вузла для вибору інтенсивних технологій вантажоруху надала можливість врахувати інтереси всіх учасників перевізного процесу на основі досягнення розумного компромісу. У роботі [5] Н. В. Пономарьова приходить до правильного висновку щодо необхідності врахування параметрів транспортного процесу та оцінки вірогідності затримки руху транспортних засобів з метою визначення раціональні схеми перевезень вантажів у міжнародному сполученні на основі математичного інструментарію доставки вантажів у міжнародному сполученні наземними видами транспорту.

Впровадженню інноваційних послуг у діяльність підприємств повітряного транспорту в тому числі і у аспектах управління вантажопотоками присвячено дослідження Н. В. Рунчевої, С. О. Гричаного, О. В. Новікової [6]. Слід погодитися із твердженням авторів щодо ключового значення інновацій як основи формуванню нових конкурентних переваг авіапідприємств. Одним із ключових аспектів успішного розвитку країни є створення хаб-центрів, що має на меті збільшення транзитного і трансферного пасажиро- і вантажопотоків [7]. Проведений у [8] В. Л. Петрик аналіз стану світового ринку цивільної авіації та прогноз його розвитку в умовах нестабільного попиту на авіап перевезення дозволив стверджувати, що вантажні авіаційні перевезення стикаються із цілою низкою проблем, які необхідно вирішувати на

основі якісного планування та прогнозування. Шляхом аналізу діючих вантажопотоків та розробці схем оптимальної маршрутизації, експедитор гармонізує відносини між учасниками транспортного процесу в ланцюгах поставок [9]. Проблеми інформатизації та модель планування вантажопотоків у авіаційній сфері також мають вагоме значення і досліджувалися у [10; 11].

Серед іноземних дослідників проблем управління авіаційними вантажопотоками слід особливо відзначити дослідження класиків авіаційної сфери, таких як Н. Ашфорд, С. Мумаїз, П. Райт та М. Ньюман. У [12, с. 457–458] відзначено нерівномірність вантажопотоку, що обслуговується аеропортами, із зосередженням на хаби, а також непропорційність змін щодо пасажиропотоків. Як відзначається у [13; 14], важливо розуміти, що система аеропортів-хабів охоплює виключно основні торговельні шляхи і чимало районів в неї не входять.

Незважаючи на значимість проблеми, за результатами проведеного критичного аналізу попередніх наукових досліджень, нами не було виявлено комплексної системи оцінювання ефективності управління вантажопотоками авіакомпаній.

**Метою статті** є визначення передумов щодо розробки комплексної системи оцінювання ефективності управління вантажопотоками авіакомпаній.

