

**СУЧАСНІ АВІАЦІЙНО-КОСМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

УДК 656.13

**А.О. Белятинський, д.т.н., проф.  
Аль-Маайя Ахмад Халіф, пошукач****МЕТОДОЛОГІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕВЕЗЕНЬ  
В ІНТЕГРОВАНІХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ**Національний авіаційний університет  
E-mail: mertrans\_ua@yahoo.com*Розглянуто взаємодію системи авіаційного транспорту з іншими видами транспорту.**The methodology of implementation of technologies for passenger transport in the integrated transportation systems.**Рассмотрено взаимодействие системы авиационного транспорта с другими видами транспорта.***Постановка проблеми**

Вирішення проблем, пов'язаних із поширеним процесом глобалізації культури, торгівлі та її впливу на функціонування транспорту між країнами Південно-Східної Азії, КНР та Європою, вимагає покращити роботу систем окремих видів транспорту відповідно до вимог сучасного ринку транспортних послуг і розвитку та підтримки нових підходів щодо впровадження технологій пасажирських перевезень в інтегрованих транспортних системах, а саме – використання системи авіаційного транспорту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Технологічному забезпеченню побудови координації транспортних систем різних видів транспорту, враховуючи завдання, засади організації, керування, математичне моделювання, оцінку рівня транспортного обслуговування населення та методологію узгодження рішень, присвячено дослідження [1; 2; 3; 4].

Аналіз досліджень показав, що основні питання присвячені обґрунтуванню технологічних процесів, їх організації і керуванню інтегрованими транспортними системами для пасажирських та вантажних перевезень, що здійснюються суходолом (автомобільним транспортом та залізницею) або їх взаємодії з річковим та морським транспортом.

**Мета** роботи – обґрунтування нових технологій пасажирських перевезень в умовах глобального розвитку інтегрованих транспортних систем та системи авіаційного транспорту.

**Технологія перевезень**

Другорядна роль авіації в розвитку народного господарства та проведених відповідних наукових досліджень за часів планової економіки в перші роки розбудови економіки України пояснюється здійсненням незначних обсягів перевезень порівняно з іншими видами транспорту.

Необхідність більш щільної економічної та соціальної співпраці між різними регіонами світу, зростання культурних зв'язків та торгівлі України вимагає координації національних та регіональних транспортних політик для розвитку, підтримки високої якості транспортної інфраструктури, особливо авіаційного транспорту, що розвивається стрімкими темпами та претендує на передові позиції у світовому транспортному просторі.

Виникає необхідність вирішення проблем впровадження нових технологій пасажирських перевезень в інтегрованих транспортних системах за рахунок узгоджених дій та взаємодії системи авіаційного транспорту з іншими видами транспорту для його

ефективного розвитку, покращення рівня транспортного обслуговування та скорочення витрат часу користувачів цього виду транспорту.

Важливим засобом впровадження технологій пасажирських перевезень в інтегрованих транспортних системах є створення ефективної системи керування, яка включає організацію і координацію роботи всіх видів транспорту. Вирішенню цих проблем повинно передувати системне, комплексне дослідження процесів керування.

Створення координованих систем перевезень в інтегрованих транспортних системах передбачає зовнішнє та внутрішнє проектування.

У разі зовнішнього проектування формулюється мета та критерії ефективності майбутньої системи, створюється її узагальнена модель. Система локалізується, визначаються її межі, фіксуються фактори зовнішнього середовища, що впливають на неї або знаходяться під її впливом, визначаються входи, на які система повинна реагувати. На цьому етапі виявляється взаємодія системи перевезень із зовнішнім середовищем, визначаються задачі та цілі функціонування системи, спосіб її роботи.

Внутрішнє проектування визначає зміст системи, способи і засоби вирішування завдань, місце і час виконання необхідних для цього операцій і процедур.

Для проведення комплексного аналізу використовується методологія, викладена в роботі [5].

Процес обґрунтування технологій пасажирських перевезень в інтегрованих транспортних системах починається з аналізу проблеми і завершується визначенням призначення, цільової функції, основних завдань та формулюванням напрямів розроблення цієї системи.

Методологічну основу комплексного підходу до дослідження складає системний аналіз, що одержав широке розповсюдження як інструмент вирішення складних завдань у найрізноманітніших сферах діяльності.

Результати системного аналізу є елементом комплексної теорії керування транспортом як єдиної виробничо-економічної системи [6]. Системний аналіз включає вибір структури системи, основних її елементів і функцій керування, організацію взаємодії між елементами, оцінку відповідності обраного варіанту системи вимогам до таких систем, визначення доцільності створення системи і її структуру.

У процесі системного аналізу проводять:

- аналіз діючих систем керування окремими видами транспорту;
- аналіз функціонального складу системи, її інформаційного, математичного, технічного, організаційного, правового та кадрового забезпечення;
- аналіз форм взаємодії всіх видів пасажирського транспорту та транспортної системи з суміжними галузями народного господарства;
- визначення функцій і конкретних завдань координованої системи;
- обґрунтування критеріїв оптимальності вирішення загальнотранспортних завдань.

