

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет

Кафедра Організації авіаційних перевезень

---

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

Шевчук Д.О.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ  
“МАГІСТР”

**ДИПЛОМНА РОБОТА**  
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ  
«МАГІСТР»

Тема: Електронні технології в організації авіаційних перевезень

Виконавець: Островський Є.О.

Керівник: к.т.н., доцент кафедри Вовк В.Г.

Консультанти з окремих розділів пояснювальної записки:

к.т.н., доцент кафедри ОАП Вовк В.Г.

Нормоконтролер: Дерев'янка Т.А.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра Організації авіаційних перевезень  
Напрямок (спеціалізація) 275.04«Транспортні технології (на повітряному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри  
Шевчук Д.О.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020р.

## ЗАВДАННЯ

### на виконання дипломної роботи

Островського Євгенія Олександровича

(прізвище, ім'я, по батькові випускника в родовому відмінку)

1. Тема дипломної роботи «Електронні технології в організації авіаційних перевезень»  
затверджена наказом ректора від «16» жовтня 2020 р. № 2026/ст.
2. Термін виконання проекту (роботи): з 05.10.2020 по 31.12.2020р
3. Вихідні дані до роботи (проекту): інформаційно-аналітичні дані ІКАО, Європейської організації з безпеки аеронавігації, статистична інформація аеропорту, інформаційно-аналітичні дані організації Євроконтроль.
4. Зміст пояснювальної записки: Загальна характеристика аеропорту. Аналіз виробничо-фінансових показників діяльності аеропорту. Дослідження сучасних інформаційних технологій обслуговування авіаперевезень в провідних аеропортах світу. Розробка проектних пропозицій щодо запровадження нових інформаційних технологій в аеропорту. Розрахунок показників економічної ефективності запропонованих проектних пропозицій щодо запровадження сучасних інформаційних технологій в аеропорту.

### Календарний план

№ пор.	Завдання	Термін Виконання	Відмітка про виконання
1.	Збір та обробка статистичної інформації		
2.	Написання теоретичної частини		
3.	Написання аналітичної частини		
4.	Написання проектної частини		
5.	Написання вступу та висновків		
6.	Оформлення пояснювальної записки		
7.	Оформлення графічного матеріалу та презентації		

5. Дата видачі завдання: «05» жовтня 2020 р.

Керівник дипломного проекту \_\_\_\_\_ Вовк В.Г.  
(підпис керівника) (П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Островський Є.О.  
(підпис випускника) (П.І.Б.)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи на тему «Електронні технології в організації авіаційних перевезень»: 110 сторінок, 10 таблиць, 50 рисунків, 15 використаних джерел.

Ключові слова: інформаційна взаємодія, аеропорт, ефективність, технології, витрати, дохід.

Об'єкт дослідження: Міжнародний аеропорт Іньчуань Хедун

Предмет дослідження: організація інформаційної взаємодії між службами аеропорту та іншими учасниками процесу обслуговування авіаційних перевезень.

Мета роботи: розгляд та реалізація аналітичних даних діяльності Міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун а також розробка проектних пропозицій щодо збільшення пропускну здатності аеропорту, а також оптимізації взаємодії всіх учасників процесу організації повітряного руху при прийнятті рішень.

Методи дослідження: статистичний метод, фінансовий аналіз виробничої та господарської діяльності підприємства, ретроспективний аналіз, метод порівняння, узагальнення.

В *теоретичній частині* дипломної роботи розглянуто сучасні тенденції розвитку систем авіаційного перевезення.

В *аналітичній частині* розглянутий аналіз авіаційного ринку Китаю та його авіатранспортної системи. Також, проведений аналіз основних виробничо-фінансових показників діяльності аеропорту Іньчуань Хедун.

В *проектній частині* досліджено сучасні інформаційні технології обслуговування авіаційних перевезень в провідних аеропортах світу, запропонована проектна пропозиція для запровадження інформаційної технології у міжнародний аеропорт Іньчуань Хедун для оптимізації інформаційної взаємодії між аеропортом Іньчуань Хедун та іншими учасниками повітряного руху.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ .....	6
<b>ВСТУП</b> .....	<b>8</b>
<b>1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА</b> .....	<b>12</b>
<b>1.1 Сучасні тенденції розвитку міжнародних авіаперевезень: «point-to-point» і «hub`n`spoke» системи</b> .....	<b>10</b>
<b>АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1. Транспортна система Китаю</b> .....	<b>30</b>
<b>2.2 Загальна характеристика Міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун</b> .....	<b>30</b>
<b>2.3. Аналіз показників виробничо-господарської діяльності Міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун</b> .....	<b>.9</b>
<b>2.4. Аналіз фінансово-економічних показників діяльності Міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун</b> .....	<b>.....</b>
<b>2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА</b> .....	<b>53</b>
<b>3.1 Дослідження сучасних інформаційних систем та визначення їх місця в діяльності аеропорту</b> .....	<b>53</b>
<b>3.2. Проектні пропозиції щодо запровадження CDM системи в діяльність аеропорту Китаю</b> .....	<b>59</b>
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	<b>105</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	<b>109</b>

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

A-SMGCS - Базова вдосконалена система управління наземним рухом та контролю за ним;

ACI - Міжнародна рада аеропортів;

Activity Based Costing - аналіз даних про доходи та витрати за видами діяльності;

AFA – система автоматичного голосового оголошення;

Airport Connect Open - Платформа загального доступу, яка об'єднує в собі IT-додатки аеропорту, авіаперевізників і хендлінгових компаній (SITA);

Airport Management Solution - Система управління аеропортом (SITA);

AirportVision (FIDS) - системи відображення польотної інформації компанії (SITA);

AMAN / DMAN система, що використовується для управління прильоту і вильоту (включаючи дотримання часових інтервалів);

AODB - операційна база даних аеропорту; Botlle Scanner - технологія сканування рідин;

CANSO – Організація аеронавігаційного обслуговування цивільної авіації;

CDM – система Спільного прийняття рішення; CFMU – Central Flow Management Unit;

CIP – зал підвищеного комфорту;

CUSS - кіоски самореєстрації загального користування;

Departure Control System (DCS) - Системи для реєстрації пасажирів на рейси авіакомпаній;

FIDS – система відображення інформації про рейси;

HUB-control - система комплексного управління транспортним вузлом;

IATA – Міжнародна асоціація повітряного транспорту;

ICAO – Міжнародна організація цивільної авіації;

Maestro DCS Local - Автоматизована система реєстрації пасажирів (SITA);

RFID - Технологія використання радіочастотних міток;

RMS (Resource Management System) - система управління ресурсами аеропорту;

SAFEDOCK - Система позиціонування повітряних суден (Safegate); SAP ERP - система управління ресурсами підприємства;

SITA DCS - система управління відправками; Smart Fence – «Розумний паркан»;

VIP – зал для особливо важливих пасажирів; ЗПС – злітно-посадкова смуга;

ПС – повітряне судно;

ПММ – паливо-мастильні матеріали; ПЗ – паливозаправник;

ТО – технічне обслуговування;

УПР – Управління повітряним рухом

# ***ВСТУП***

<i>Кафедра Організації авіаційних перевезень</i>				НАУ. 20. 09. 29. 001 ПЗ				
<i>Виконав</i>	<i>Островський Є.О.</i>			<i><b>ВСТУП</b></i>	<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>	
<i>Керівник</i>	<i>Вовк В.Г.</i>					Д	8	3
<i>Нормоконтр.</i>	<i>Дервянко Т.А.</i>				ФТМЛ 275 ОП-201М			
<i>Зав.каф.</i>	<i>Шевчук Д.О.</i>							



Авіакомпанія - це авіатранспортне підприємство, яке здійснює повітряні сполучення, являє собою об'єднаний загальними цілями колектив людей, що має юридичні права володіння або користування ВС і допоміжними об'єктами, що виконує весь комплекс організаційних і технологічних функцій щодо здійснення транспортних операцій. Структура і чисельний склад підприємства визначаються об'ємами пасажирських і вантажних перевезень і включають льотні колективи, інженерно - технічний, адміністративний і обслуговуючий персонал. Уявлення про масштаби операцій, здійснюваних авіакомпаніями, дають дані про кількість одиниць ВС, експлуатованих ними як власним парком ВС, так і закуплених по лізингу. За формами власності на VT авіакомпанії можуть бути державними, змішаними і приватними.