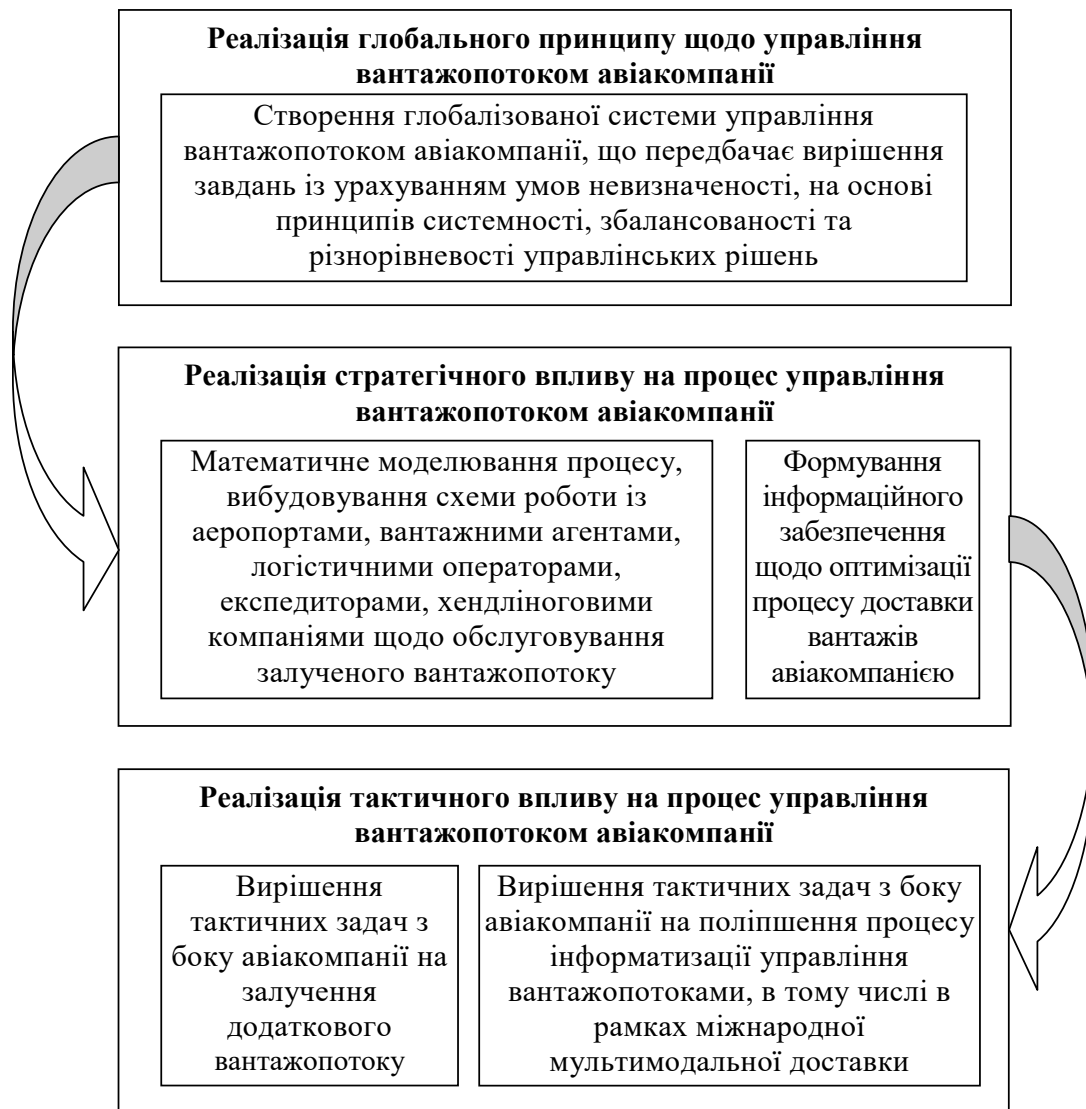
**Виклад основного матеріалу.** Системність задачі управління вантажопотоком для регулярного авіап перевізника, який діє на мережі визначається: необхідністю сполучення вільного тоннажу власних перевізних ємностей; вільного тоннажу компаній-партнерів, який був завчасно придбаний у них; вільного тоннажу на ринку, який можливо залучити в режимі реального часу. Більше того, авіаційний перевізник повинен завжди будувати систему щодо балансування власних пасажирських та вантажних ємностей, а також взаємозв'язків із аеропортами, вантажними агентами, логістичними операторами, експедиторами, хендліновими компаніями щодо обслуговування залученого вантажопотоку.

Нами було сформовано систему щодо вирішення завдань у рамках управління вантажопотоками авіакомпанії в умовах невизначеності на основі принципів системності, збалансованості та різнорівневості управління (рис. 1). Ця система включає в себе математичну складову, інформаційне наповнення, має трирівневий принцип формування та передбачає загалом системність та глобалізованість процесу управління вантажопотоками авіакомпанії. Загалом процесу продажу