Комплекс робіт із системного аналізу технологій пасажирських перевезень включає дві групи:

- системний опис досліджуваного об'єкта;
- аналіз системи керування.

На основі системного опису об'єкта будується модель системи, уточнюються цілі, критерії і обмеження діяльності системи, виявляються основні функції керування і схеми їх взаємозв'язку.

Метою аналізу системного керування є оцінювання якості виконання функцій керування в рамках моделі системи, встановлення цілей і критеріїв. Аналіз проводиться з використанням результатів системного опису об'єкта і додаткового, поглибленого вивчення окремих аспектів його діяльності.

Кінцевим результатом аналізу є пропозиції з розроблення конкретної координованої системи пасажирських перевезень.

Важливим результатом системного аналізу є організаційно-функціональна схема керування взаємодією систем різних видів транспорту під час організації процесу перевезень, в якій визначені всі взаємозв'язки систем, їх організаційні відносини, розподіл функцій між системами, правові форми регулювання відносин між системами.

На основі організаційно-функціональної схеми будується інформаційна модель взаємодіючих транспортних систем, яка визначає зовнішні інформаційні зв'язки систем із зазначенням переліку показників, їх характеристик у часі та просторі.

Із кількості задач, що виникли у зв'язку з системним аналізом транспортного комплексу, можна виділити два основних класи:

- задачі аналізу, що пов'язані з вивченням властивостей і характеристик системи з кожного виду транспорту;

- задачі синтезу, які зводяться до вибору організаційно-функціональної структури системи і її забезпечуючих підсистем.

Для проведення системного аналізу необхідно розробити методичку, яка визначає послідовність і методи дослідження транспортних систем, певну технологію.

Під технологією системного аналізу розуміється програма досліджень, що має свої процедури, методи і характеризується певною послідовністю основних дій.

Технологію проведення системного аналізу складається з послідовного виконання таких етапів:

1) постановка задачі дослідження:

- перелік цілей і задач проведення системного аналізу;

- визначення об'єктів дослідження;

- формулювання кінцевих результатів системного аналізу;

2) опис об'єкта дослідження:

- системний опис досліджуваного об'єкта;

- опис цілей, критеріїв і обмежень діяльності системи, її основних функцій;

- побудова моделі системи;

- 3) конкретизація цілі дослідження – перелік конкретних цілей і задач, необхідних і достатніх для досягнення загальної цілі дослідження;

- 4) аналіз об'єктів дослідження:

- оцінювання якості виконання функцій керування;

- розроблення альтернатив, які можуть привести до досягнення цілі дослідження;

- 5) оцінювання альтернатив і вибір проекту вирішення проблем;

- аналіз альтернатив;

- вибір варіантів підсистем.

Кожен з етапів системного аналізу є подальшою деталізацією і більш глибоким вивченням тих або інших аспектів діяльності і функціонування транспортної системи, що досліджується.

Початковим етапом програми системного аналізу транспортного комплексу служить формулювання цілі дослідження, зафіксоване в її найменуванні та рівні реалізації цієї цілі, тобто очікуваних результатів. Цілі науково-дослідних програм звичайно формулюються в термінах експлуатаційних і техніко-економічних характеристик очікуваних результатів на основі зовнішніх вимог до координованої транспортної системи.

Після встановлення вимог до цілей дослідження і розробок формулюється основна ціль дослідження, проміжні процедури процесу її досягнення, проводиться аналіз існуючого положення системи, яка досліджується (етап 2).

Результати цього аналізу дають можливість підійти до формування галузей нових підцілей (етап 3), досягнення яких задоволення вимоги до цієї системи.

Виявлені конкретні підцілі аналізуються (етап 4) для визначення ступеня можливості їх реального здійснення. Ці результати розглядають як альтернативи вирішення проблеми.

На етапі аналізу альтернатив (етап 5) проводиться вибір найбільш ефективного варіанта системи.

Така логіка покладена в основу технології системного аналізу транспортного комплексу.

На практиці процедура проведення системного аналізу має циклічний характер, необхідний для корегування одержаних на кожному етапі результатів. У кінці кожного етапу проводять оцінювання одержаних результатів на їх повноту з прийняттям рішення про доцільність повторення дій на попередніх етапах із визначенням програми цих дій.

Кожний етап проведення системного аналізу транспортної системи має свої цілі і очікувані результати, які визначаються логікою програмно-цільового планування досліджень. Від сформульованих цілей всього дослідження і окремих етапів залежить і необхідний склад інформації, повноту якого не завжди просто визначити і забезпечити.

Задачі системного аналізу можна вирішити з використанням різних підходів і способів подання і оброблення інформації. Важливо, щоб обраний спосіб містив усі необхідні відомості та дані, щоб досягти поставленої цілі.

У разі постановки задачі дослідження визначаються об'єкти дослідження і цілі.

Термін «ціль» використовується для того, щоб описати результат, який передбачається досягти. Ціль може приймати форму, що зумовлює досягнення максимуму (або мінімуму), величина якого має бути визначена, або форму завдання діапазону значень, усередині якого повинно знаходитись рішення. У цьому випадку проблемою є підвищення економічної ефективності системи керування процесом перевезень. Ціль проведення аналізу – знаходження шляхів підвищення ефективності роботи транспорту. У зв'язку з такою постановкою задачі при системному аналізі необхідно виявити:

- проблеми керування взаємодією видів транспорту;
- їх проявлення;
- їх зміст;
- фактори впливу на процес керування.