Основними виробничими завданнями авіакомпаній є:

- експлуатація закріплених за ними внутрішніх і міжнародних ліній на основі свідоцтва експлуатанта;
- забезпечення безпеки, регулярності польотів і високої культури обслуговування пасажирів і клієнтури на відповідних авіалініях;
- забезпечення якісного обслуговування авіаційної техніки та наземного обладнання;
- підготовка кваліфікованих кадрів для польотів як на внутрішніх, так і на міжнародних ВЛ;
- взаємодія різними міністерствами, відомствами і т.д., спрямоване на поліпшення якості обслуговування споживачів ОТ. Авіакомпанія має повітряні судна (власні або орендовані), авіаційний персонал та виробничу базу для організації, виробництва і забезпечення польотів відповідно до вимог нормативних актів у сфері регулювання діяльності цивільної авіації.

Повітряні судна авіакомпанія повинні бути обладнані відповідно до встановлених у цивільній авіації вимог для заявлених регіонів і видів польотів, а її авіаційний персонал повинен мати необхідну кваліфікацію. Авіакомпанія організовує систему отримання та доведення до свого персоналу нормативних актів, а також інформації з безпеки польотів та авіаційної безпеки. При проведенні робіт по сертифікації Органом з сертифікації або регіональним

органом по сертифікації розглядається на відповідність встановленим вимогам порядок отримання і доведення необхідної інформації до персоналу авіакомпанії.

Авіакомпанія розробляє і впроваджує у своїй організації Керівництво з виконання польотів, Керівництво з технічного обслуговування і Керівництво за якістю, що містять встановлені і прийняті експлуатантом до виконання правила, процедури і норми по організації, виробництва і забезпечення польотів.

Авіакомпанія забезпечує наявність виробничої бази, обладнаної для організації та оперативного управління польотами повітряних суден, виконання необхідних робіт з підтримки льотної придатності повітряних суден, аналізу польотної інформації, збору і обробки даних по надійності авіаційної техніки і безпеки польотів, підготовки авіаційного персоналу, обліку та зберігання експлуатаційно - технічної документації та документації на основні та комплектуючі вироби повітряних суден.

Авіакомпанія організовує і здійснює забезпечення польотів відповідно до вимог нормативних актів у сфері регулювання діяльності цивільної авіації.

Авіакомпанія створює спеціалізований підрозділ для забезпечення оперативного контролю організації, планування і виконання польотів відповідно до вимог нормативних актів у сфері регулювання діяльності цивільної авіації. Якщо даний підрозділ авіакомпанії не сертифікований як організації із забезпечення польотів, то авіакомпанія укладає договір з відповідною сертифікованою організацією.

Кожна авіакомпанія приймає на роботу керівний персонал відповідно до вимог законодавства тієї країни на території якої знаходиться авіакомпанія. Авіакомпанія має у себе в штаті керівний персонал, відповідальний за:

- дотримання правил льотної експлуатації повітряних суден;
- дотримання правил технічного обслуговування і ремонту повітряних суден;
- підготовку авіаційного персоналу;
- організацію і забезпечення польотів;
- забезпечення авіаційної безпеки;

- організацію забезпечення безпеки польотів;
- управління якістю.

Організаційна структура авіакомпанії, організація виробництва і забезпечення польотів включає в себе підрозділи:

- льотну службу;
- інженерно-авіаційну службу;
- виробничо-диспетчерське підрозділ;
- інспекцію з безпеки польотів або радника щодо запобігання авіаційним подіям;
- службу авіаційної безпеки;
- службу організації перевезень;
- службу бортпровідників;
- медичну службу;
- службу охорони праці або відповідального за стан охорони праці.

Допускається забезпечення заходів авіаційної безпеки на договірній основі при наявності в штаті авіакомпанії радника з авіаційної безпеки. Допускається організація медичного забезпечення на договірній основі при наявності в штаті авіакомпанії лікаря, який здійснює контроль дотримання медичного забезпечення польотів та санітарно-епідеміологічних вимог на повітряному транспорті.

Авіакомпанія організовує власними функціональними підрозділами або на підставі договорів зі сторонніми організаціями, що мають дозвіл спеціально уповноваженого органу в галузі цивільної авіації на проведення відповідних робіт, виконання таких видів забезпечення польотів: технічне обслуговування і ремонт авіаційної техніки; обробку та аналіз польотної документації; дослідження відмовили об'єктів авіаційної техніки; забезпечення організації перевезень; штурманське і аеронавігаційне забезпечення.

Комерційна діяльність авіакомпаній, що виконують внутрішні і міжнародні перевезення, відбувається як на території своєї держави, так і на території інших держав. Істотний вплив на цю діяльність надають державно-політичні і юридичні системи цих держав. Державне законодавство країни, а

також законодавства округу, міста та інші регулюють ринкову діяльність як національних, так і іноземних авіакомпаній. Це різні нормативні акти, що регулюють ціни, що визначають вимоги до реклами, продажу, обслуговування перевезень і т.д. Керівництво авіакомпаній має завжди уважно стежити за розвитком політичної обстановки в країнах, куди компанія виконує польоти, стежити за всіма змінами в законодавстві і в політичній атмосфері і міняти тактику своєї ринкової комерційної діяльності в залежності від політичного клімату в тій чи іншій країні і в усьому світі.

Комерційна робота авіакомпаній є одним з основних видів діяльності в області комерційної експлуатації повітряного транспорту. Комерційна робота спрямована на забезпечення рентабельності експлуатованих авіаліній, від того, як організована і проводиться комерційна робота авіакомпанії, залежить економічна ефективність авіаліній, виконання виробничо-фінансових планів, а також авторитет і престиж авіакомпанії в системі світового повітряного транспорту. Основним завданням комерційної роботи є збут (продаж) транспортної продукції (перевезення пасажирів, багажу, вантажів і пошти). Для забезпечення збуту транспортної продукції в кожній авіакомпанії існує своя система організації комерційної роботи та управління нею.

Планування комерційної діяльності авіакомпанії.

Планування є однією з головних складових управління комерційної діяльності авіакомпанії, Перший етап планування комерційною діяльністю авіакомпанії - це визначення цілей. Цілі комерційної роботи авіакомпанії повинні бути чітко сформульовані і потім в письмовому вигляді доведені до всіх її служб. При недотриманні цих умов всі зусилля керівництва компанії можуть виявитися марною тратою часу, матеріальних засобів і людських ресурсів. Як довгострокові, так і найближчі цілі обов'язково повинні бути конкретними. При цьому цілі ринкової комерційної діяльності повинні мати як програмний характер для всієї авіакомпанії, так і конкретний для кожного роду ринкової комерційної діяльності, а також повинні бути поставлені конкретні завдання для кожного підрозділу і кожного окремого працівника.

Вироблення стратегії і тактики є другим етапом планування в управлінні

комерційною діяльністю авіакомпанії. Стратегія - це загальний план дій, спрямований на досягнення поставленого завдання. Тактика - це детальні методи і техніка виконання стратегічних задумів авіакомпаній.

Наступним етапом планування ринкової комерційної діяльності є визначення шляхів досягнення поставлених цілей відповідно до ринкової стратегією авіакомпанії.

Для цього повинен бути складений план дій, інакше діяльність авіакомпанії не має ясного сенсу і цілеспрямованості у виконанні поставлених завдань. За тривалістю дії розроблених планів, планування ділиться на короткострокове і довгострокове.

Короткострокове планування може бути декадне, місячне, квартальне, піврічне і річне. Довгострокове планування може бути від 1 до 5 років, від 5 до 10 років, від 10 до 15 років. Планування на більш тривалий термін буде вже досить перспективним плануванням.

Організація комерційної діяльності авіакомпанії. Організація виконання - процес спрямування зусиль людей для досягнення намічених цілей з максимальним ефектом і при високому ступені координації діяльності підрозділів і окремих виконавців. Звідси випливає, що основними складовими організації як функції управління є: координація комерційної діяльності; розстановка кадрів; виконання.

Координація комерційної діяльності. У ринковій системі авіакомпанії такі дії, як дослідження ринку, реклама, продаж, статистичний облік і т. Д. Повинні бути чітко скоординовані, і так далі. Окремі функції ринкової діяльності повинні бути інтегровані в єдину функцію (маркетинг). Так, служба продажу може одночасно виконувати і рекламні функції, допомагаючи відділу реклами; відділ реклами, в свою чергу, сприяє просуванню продажу перевезень і т. д. Всі відділи та служби, які беруть участь у комерційній діяльності, обов'язково повинні бути підпорядковані одному комерційному директору або віце-президенту авіакомпанії. Крім координації діяльності відділів всередині комерційної служби, повинна здійснюватися чітка координація з іншими відділами і службами авіакомпанії, а також координація комерційної діяльності авіакомпанії

з діяльністю посередників - агентів з продажу, консолідаторів, транспортно-експедиційних фірм і т.д. Від поганої координації діяльності цих двох ланок авіатранспортної ланцюга страждають і авіакомпанія, і вантажоодержувачі, в результаті втрачається основна перевага повітряного транспорту - швидкість перевезення, що відволікає клієнтуру від користування повітряним транспортом. Комерційні керівники авіакомпаній повинні чітко розуміти роль координації і намагатися не допускати втрати довіри клієнтури до повітряного транспорту.