вантажних ємностей авіакомпанією носить ймовірнісний характер та загалом можна розглядати як частково випадковий процес. Слід враховувати, що формування вантажної стратегії авіакомпанією безумовно перетинається із загальною стратегією перевізника та стратегією щодо пасажирських перевезень. І цілком очевидно, що останні дві будуть домінувати над вантажною з точки зору пріоритетності. З іншого боку саме вантажна складова повинна стати локомотивом розвитку авіакомпанії із формуванням додаткової конкурентної переваги. Результати продажів вантажних ємностей формують фактичний вантажопотік авіакомпанії, який і перевозиться безпосередньо на мережі авіаліній. Побудовування схеми роботи

авіакомпанії із партнерами – аеропортами, вантажними агентами, логістичними операторами, експедиторами, хендліновими компаніями щодо обслуговування залученого вантажопотоку є вкрай важливою обставиною. Як і формування інформаційного забезпечення щодо оптимізації процесу доставки вантажів авіакомпанією.

Динамічний принцип ціноутворення при продажі вантажних ємностей повинен бути пріоритетним. Серйозні можливості для авіакомпанії може становити активізація раннього продажу ємностей. Причому це актуально при реалізації, як вантажних, так і для пасажирських ємностей. Більшість перевізників нехтує важливістю довжини грошей, а це є одним із наріжних каме-



**Рис. 1.** Система щодо вирішення завдань у рамках управління вантажопотоками авіакомпанії в умовах невизначеності на основі принципів системності, збалансованості та різнорівневості управління

нів успіху у такому високооборотному та низько-прибутковому бізнесі, як авіаційний.

Саме авіаперевізника слід вважати головним генератором вантажних потоків. І саме авіакомпанія повинна створювати можливості для ефективного управління ним, залучаючи для обслуговування власного вантажопотоку на авіаційному сегменті інших учасників. В той же час в рамках мультимодальної доставки вантажів головним її організатором буде логістичний оператор чи експедитор.

Авіакомпанія має активно управляти вантажопотоками через ефективну систему продажів та відкриваючи продаж на вільні вантажні ємності на певному напрямку на певний рейс, таким чином спрямовуючи вантажопотік по власній мережі. Може виникнути потреба перерозподілу вантажопотоку між різними напрямками та лініями авіакомпанії чи виникне необхідність залучення вантажопотоку авіакомпанії-партнера або навпаки вимагатиметься віддати їй частину власного вантажопотоку від надлишку або для вибудовування більш складного ланцюга доставки.

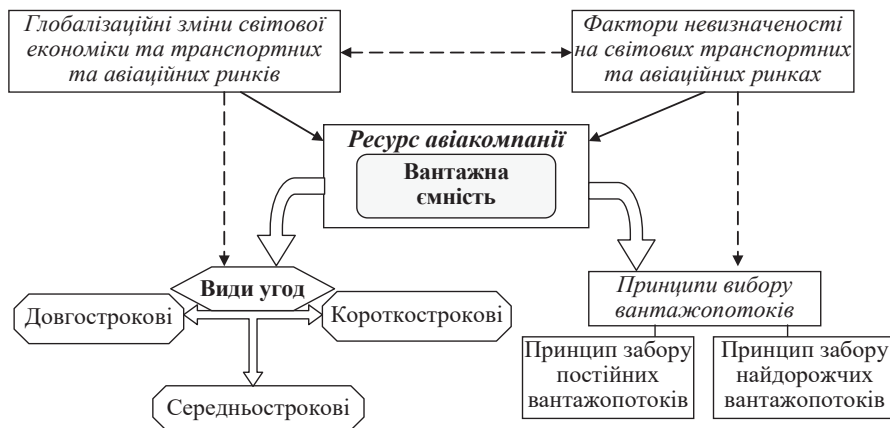
Найбільш дієва система управління завантаженням для авіаперевізника робить оптимальний вибір за критеріями використання вантажної

ємності та максимізації дохідності. Відмінність цієї системи полягає у комплексності, оскільки розглядається загалом дохідність не окремого рейсу, а усієї мережі авіакомпанії в цілому. З точки зору вибудовування тарифу враховується мильний принцип при врахуванні ємності на декількох маршрутах з метою оптимізації дохідності, а також забезпечення оптимального завантаження за всіма вільними ємностями на мережі маршрутів авіаперевізника, а також авіакомпаній-партнерів. Також слід пам'ятати, що для авіакомпанії важливим стане загальний принцип корисності вантажу для власної мережі повітряних ліній, а не лише рівень дохідності. Схема критеріально-факторного впливу щодо здійснення вибору вантажного завантаження авіакомпанією шляхом балансування вантажопотоків представлена на рис. 2.