Основна задача розгляду об'єкта дослідження полягає в його системному описі у вигляді, зручному для подальшого дослідження. У результаті виконання цього етапу визначають:

- цілі функціонування координованої системи перевезень різними видами транспорту;
- організаційно-функціональну структуру систем організації і керування взаємодією видів транспорту;
- показники і критерії функціонування системи;
- проблеми взаємодії видів транспорту;
- їх вплив на ефективність функціонування системи.

Результати етапу конкретизації цілі дослідження повинні відображати перехід від наміченої на першому етапі цілі системного аналізу до переліку конкретних цілей, які досліджуватимуть на наступному етапі – етапі аналізу системи.

На основі опису системи, яка досліджується, аналізуються проблеми існуючої системи. Для кожної проблеми визначаються фактори (причини), які викликають цю проблему, описуються заходи, за допомогою яких можна вирішити проблеми та розробляти альтернативи реалізації цих заходів.

Згідно з розглянутою логікою деталізації цілей ієрархія містить п'ять рівнів:

- ціль дослідження системи задається на етапі 1 системного аналізу;
- проблеми, що утворюють основну ціль і її деталізація, визначаються на етапі 2 системного аналізу;
- фактори що впливають на проблему, визначаються на етапі 2 і перевіряються на повноту та істотність на етапі аналізу системи і під час внутрішнього проектування системи, тобто під час проведення системного аналізу на мікрорівні;
- основні шляхи вирішення проблем;
- альтернативи реалізації пропозицій.

Головна ціль проведення етапу аналізу об'єкта дослідження полягає в розробці пропозицій до вдосконалення системи керування, які дозволяють підвищити

ефективність транспортної системи за рахунок вирішення виявлених на попередньому етапі проблем.

Призначення останнього етапу системного аналізу полягає в розробленні пропозицій до організаційно-функціональної структури системи з заданими властивостями, які визначаються цілями дослідження й аналіз її функціонування.

Перш ніж приступити до формування проекту системи перевезень різними видами транспорту, необхідно кількісно і якісно оцінити всі запропоновані до аналізу альтернативи, оцінити їх вплив на якість функціонування системи. Слід визначитися, чи потрібна та чи інша операція або захід взагалі, як здійснити цей захід і чи можливо його забезпечити необхідними методами та ресурсами.

У випадку прийнятності альтернативи проводиться її порівняння з іншими альтернативами з цієї проблеми, досліджується її вплив на інші ситуації і проблеми, місце в системі перевезень, що розробляється.

На основі аналізу всіх альтернатив будується проект організаційно-функціональної структури системи організації та управління, проводиться розподіл виділених функцій за органами керування. Виходячи з якісних міркувань визначається кілька можливих варіантів системи, з яких віддають перевагу згідно з критерієм вибору.

Витрати на запропоновану координовану систему і можливість її реалізації визначаються виходячи з таких факторів:

- забезпечення початковою інформацією;
- забезпечення математичними методами рішення;
- програмне забезпечення;
- забезпечення технічними засобами.

Проведення дослідження можна подати в такій послідовності:

- аналіз усіх запропонованих альтернатив;

- побудова запропонованої функціональної структури системи та керування на основі синтезу існуючої системи і пропозицій;

- розподіл функцій за органами керування;
- перевірка ефективності системи у разі всіх можливих проблемних ситуацій;
- оцінка системи з точки зору її реалізації;
- вибір варіантів системи.

Результатом системного аналізу є проект системи перевезень пасажирів різними видами транспорту, який включає структуру системи, розподіл функцій за елементами структури, визначення доцільності системи та її структури.

### Висновки

Подано основні етапи впровадження технологій пасажирських перевезень в інтегрованих транспортних системах та задіяння системи авіаційного виду транспорту.

### Література

1. Магамадов А.Р. Координация работы различных видов транспорта / А.Р. Магамадов. – М.: Транспорт, 1979. – 182 с.
2. Правдин Н.П. Взаимодействие различных видов транспорта / Н.П. Правдин, В.Я. Негрей. – М.: Транспорт, 1989. – 280 с.
3. Резер С.М. Взаимодействие транспортных систем / С.М. Резер. – М.: Наука, 1985. – 246 с.
4. Терехов О.А. Организация взаимосвязанной работы транспортного узла / О.А. Терехов, Ф.Д. Иванников, В.И. Тюрин. – М.: Транспорт, 1978. – 96 с.
5. Артынов А.П. Системный анализ процессов взаимодействия транспорта в регионе и в транспортных узлах / А.П. Артынов, Г.А. Кондратьев // Автоматизация процессов взаимодействия транспортных систем. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. – С. 25–38.
6. Персианов В.А. Моделирование транспортных систем / В.А. Персианов, К.Ю. Скалов, Н.С. Усков. – М.: Транспорт, 1982. – 208 с.