Функція координації в процесі управління ринковою діяльністю передбачає і вміння керівника врегулювати конфлікти. Останні можуть мати місце, якщо відділ або підрозділ намагаються підкреслити винятковість своєї ролі в досягненні спільної мети; відділ або підрозділ визначають лише свої вузькі цілі і власний інтерес.

Розстановка кадрів. Однією з найважливіших складових організації як функції управління є розстановка кадрів і організація їх на виконання поставленого завдання. Надійний підбір і розстановка кадрів - як керівних, так і виконавчих, - дозволяє керівництву авіакомпанії уникнути багатьох труднощів. Так, робота комерційного директора може виявитися значно легше і ефективніше, якщо він вдало підбере начальників відділів продажу, реклами, дослідження ринку і багатьох інших. Начальник відділу продажу, в свою чергу, матиме менше проблем, пов'язаних зі спецпідготовкою, щоденним інструктажем і контролем за діяльністю виконавців, якщо він підбере і зможе виховати надійний колектив працівників відділу.

Виконання. Після визначення цілей і завдань, завершення розробки плану заходів, підбору і розстановки кадрів, призначення конкретних виконавців починається етап введення в дію програми комерційної діяльності авіакомпанії. У будь-якому випадку, як би добре не був складений план, він нічого не варто, якщо не організовано його виконання. Компанія не доб'ється успіху, особливо в роботі з освоєння ринку, якщо виконавці не будуть чітко орієнтовані на втілення в життя розроблених керівництвом планів, стратегії і тактики. У той же час належним чином підібрані і добре організовані виконавці зможуть домогтися успіху навіть при посередньому плануванні. Функції керівника в цьому процесі

полягають в організації і спрямуванні зусиль колективу виконавців на досягнення поставленої мети, для чого він повинен привести в злагоджене дія весь механізм авіакомпанії.

Керівництво комерційною діяльністю. Функціями керівництва комерційною діяльністю авіакомпанії є: вироблення комерційної політики; аналіз виникаючих проблем; прийняття рішення. До функції керівництва і до решти функцій управління, можна віднести і функцію оцінки результатів комерційної діяльності авіакомпанії. Щоб дати керівне напрямок виконавцям в комерційній діяльності, керівництво авіакомпанії має вибрати свою комерційну політику, що охоплює освоєння всіх ринків авіакомпанії.

Комерційна політика є концентрованим виразом курсу дій, яким авіакомпанія повинна слідувати виходячи з певних обставин і кон'юнктури конкретного ринку. Комерційна політика спрямована на успішне освоєння ринку цією авіакомпанією. Курс цієї політики може охоплювати як глобальні рішення з усіх міжнародних ринків даної авіакомпанії, так і по конкретному ринку; як весь процес комерційної діяльності в цілому, так і окремі його фази. Комерційна політика авіакомпанії повинна базуватися на суворому аналізі, дослідженні ринку авіаційних перевезень і прогнозуванні його кон'юнктури. Крім того, вона повинна бути стабільною, якщо комерційна політика часто змінюється, вона перестає бути керівництвом до дії для виконавців, персонал не встигає переорієнтуватися на нову. Разом з тим комерційна політика повинна бути гнучкою, її слід періодично переглядати і змінювати в зв'язку зі зміною кон'юнктури ринку, гнучка політика має і те незаперечну перевагу, що вона дозволяє керівникам на більш низькому рівні мати відносну свободу дій на своїй ділянці, а також дозволяє їм вибирати розумні альтернативи у відповідних ринкових ситуаціях.

Мета даної роботи: проведення аналізу діяльності аеропорту «Іньчуань Хедун», а також розробка проектних пропозицій для збільшення пропускну здатності аеропорту, оптимізація взаємодії всіх учасників процесу організації повітряного руху при прийнятті рішень, збільшення прибутку за рахунок оптимізації інформаційної взаємодії між аеропортом та іншими

учасниками повітряного руху.

Виходячи з поставленої мети можна сформулювати такі завдання даної роботи:

- розгляд основних систем та тенденцій розвитку міжнародних перевезень в авіаційній системі;
- проведення аналізу основних виробничо-фінансових показників діяльності аеропорту «Іньчуань Хедун» та виявлення недоліків у роботі авіапідприємства;
- розгляд сучасних інформаційних технологій обслуговування авіаційних перевезень в провідних аеропортах світу;
- розробка проектних пропозицій щодо підвищення пропускнуєї спроможності та збільшення прибутку за рахунок оптимізації інформаційної взаємодії між аеропортом «Іньчуань Хедун» та іншими учасниками повітряного руху.



# **1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА**

Організація авіаційних перевезень				НАУ. 20. 09 29. 100 ПЗ			
Виконав	Островський Є.О.			1.ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Вовк В.Г.				Д	8	3
Нормоконтр.	Деревянко Т.А.				ФТМЛ 275 ОП-201М		
Зав.каф.	Шевчук Д.О.						

## **1.1 Сучасні тенденції розвитку міжнародних авіаперевезень: «point-to-point» і «hub`n`spoke» системи**

Конкуренція на світовому ринку авіаперевезень - це боротьба альянсів авіакомпаній і великих вузлових аеропортів за захоплення якомога більшої частини споживчого ринку.

У світі зараз у наявності дві тенденції розвитку авіаперевезень:

1) система point-to-point, яку можна побачити на прикладі США, передбачає виконання прямих перельотів між пунктом вильоту і пунктом призначення (рис. 1.1);

2) європейським країнам ближче схема hub-and-spoke (дослівно - вузол і спиця), яка полягає в тому, що пасажир летить в пункт призначення не безпосередньо, а з пересадкою в вузловому аеропорту (рис 1.1).

При цьому розклад повинно бути складено так, щоб пасажир міг якомога швидше пересісти на зістиковано рейс. Тобто аеропорти-хаби збирають пасажиропотоки з великого числа міст і перерозподіляють їх на зістиковано рейси. В аеропорту-хабі також повинна бути відпрацьована спеціальна технологія обслуговування пасажирів та обробки багажу, що забезпечує як можна більш високий рівень обслуговування пасажирів. Ці тенденції накладають свій відбиток на формування політики провідних авіабудівних корпорацій: американської компанії «Boeing» і західноєвропейського авіабудівного альянсу «Airbus». Американці виходять з того, що майбутнє за швидкісними, високоекономічними лайнерами середньої пасажиромісткості, що дозволяють організувати безпосадочну повітряне сполучення між безліччю міст світу, минаючи великі аеропорти, так як часто вони перевантажені. Європейці роблять ставку на суперлайнер А-380, що перевозить з найвищим рівнем комфорту понад півтисячі пасажирів за рейс.

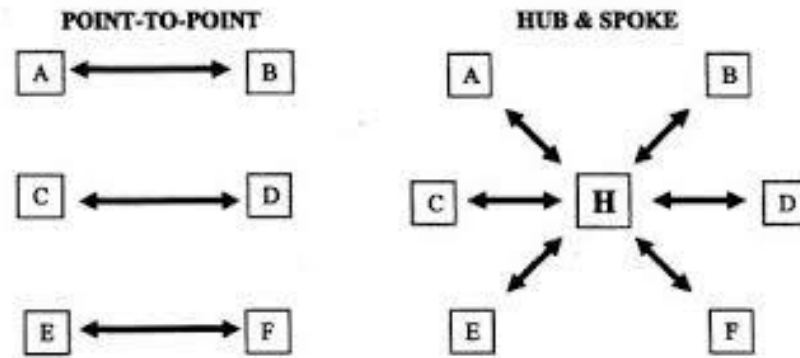


Рис. 1.1 Схеми авіаперевезень

Приймати такі повітряні судна зможуть лише найбільші аеропорти світу, звідки пасажирам доведеться добиратися до кінцевого пункту подорожі на літаках меншої місткості. Виходячи з цих передумов провідні літакобудівні компанії формують лінійки повітряних суден (ПС). Так, компанія «Boeing» закінчує льотні випробування і готує до серійного виробництва модель 787, здатну перевозити від 200 до 300 осіб на рекордні 16 тис. Км. А «Airbus» показав авіакомпаніям свержвместимий двопалубний А380, здатний перевозити до 550 осіб. При цьому європейський виробник не скидає з рахунків попит на наддалекі літаки, тому в пику Boeing і його 787 моделі створює конкуруючий літак А350. Очікувати, що лайнери середньої пасажиромісткості (за американською моделлю) літатимуть в кожен аеропорт не можна, виходячи з можливостей аеропортів і наявності пасажиропотоку. Швидше за все, такі літаки зможуть доставляти пасажирів в регіональні аеропорти, з яких пасажирів в залежності від відстані летітимуть до кінцевого пункту літаками місцевих авіаліній або доставлятися автотранспортом. Таким чином, в обох напрямках розвитку зберігається потреба в вузлових аеропортах, ємності і характеристики яких залежать від пасажиропотоку і типу використовуваної авіаційної техніки. Не варто забувати і про те, що і при наявності американської моделі в самих США успішно функціонують найбільші в світі вузлові аеропорти-хаби, наприклад такі як Чикаго, Лос-Анжелес, Х'юстон та ін. з пасажиропотоком в декілька десятків млн. чол. в рік кожного.