При критеріально-факторному впливі щодо здійснення вибору вантажного завантаження авіакомпанією враховується фактор часу, невизначеності, складності обслуговування, наявності вільних ємностей у річному вимірі, а також фактор відсутності права на обслуговування тих чи інших категорій вантажів. В процесах управління вантажопотоками важливо здійснити їх балансування та утримання на мережі із використанням логістичних



Рис. 2. Схема критеріально-факторного впливу щодо здійснення вибору вантажного завантаження авіакомпанією шляхом балансування вантажопотоків



**Рис. 3. Принципова схема щодо реалізації нових можливостей для збільшення вантажопотоків авіакомпанії в умовах глобалізаційних змін та невизначеності**

підходів. Сезонний чинник теж є дуже важливим, оскільки регулярні авіаперевезення мають тенденцію до сезонних змін. Суттєві можливості вантажних авіаперевезень визначаються тим, що попит на них на більшості маршрутів протилежний попиту на пасажирські перевезення, а отже у низький сезон для пасажирів авіакомпанія може заповнювати вільні ємності вантажами. Авіакомпанія може продавати свої ємності шляхом використання різних інструментів. Може пропонувати викупити блок тоннажу чи вантажних місць на окремі дні, тиждень, місяць, на частину сезону, на сезон, квартал або на рік за тим чи іншим маршрутом. Це може відбуватися через відкриті системи продажу, через особисте спілкування, за наслідком партнерських контрактів, маркетингових угод, альянсової взаємодії та ін.

На рис. 3 представлено принципову схему щодо реалізації нових можливостей для збільшення вантажопотоків авіакомпанії в умовах глобалізаційних змін та невизначеності.

Ресурс обсягу вантажної ємності є обмеженим та про це завжди треба пам'ятати. У пріоритеті повинні бути найдорожчі, найефективніші та постійні вантажопотоки. Хоча вантаж повністю позбавлений самостійності, проте вантажовласники та логістичні оператори можуть переорієнтувати вантажні потоки у разі потреби, про це

завжди треба пам'ятати, а отже вантажопотоки, як і пасажиропотоки, теж мають певний рівень спонтанності та невизначеності при умові вже досягнутому початковому балансі.

**Висновки.** За результатами проведеного дослідження щодо визначення передумов розробки комплексної системи оцінювання ефективності управління вантажопотоками авіакомпанії було сформовано систему вирішення завдань у рамках управління вантажопотоками авіакомпанії в умовах невизначеності, схему критеріально-факторного впливу щодо здійснення вибору вантажного завантаження авіакомпанією шляхом балансування вантажопотоків, а також принципову схему щодо реалізації нових можливостей для збільшення вантажопотоків авіакомпанії в умовах глобалізаційних змін та невизначеності. Відзначено, що означені інструменти дозволяють перейти до оцінки у ефективності управління вантажопотоками авіакомпанії за комплексним принципом.

В сучасних умовах перерозподіл вантажопотоків є важливою складовою управління його ефективністю. Це може бути реалізовано у вигляді залучення додаткового вантажопотоку, його віддання, вибудовування більш складного ланцюга доставки, за участю аеропортів, логістичних операторів, інших авіаперевізників.

#### Список літератури:

1. Кіркін О. П. Удосконалення технології нерегулярних промислових вантажопотоків з використанням методів віртуального підприємства: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.22.12. Луганськ, 2007. 20 с.
2. Копитчук М. Б. Теоретичні основи побудови і засоби практичної реалізації інтегрованих інформаційних систем обліку вантажопотоків: дис... д-ра техн. наук: 05.13.06. Одеса, 2003. 308 с.
3. Олещук О. В. Аналітичні та інформаційні моделі і методи ідентифікації рухомих об'єктів для систем управління вантажопотоками: дис... канд. техн. наук: 05.13.06. Одеса, 2007. 159 с.