## Особливості систем авіап перевезень «point-to-point» і «hub`n`spoke»

### Hub`n`spoke:

- Для того, щоб обслуговувати мережу, необхідно набагато менше маршрутів. Це відбувається через те, що кількість пар в Р2Р мережі збільшується в більшому ступені, ніж зростання вузлів.

- З огляду на те, що маршрутів менше, а кількість літаків не змінюється, авіакомпанії можуть планувати більш часті польоти по кожному маршруту і в повній мірі використовувати місткість кожного літака.

- Централізація операцій в хабі дозволяє економити на масштабі.

### Point-to-point:

- Зводить до мінімуму стикування і час у дорозі. Крім того, чим менше трансферу багажу, тим менше ймовірність втрати багажу.

- Ні взаємозалежності польотів і вузлів - затримка рейсу або закритий аеропорт не буде істотно впливати на інші розкладу польотів. Там немає єдиної точки відмови, і затримки навряд чи вплинуть на всю систему.

Табл. 1. Порівняльна характеристика систем «point-to-point» і «hub`n`spoke»

Система	Hub`n`spoke	Point-to-point
Масштаб	Оптимізовано надавати послуги з широкого охоплення географічної зони і багатьох напрямків.	Кожен маршрут обслуговує одну пару міст. Окремі маршрути можуть бути розсіяні.
З'єднувальність	Багато пасажирів роблять стикування в хабах, щоб продовжити політ за своїм напрямом.	Стикування не були надані (хоча випадкові або стикування по «обертвовим хабам» поширені).
Залежність	Кожен маршрут сильно залежить від інших через стикування пасажирів.	Маршрути діють незалежно, інші маршрути не впливають на рух.
Попит	Мінливий попит в будь-який з пар міст може бути компенсований за рахунок попиту на інших ринках.	Тільки змінюється частота і тарифи можуть протистояти нестабільності попиту.
Розмір ринку	Ефективно обслуговує міста, значно різняться за розміром.	Вимагає ринки з високою щільністю і принаймні одним кінцевим пунктом, є високо затребуваним напрямком.
Частота	Підтримує високу частоту щоденних польотів в усіх напрямках.	Як правило низька частота, що залежить від типу і щільності ринку.

Тарифи	Частота і зона покриття притягують бізнес-пасажирів, надаючи запас для більш високих цін бізнес-квитків.	І бізнес, і економ-пасажирів зазвичай шукають вигідні ціни.
Використання активів	Обмежено географією мережі, часом стикувань і вузловим скупченням.	Без мережевих обмежень щодо використання.
Вартість операцій	Стикування в вузлах істотно підвищують вартість наявної милі-сидіння, що в деякому роді компенсується використанням великих магістральних літаків.	Найнижча вартість наявної милі-сидіння між двома пунктами.
Вимоги до ВС	Великий асортимент посадкової місткості робить необхідним зіставляти місткість з трафіком, зазвичай вимагає більш як один тип ВС.	Підходить для одного типу повітряного судна.

Вузловий аеропорт (хаб) - це по суті справи, транзитний і пересадочний аеропорт. Перевезення через найбільші закордонні хаби організуються за принципом «маточин» і «спиць». На початку в вузловому аеропорту (ступиці) збираються пасажирів по магістральним, міжрегіональним і міжконтинентальним маршрутах, потім ці пасажирів вирушають регіональними та місцевими маршрутами (спицями) в кінцеві точки призначення, куди магістральному перевізнику літати не вигідно. Авіаційна статистика враховує два види транзитних пасажирів: пасажирів прямого транзиту і трансферні пасажирів. Перші - це пасажирів рейсу, що робить в аеропорту тимчасову зупинку, наприклад, для дозаправки перевозить їх ВС або посадки (висадки) частини пасажирів. При цьому номер рейсу не змінюється, хоча ВС може бути замінено. В даному випадку перевізник повинен заплатити аеропорту за обслуговування пасажирів, що коротають на аеровокзалі час зупинки. Трансферний пасажир - це пасажир, який здійснює в аеропорту-хабі пересадку з рейсу однієї авіакомпанії на другий рейс цієї ж або іншої авіакомпанії. Такий пасажир може мати єдиний, діючий на весь маршрут перевізний документ, але номери рейсів будуть обов'язково різнитися. За обслуговування цього пасажирів платять двічі: за рейс, яким він прилетів, і рейс, яким полетить. Тому з точки зору економіки аеропорту одноразове перебування в аеропорту трансферного пасажирів дає ефект обслуговування двох пасажирів. А вже якщо це пасажир міжнародних рейсів, то на жаргоні авіаторів його звать «жирним пасажиром». Природно, що в аеропорту

це найбажаніший пасажир, і за залучення його і таких же вантажів йде жорстка конкурентна боротьба аеропортів.

### 1.1 Поняття інформаційних технологій. Їх роль на сучасному етапі

Термін «технологія» має безліч тлумачень. У широкому сенсі під технологією розуміють науку про закони виробництва матеріальних благ, ділячи її на три основні частини:

- ідеологію, тобто принципи виробництва;
- знаряддя праці, тобто верстати, машини;
- кадри, які володіють професійними навичками.

Ці складові відповідно називають інформаційною, інструментальною і соціальною.

Інформаційна технологія (ІТ) - це процес, який використовує сукупність методів і засобів реалізації операцій збору, реєстрації, передачі, накопичення та обробки інформації задля вирішення управлінських завдань економічного об'єкта.

Основна мета автоматизованої ІТ - отримувати за допомогою переробки первинних даних інформацію нової якості, за допомогою якої виробляються оптимальні управлінські рішення. Це досягається за рахунок введення інформації, забезпечення її актуальності і правдивості, використання сучасних технічних засобів для впровадження і функціонування якісно нових форм інформаційної підтримки діяльності апарату управління.

Інформаційна технологія справляється з істотним збільшенням обсягів інформації, що переробляється і веде до скорочення термінів її обробки. Вона є найбільш важливою складовою процесу використання інформаційних ресурсів в управлінні. ІТ являється процесом, що складається з чітко регламентованих правил виконання операцій над інформацією, що циркулює в інформаційних системах, і залежить від багатьох факторів, які систематизуються за такими класифікаційними ознаками:

- ступеня централізації технологічного процесу;
- типу предметної області;
- ступенем охоплення завдань управління;

- класу реалізованих технологічних операцій;
- типу призначеного для користувача інтерфейсу;
- способу побудови мережі.

За ступенем централізації технологічного процесу ІТ в системах управління ділять на: централізовані; децентралізовані; комбіновані.

Централізовані технології визначаються тим, що вирішення основних функціональних завдань економічного об'єкта, а також обробка інформації проходять в центрі обробки ІТ - центральному сервері, в галузевому або територіальному інформаційно-обчислювальному центрі або організованій у центрі обчислювальної мережі.

Децентралізовані технології базуються на місцевому застосуванні засобів обчислювальної техніки, встановлених на робочих місцях користувачів для вирішення визначеного завдання фахівця. Децентралізовані технології не мають централізованого автоматизованого сховища даних, але забезпечують користувачів засобами комунікації для обміну даними між вузлами мережі.

Комбіновані технології визначаються інтеграцією процесів організації функціональних завдань на місцях з використанням спільних баз даних і концентрацією всієї інформації системи в автоматизованому банку даних.

Тип предметної області виділяє функціональні класи завдань відповідних підприємств і організацій, регулюванням яких здійснюється з використанням сучасної автоматизованої інформаційної технології. До них відносяться завдання бухгалтерського аудиту та обліку, страхової і податкової діяльності, банківської сфери та ін.

За ступенем охоплення автоматизованої інформаційної технологією завдань управління виділяють:

- автоматизовану обробку інформації на базі використання засобів обчислювальної техніки;
- механізацію функцій управління, технологію підтримки прийняття рішень, котрі використовують економіко-математичні методи, моделі та спеціалізовані пакети утилітарних програм для аналітичної роботи і формування прогнозів;

- укладання бізнес-планів, задокументованих оцінок і висновків по досліджуваним процесам. До цієї класифікаційної групи належить також організація електронного офісу як програмно-апаратного комплексу для рішення офісних рішень, а також експертна підтримка котра заснована на застосуванні баз знань конкретної предметної області.