4. Павленко О. В. Розробка моделі функціонування логістичних ланцюгів транспортного вузла для вибору інтенсивних технологій вантажоруху: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.22.01. Харків, 2004. 20 с.
5. Пономарьова Н. В. Прогнозування вантажопотоків на наземних видах транспорту у міжнародному сполученні : автореф. дис... канд. техн. наук: 05.22.01. Харків, 2007. 20 с.
6. Рунчева Н. В., Гричаний С. О., Новікова О. В. Впровадження інноваційних послуг у діяльність підприємств повітряного транспорту. *Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу*. 2018. № 3(43). С. 76–80.
7. Кузьменко Л. Г. Регулювання діяльності аеропортів: світовий досвід. *Актуальні проблеми міжнародних відносин*. 2014. Вип. 121(2). С. 209-226.
8. Петрик В. Л. Аналіз стану світового ринку цивільної авіації та прогноз його розвитку в умовах нестабільного попиту на авіаперевезення. *Бізнес Інформ*. 2020. №3. С. 112–119.
9. Зіміна А.І. Логістичні аспекти транспортно-експедиційного обслуговування вантажоперевезень. *Бізнес Інформ*. 2017. № 4. С.112-124
10. Войцеховський В. С., Габрієлова Т. Ю. Вплив інформатизації на процеси доставки вантажів за участю авіаційного транспорту. *Наукоємні технології: науковий журнал*. Київ, 2013. № 3. С. 327–330.
11. Войцеховський В. С. Модель планування перевезення вантажів на мережі авіаліній перевізника. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. Кременчук, 2017. Вип. 4(105). С. 50–55.
12. Ashford N. J., Mumayiz S., Wright P. H. Airport engineering: planning, design, and development of 21st century airport. New York: Wiley & Sons, 2011. 753 p.
13. Newman M.E.J.; Barabási A.–L.; Watts D. J. The Structure and Dynamics of Networks. Princeton: Princeton University Press, 2006. 592 p.
14. Newman, M.E.J. Networks – An Introduction, Oxford: Oxford University Press, 2010. 784 p.

#### **Voitsehovskiy V.S., Borets I.V., Valko A.M., Gabrielova T.Yu. COMPREHENSIVE SYSTEM FOR ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF AIRLINE CARGO FLOW MANAGEMENT**

*The article notes the significant relevance of the cargo component for passenger air carriers. The necessity of further improving the effectiveness of cargo flow management for regular network airlines was emphasised, including through the rationalisation of the use of their own transportation capacities and the ones of partner airlines on deficit routes. As a result of the critical analysis of scientific sources, a number of studies on solving the problem of cargo flow management in transport, as well as works related to the aviation market development, in particular; information support for air cargo transportation and modelling of cargo flow planning, were characterised. A comprehensive solution to the problem of assessing the effectiveness of airline cargo flow management has not been identified.*

*The prerequisites for the development of a comprehensive system for assessing the effectiveness of airline cargo flow management, including various tools and means, were identified.. A system for solving tasks within the framework of airline cargo flow management under conditions of uncertainty was formed on the basis of the principles of systemic, balanced and multi-level management. A scheme of criterion-factor influence on the choice of cargo loading by an airline through balancing cargo flows was developed. A fundamental scheme for the implementation of new opportunities to increase the airline's cargo flows in the context of globalisation changes and uncertainty was proposed, which makes it possible to increase the effectiveness in choosing among alternative options.*

*Further scientific studies should focus on the implementation of similar tools for all participants in the process of international cargo delivery involving air transport – logistics operators, airports, handling companies, etc.*

**Key words:** *airline, cargo flow, effectiveness, assessment, system, uncertainty.*