За класами реалізованих технологічних операцій ІТ розглядаються відповідно до рішення завдань утилітарного характеру і наявним прикладним програмним забезпеченням таким, як графічні та текстові редактори, таблиці, системи управління базами даних, гіпертекстові системи, мультимедійні системи та ін.

За типом інтерфейсу, призначеного для користувача, автоматизовані інформаційні технології поділяються, залежно від можливостей доступу користувача до інформаційних, обчислювальних і програмних ресурсів, які відповідають автоматизованій інформаційній технології котра використовується на економічному об'єкті. Пакетна інформаційна технологія не надає можливості користувачеві впливати на обробку даних, хоча діалогова технологія дозволяє йому взаємодіяти з обчислювальними процесами в інтерактивному режимі, завчасно одержуючи інформацію для прийняття управлінських рішень.

Інтерфейс мережевий автоматизованій інформаційній технології надає користувачеві засоби доступу до територіально віддалених інформаційних і обчислювальних ресурсів.

Спосіб побудови мережі залежить від вимог управлінського апарату до оперативності інформаційного обміну та управління всіма структурними підрозділами підприємства. Підвищення звернень до оперативної інформації в управлінні економічним об'єктом призвело до створення мережевих технологій, які розвиваються відповідно до вимог сучасних умов функціонування організації. Це тягне за собою організацію не тільки місцевих обчислювальних мереж, але і багаторівневих, а також розподіл інформаційних технологій в ІС організаційного управління. Всі вони орієнтовані на технологічну взаємодію, яке організовується за рахунок технічних засобів.



Інформаційна технологія базується на здійсненні інформаційних процесів, різноманітність яких вимагає виділення базових, характерних для будь-якої інформаційної технології.

Базові інформаційні технології будуються на основі базових технологічних операцій, однак також включають ряд інструментальних засобів і специфічних моделей. Цей вид технологій орієнтований на рішення певного класу завдань і використовується в конкретних технологіях у вигляді окремих компонентів. Серед них можна виділити:

- мультимедійні-технології;
- геоінформаційні технології;
- технології захисту інформації.

Таким чином, конкретна інформаційна технологія визначається в результаті збору і синтезу базових технологічних операцій, «галузевих технологій» і засобів реалізації виконанням всіх процесів людиною за задалегідь розробленими правилами.

## **1.2 Основні етапи розвитку інформаційних технологій**

У своєму становленні будь-яка галузь, в тому числі і інформаційна, проходила стадії від кустарного ремісничого виробництва до виробництва, заснованому на високих технологіях.

Інформаційні технології дають змогу пройти перехід від рутинних до промислових методів і засобів роботи з інформацією в різних сферах діяльності, забезпечуючи раціональне і ефективне використання технологій.

У розвитку технології виділяють два принципово різних етапи: один характеризується безперервним вдосконаленням сталої базисної технології і досягненням верхнього граничного ступеня, коли подальше покращення є невиправданим через великі економічні забезпечення; другий етап відрізняється відмовою від існуючої технології та переходом до принципово іншої, яка розвивається за законами першого етапу.

Еволюція інформаційних технологій найбільш яскраво простежується на процесах зберігання, транспортування та обробки інформації.

В управлінні даними, що об'єднує завдання їх отримання, зберігання, обробки, аналізу і візуалізації, виділяють шість тимчасових фаз (поколінь), які представлені на рис. 2.2. Спочатку дані обробляли вручну. На наступному кроці використовували обладнання з перфокартами і електромеханічні машини для сортування і табулювання мільйонів записів.

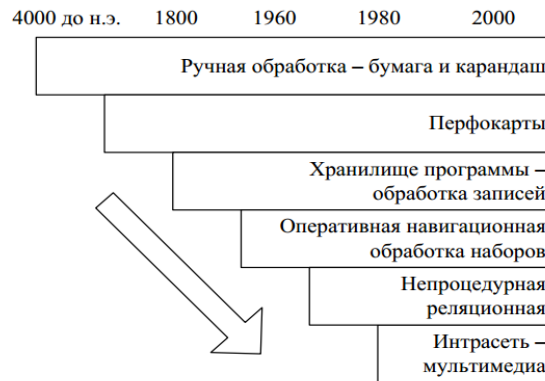


Рис. 2.2. Временные фазы управления данными

Третє покоління охарактеризоване тим, що дані зберігалися на магнітних стрічках, і програми зберігання виконували пакетну обробку послідовних файлів.

Четверте покоління пов'язане з введенням поняття схеми БД, а також своєчасного навігаційного доступу до них.

Під час п'ятої фази був забезпечений автоматичний доступ до реляційних баз даних, та була запроваджена розподілена і клієнт-серверна обробка.

На даний час ми перебуваємо на початку шостого покоління систем, які зберігають більш різноманітні типи даних (документи, звукові, графічні і відеообрази). Ці системи шостого покоління є базовими засоби зберігання для з'явившихся додатків Інтернету і Інтранета.

## 2. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

Організація авіаційних перевезень				НАУ 20 09 29 200 ПЗ				
Виконав	Островський Є.О.			2. АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА	Літера	Аркуш	Аркушів	
Керівник	Вовк В.Г.					Д	8	3
Нормоконтр.	Деревянко Т.А.				ФТМЛ 275 ОП-201М			
Зав.каф.	Шевчук Д.О.							

## 2.1. Огляд розвитку авіаційної галузі Китаю

### 2.1.1. Географічна та економічна характеристика Китаю

Китайська Народна Республіка (КНР) - держава в Східній Азії, найбільша за кількістю населення держава світу (понад 1,3 млрд., більшість населення - етнічні китайці); займає третє місце в світі за територією, поступаючись Росії та Канаді. З кінця 1970-х рр. в країні йде динамічне будівництво соціалістичної ринкової економіки. Існує різноманітність форм власності. Китайська народна республіка здійснює адміністративний контроль над 22 провінціями (рис.2.1); при цьому уряд КНР вважає Тайвань своєю 23-й провінцією.

Китайская Народная Республика (КНР):

Административное деление и территориальные споры



Рис. 2.1. Адміністративно-територіальний поділ КНР

Крім цього, в КНР також входять 5 автономних районів, де проживають національні меншини Китаю; 4 муніципальних одиниці, відповідних міст центрального підпорядкування, і 2 спеціальних адміністративних району. 22 провінції, 5 автономних районів і 4 міста центрального підпорядкування об'єднуються терміном «континентальний Китай», куди зазвичай не входять Гонконг, Макао і Тайвань.

Китайські та іноземні експерти вважають, що китайська економіка грає все більш важливу роль на світовій економічній арені, китайські чинники стануть важливими чинниками для розвитку світової економіки. По мірі розвитку протягом близько 30 років середньорічний приріст китайської економіки перевищив 9,6%, загальні кількісні показники економіки, розраховані за китайським юаням, збільшилися в 50 разів у порівнянні з 1978 роком. У цей же період середньорічні темпи зростання світової економіки склали близько 3,3%. Питома вага загальних кількісних показників економіки Китаю в світовій економіці зріс з 1,8% до 5%, частка обсягу зовнішнього товарообігу Китаю в світовому обсязі - з 0,8% до 6,7%, коефіцієнт вкладу зростання китайської економіки на розвиток глобальної економіки перевищив 15%. Китай поставляє на світовий ринок доброякісні і дешеві товари; між тим, Китай став також важливим імпортером світових сировинних ресурсів. Китайський фінансовий ринок також стрімко розвивається і стає одним з найбільш жвавих ринків на планеті.

Охарактеризуємо найбільш розвинуті й перспективні, з нашої точки зору, для розвитку китайсько-українських міжнародних економічних відносин міста. Пекін, Beijing (англ.) - столиця Китаю, місто центрального підпорядкування. Пекін є політичним, освітнім і культурним центром КНР, в той час як головними економічними центрами вважаються Шанхай і Гонконг. Разом з тим останнім часом Пекін все більше бере на себе роль локомотива підприємницької діяльності та основного поля для створення інноваційних підприємств.

Населення: 16,095 млн. чол., з них кожен четвертий - мігрант (оцінка на грудень 2008). Пекін - найбільший залізничний вузол країни, за 2005 рік перевезено 608 млн. пасажирів. В пекінський міжнародний аеропорт виконують

рейси понад 200 авіакомпаній, за 2012 році літаком до столиці Китаю прибуло 50 млн. чол. У місті розвинене метро і тролейбусний транспорт, кількість приватних автомобілів склала 1,54 млн. (всього 2,146 млн.). Останнім часом Пекін набуває все більшу популярність в якості центру інноваційного підприємництва та успішного венчурного бізнесу. Це зростання посилюється завдяки великій кількості китайських і зарубіжних фірм, що спеціалізуються на венчурному фінансуванні, таких як Sequoia Capital, штаб-квартири яких розташовані в районі Чаоян. Незважаючи на те, що економічним центром Китаю вважається Шанхай, багато в чому це відбувається завдяки тому, що там розташована велика кількість великих компаній, однак центром підприємництва в Китаї називають Пекін. Крім того, Пекін є світовим лідером у виробництві меламіну і меламінових сполук (аммеліна, аммеліда і ціанурової кислоти).

Головний аеропорт Пекіна називається «Столиця» (аеропорт «Шоуду», Beijing Capital Airport, PEK). Він розташований поруч з Shunyi, в 20 км на північний схід від міської зони Пекіна. Столичний аеропорт обслуговує більшість внутрішніх і практично всі міжнародні рейси. Це головні повітряні ворота Китаю і базовий аеропорт національного перевізника Air China. Він пов'язаний з містом швидкісною трасою «Аеропорт», шлях якої до центру міста займає близько 40 хвилин. До Олімпіади 2008 до аеропорту були побудовані ще одна швидкісна автотраса, а також лінія легкорейкового транспорту. На адміністративній території Пекіна також розташовані такі аеропорти: аеропорт Лянсян, аеропорт Наньюань, аеропорт Сицзяо, аеропорт Шахэ і аеропорт Бадалін. В основному, вони використовуються у військових цілях.

Шанхай - найбільше місто Китаю і одне з найбільших міст світу, розташоване в дельті річки Янцзи. Одне з чотирьох міст центрального підпорядкування КНР, важливий фінансовий і культурний центр країни, а також найбільший в світі морський порт. Шанхай обслуговують два аеропорти: аеропорт Хунцяо і Міжнародний аеропорт Пудун, сукупний пасажиропотік яких поступається в Китаї лише аеропорту Гонконгу. З 2002 року в Шанхаї діє перша у світі комерційна залізнична лінія на магнітній підвісці. Її, а також поїзд, що пересувається по ній побудували німецькі інженери компанії Трансрапид. Лінії

належить рекорд швидкості в реальній експлуатації з пасажирями - 430 км/год. Вона з'єднує місто з аеропортом Пудун і долає відстань 30 км за 7 хв. 21 сек. Планується продовжити лінію до аеропорту Хунцяо і далі на південний захід до Ханчжоу, столиці провінції Чжецзян, після чого її довжина складе 175 км. Шанхайський порт, включає новий глибоководний порт Яншань, є найбільшим у світі.

Нінбо - портове місто субпровінціального рівня з населенням 5527000 осіб, розташоване на північному сході провінції Чжецзян. З півночі Нінбо омивається затокою Ханчжоувань, зі сходу - Східно-Китайським морем. Місто межує з Тайчжоу на півдні і з Шаосином на заході. На північний схід від Нінбо за вузьким протокою знаходиться місто Чжоушань. Площа міста 9365 км<sup>2</sup>, довжина берегової лінії 1562 км. З початком ринкових реформ в Китаї економіка Нінбо отримала великий поштовх і продовжує бурхливо розвиватися. Багато в чому цьому сприяє близькість до моря і наявність порту Бейлунь, через який відправляється велика частина товарів, вироблених промисловістю Ханчжоу і Нінбо. На території Нінбо розташована велика кількість промислових підприємств, в міській зоні Нінбо ведеться активне будівництво сучасних офісних будівель, готелів і торгових центрів. У Нінбо відкритий спільно з Wanli Education Group університет Ноттінгем, який став першим іноземним університетом в Китаї. У містечку, розташованому в Ningbo Higher Education Park, знаходяться освітні та комп'ютерні класи. Університет Ноттінгем входить в сотню кращих вищих навчальних закладів світу. Два престижних міжнародних чарту віднесли Університет Ноттінгем до 10 кращим університетам Великобританії, до 70 по всьому світу.

Парк високих технологій міста Нінбо був заснований в 2004 році. Загальна площа становить 32,9 км<sup>2</sup>. У 2007 році обсяги ВВП парку досягли 19,2 млрд. юанів, а обсяги експорту перевищили 2,88 млрд. юанів. Найбільшими інвесторами парку є компанії Microsoft, Sinopec, IMP, Sanyo, Eaton, INCOS і TRW.

Стабільний і значний розвиток Китаю передбачає значний потенційний попит на авіап перевезення практично у всіх напрямках.

### **2.1.2.        *Аналіз розвитку мережі авіамаршрутів в Китаї***

Формування міжнародної мережі авіамаршрутів Китаю почалося у 1930-х роках. Але дійсно швидкий розвиток мережі розпочався після 1990-х років, коли СААС проголосив чотири політичних напрямки щодо реформування авіаційного ринку Китаю (до 2002 року СААС запровадив чотири основні політики щодо авіаційного ринку Китаю: консолідація авіакомпаній, дерегуляція авіаперевезень, авіатарифів та приватизація).

Розвиток міжнародного авіаційного ринку Китаю можна розділити на три етапи, які відображають ключові регуляторні заходи, запроваджені центральним урядом Китаю:

#### **I. Попередня ера до КНР**

У 1936 році, під час правління Китайської Республіки (1920–1949), країна відкрила перший міжнародний повітряний маршрут між Гуанчжоу та Ханой у В'єтнамі. Однак після «Інциденту Лугукяо» 7 липня 1937 р., Коли Японія розпочала своє вторгнення в Китай, міжнародні повітряні маршрути майже були закриті. Внаслідок війни проти Японії (1937–1945) та громадянської війни в Китаї («Визвольна війна» 1945–1949) лише три міжнародні повітряні маршрути діяли між Китаєм та Індією, Філіппінами та США - до заснування КНР у 1949 році.

#### **II. Дореформна ЕРА (1949–1978)**

У період з 1950 по 1978 роки процес відкриття міжнародних маршрутів все ще проходив повільно, навіть незважаючи на те, що Китай встановлював міжнародні рейси з Радянським Союзом, Японією, Францією та деякими країнами Південно-Східної та Західної Азії. Основними причинами цього повільного розвитку були:

(1) Діючий китайський уряд. Китайська Народна Республіка, не була повністю визнана ООН до 1971 року, тому Китай не встановив дипломатичних відносин з більшістю західних країн.

(2) Культурна революція Мао Цзедуна з 1966 по 1976 рік призвела



до ізоляції Китаю від міжнародного світу. Тому до економічних реформ у 1978 р. Китай все ще не брав участь у міжнародній арені. Існувало лише 12 міжнародних повітряних маршрутів до 13 країн, що охоплювали загальну відстань лише 55 342 км.

### III. Після реформена ера (1978–1990)

Після економічної реформи у 1978 р. до 1990 р. Китай розпочав частковий процес дерегуляції на авіаційному ринку з метою задоволення міжнародних очікувань світу. У 1980-х роках СААС став незалежним від військового контролю і повністю відповідав за контроль авіаційного ринку Китаю. Впроваджуючи кілька заходів реформи, включаючи відокремлення управління авіакомпаній та аеропортів від центрального офісу СААС, перетворення авіакомпаній на суб'єкти господарювання та заохочуючи конкуренцію, СААС дозволив вітчизняним авіакомпаніям у Китаї експлуатувати більше міжнародних маршрутів. До 1984 року Китай вже мав авіазв'язок з 19 країнами, що мають 24 міжнародні повітряні маршрути, а загальна відстань зросла до 100800 км. Можна зробити висновок, що перша фаза розвитку міжнародного авіаційного ринку Китаю була досить повільною.

### *Утворення міжнародних повітряних мереж Китаю (1990–2000)*

З початку 90-х років міжнародний авіаційний ринок Китаю все більше інтегрувався до глобального ринку завдяки процесу дерегуляції. У 1996 році аеропорти Китаю були зареєстровані в системі Міжнародної організації цивільної авіації (ІКАО), а провінції Хайнань було дозволено відкрити третю, четверту та п'яту свободу повітря, а Сямень та Нанкін розширили першу свободу повітря. Це означало, що ринок авіації Китаю почав послабляти критерії входу на авіаційний ринок для іноземних країн. Тим часом китайські авіакомпанії «Велика трійка» (Air China, China Southern та China Eastern) підписали код-шеерінг угоди з міжнародними авіакомпаніями (United Airlines, Japan Airlines), що означало збільшення авіамаршрутів для іноземних авіакомпаній у Китаї. Зі спрощенням умов входу на ринок та відкриття маршрутів кількість міжнародних повітряних маршрутів зросла з 44 в 1990 році до 133 у 2000 році.

Таблиця 2. 1

**Розвиток міжнародних авіаційних перевезень Китаю, 1990–2016 роки**

Категорія	1990	1995	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016
Міжнародні авіамаршрути	44	85	133	233	302	427	490	660	739
Частота	7216	17278	36909	92852	147488	243541	-	-	-
Кількість країн	24	31	33	33	54	50	51	51	77
Кількість міст	32	51	56	72	101	126	125	137	146
Кількість міжнародних авіапасажирів, млн	1,087	3,133	6,241	13,435	22,578	31,180	31,550	42,070	51,620
Міжнародний авіавантаж, тис. т	75	174	450	764	1855	1760	1684	1868	1932

Тим часом, коли міжнародні авіаційні ринки Китаю швидко розвивалися основні міжнародні сполучення були сконцентровані у національних столицях Китаю та зарубіжних країн, за винятком міжнародного маршруту між Шанхаєм та Оклендом. Крім того, щорічна кількість пасажирів міжнародних авіаперевезень між 1990 та 2000 роками зросла з 1,09 млн. до 6,24 млн. - річний темп зростання складав 19,1% (рис. 2.2), що було набагато швидше, ніж темпи світового зростання (5,5%). Крім того, частка ринку Китаю в міжнародній авіації зросла з 1,7% до 6,0%. Під час цього етапу, з процесом дерегуляції в Китаї було сформовано мережу міжнародних повітряних сполучень, що послужило надійною основою для експоненціального зростання на наступній фазі розвитку.

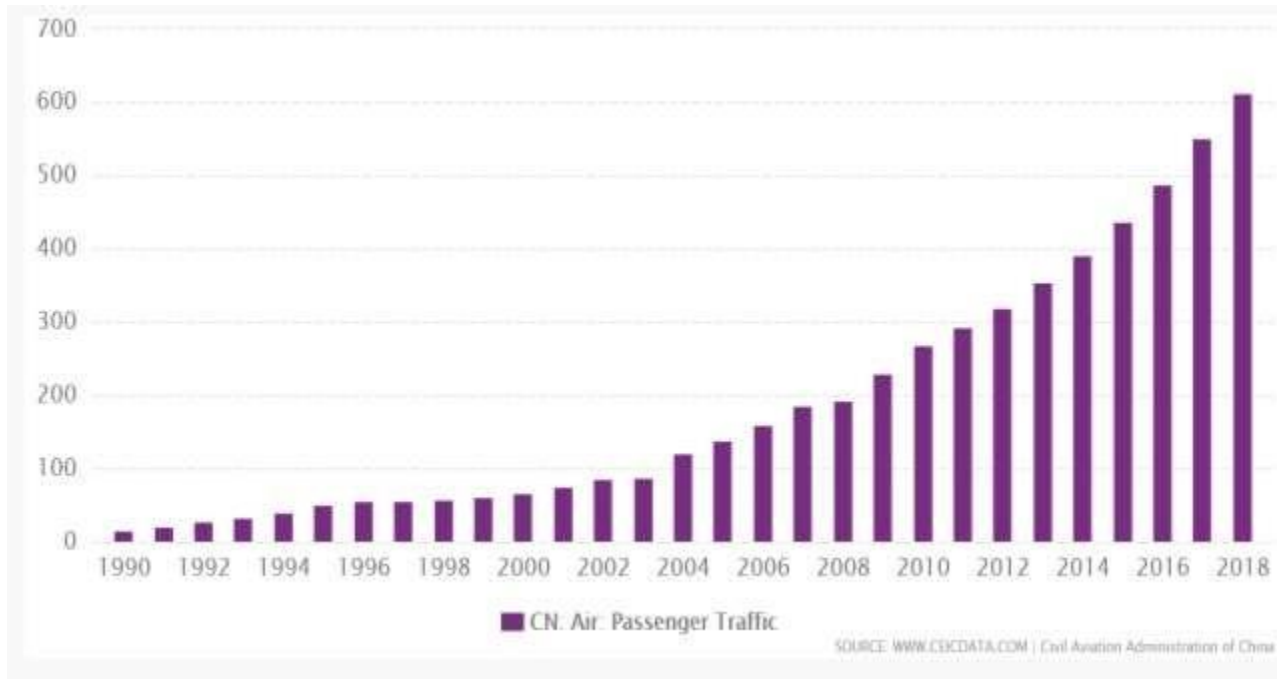


Рис. 2.2. Динаміка пасажирських авіаперевезень Китаю, млн пас.

На рисунку 2.3 видно, що місця призначення міжнародних повітряних пасажирів, як правило, розташовані переважно у конкретних регіонах та містах. У 1990 році три основні регіони були домінуючими за їх ролі у залученні міжнародних повітряних пасажирів: Східна Азія – Токіо та Осака як домінуючі міста; Європа – Франкфурт, Париж та Лондон як домінуючі міста та Південно-Східна Азія – Сінгапур і Бангкок як домінуючі міста. Щодо міжнародних повітряних маршрутів, Шанхай – Токіо, Шанхай – Осака та Шанхай – Сан-Франциско, то тут зафіксована кількість пасажирів, що перевищують 100 тис. на рік. Три основні регіони 1990-х років залишалися основними напрямками міжнародних авіаперельотів Китаю у 2013 році. Насправді міжнародні авіаційні ринки трьох регіонів значно розширилися. Крім того, темпи зростання обсягів міжнародних повітряних перевезень та міжнародних повітряних маршрутів у Східній Азії та Південно-Східній Азії були найбільшими порівняно з іншими районами. Серед них маршрути Шанхай – Бангкок, Шанхай – Сеул, Шанхай – Токіо, Шанхай – Осака, Гуанчжоу – Бангкок та Пекін – Сеул перевезли понад 600 тис. пасажирів. Це розумно, оскільки Східна та Південно-Східна Азія розташовані близько до Китаю та мають тісні міжнародні ділові зв'язки, що полегшило організацію міжнародних авіаперельотів між ними.

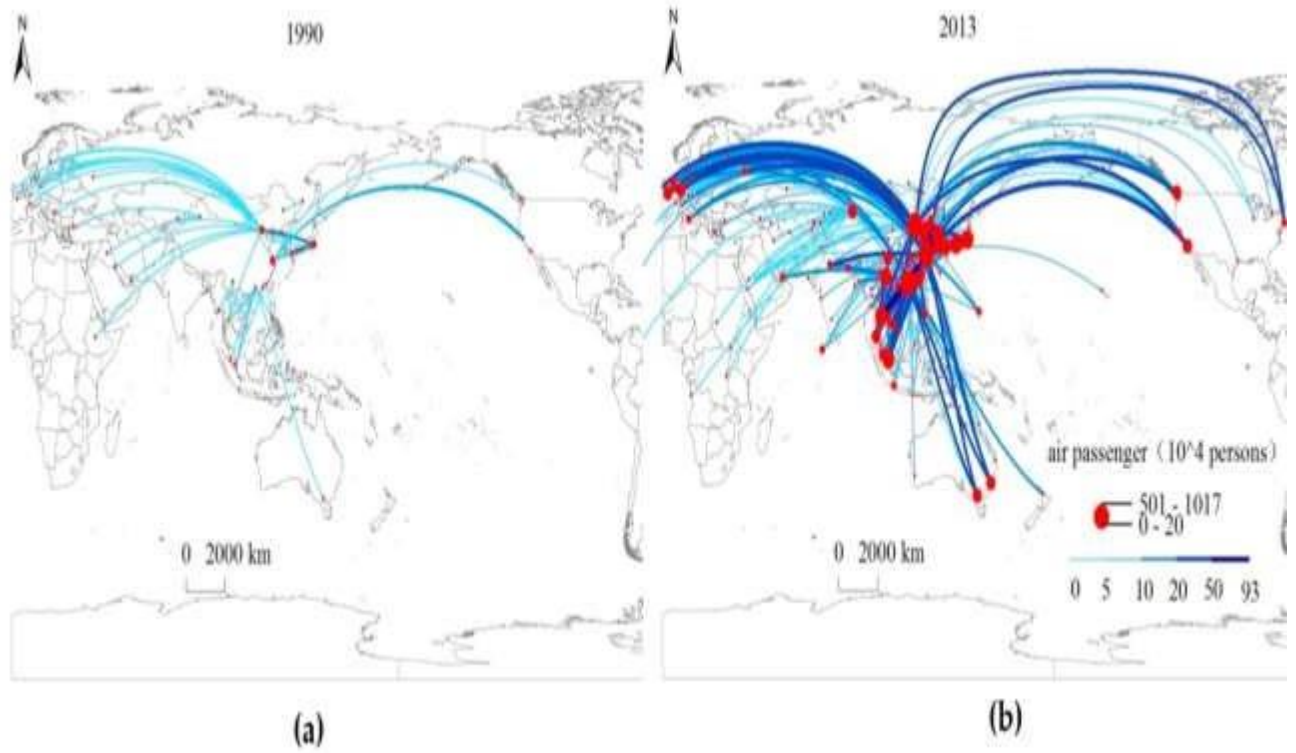


Рис.2.3. Просторовий розподіл міжнародних повітряних пасажирських зв'язків Китаю, 1990 (a) –2013 (b).

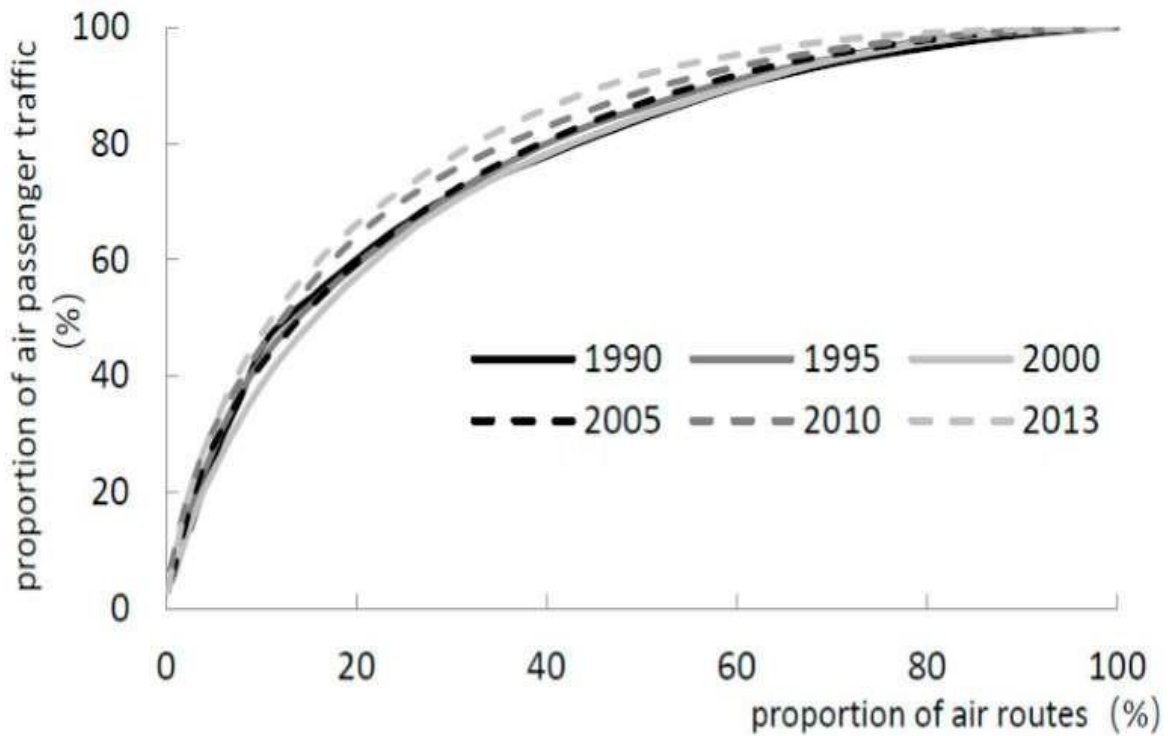


Рис.2.4. Розподіл обсягів авіап перевезень на міжнародних авіамаршрутах Китаю, 1990-2013 роки.

### *Кластерні характеристики мережі авіамаршрутів Китаю*

Щоб зрозуміти, як кластерні характеристики мережі авіамаршрутів Китаю, можна використати відсоток накопичених пасажирських потоків як вісь Y та накопичений відсоток міжнародних маршрутів як вісь X. На рис. 2.4 вказується, що розподіл міжнародних повітряних пасажирів має логарифмічний розподіл ( $y = a \ln(x)$ ). 60% обсягів міжнародних перевезень були згенеровані 20,5% міжнародних авіамаршрутів у 1990 році, 21,1% - у 1995 р., 22,5% - у 2000 р., 20,6% - у 2005 р., 17,7% - у 2010 р. та 16,2% - у 2013 р. Це означає, що в довгостроковому періоді більшість обсягів міжнародних авіаперевезень Китаю будуть сконцентровані на невеликій кількості міжнародних маршрутів. Тенденція посилення домінування провідних міжнародних маршрутів з'явилася між 2000 та 2013 роками.

Рис.2.5 далі підтверджує, що з 1990 по 2013 рік Азія була основним пунктом призначення Китаю, на відміну від Африки та Північної Америки. Крім того, щодо розподілу обсягів міжнародних пасажирських потоків, то частка Східної Азії складала понад 34%, Південно-Східної Азії – 20% -30%, Західної, Середньої та Південної Азії менше 6%. Тим часом Корея, Таїланд, Японія, США та Сінгапур були основними напрямками для міжнародних авіаперевезень, а Корея в 2013 році замінила Японію як найбільш привабливе місце для міжнародних авіапасажирів.

Виходячи з даних про обсяги авіаційних перевезень та відстані міжнародних повітряних маршрутів (рис. 2.7), з 1990 по 2013 рр. середня відстань авіамаршрутів зменшилась з 7017,4 км до 5097 км. Це означає, що розширення міжнародних повітряних мереж Китаю було зосереджено більше на районах, близьких до Китаю, для подорожей на короткі та середні відстані. Крім того, понад 80% міжнародних повітряних пасажирів знаходились у трьох категоріях: (1) 500–4000 км, (2) 11 500–13 500 км та (3) 26 500–27 500 км. Це відображає різноманітність областей, які охоплюють міжнародні авіаперельоти Китаю.

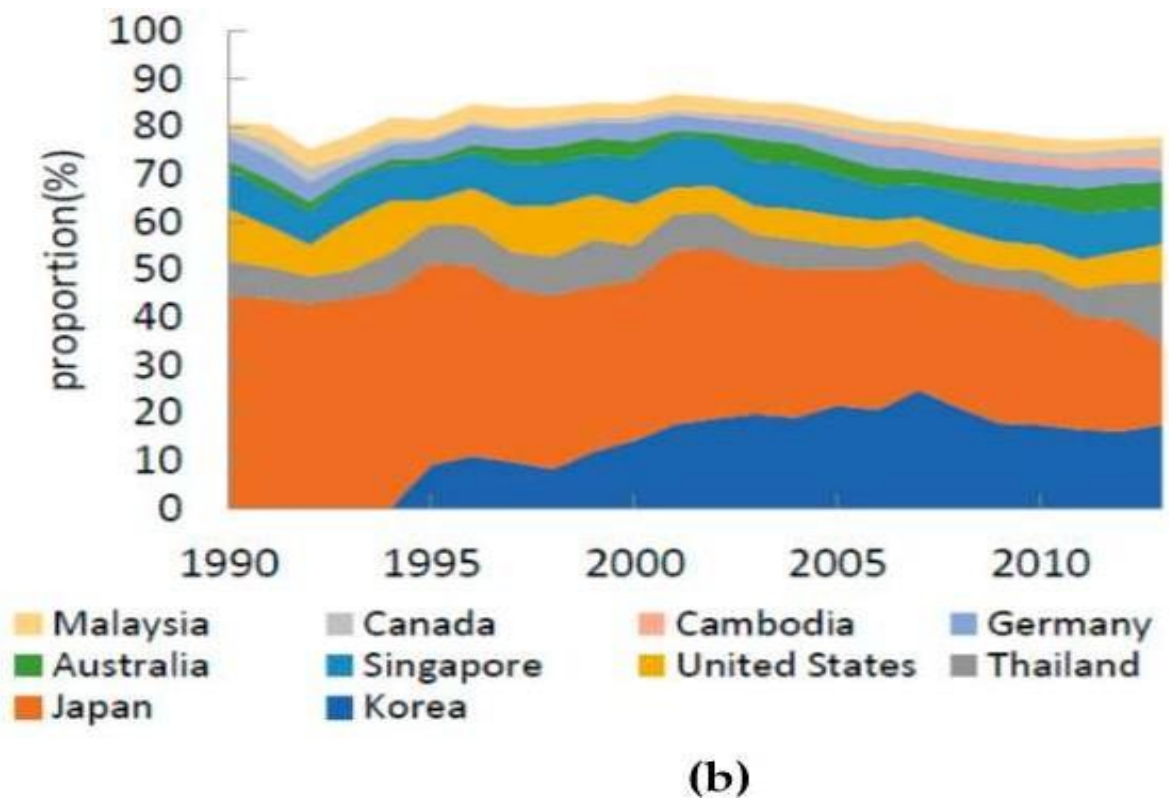
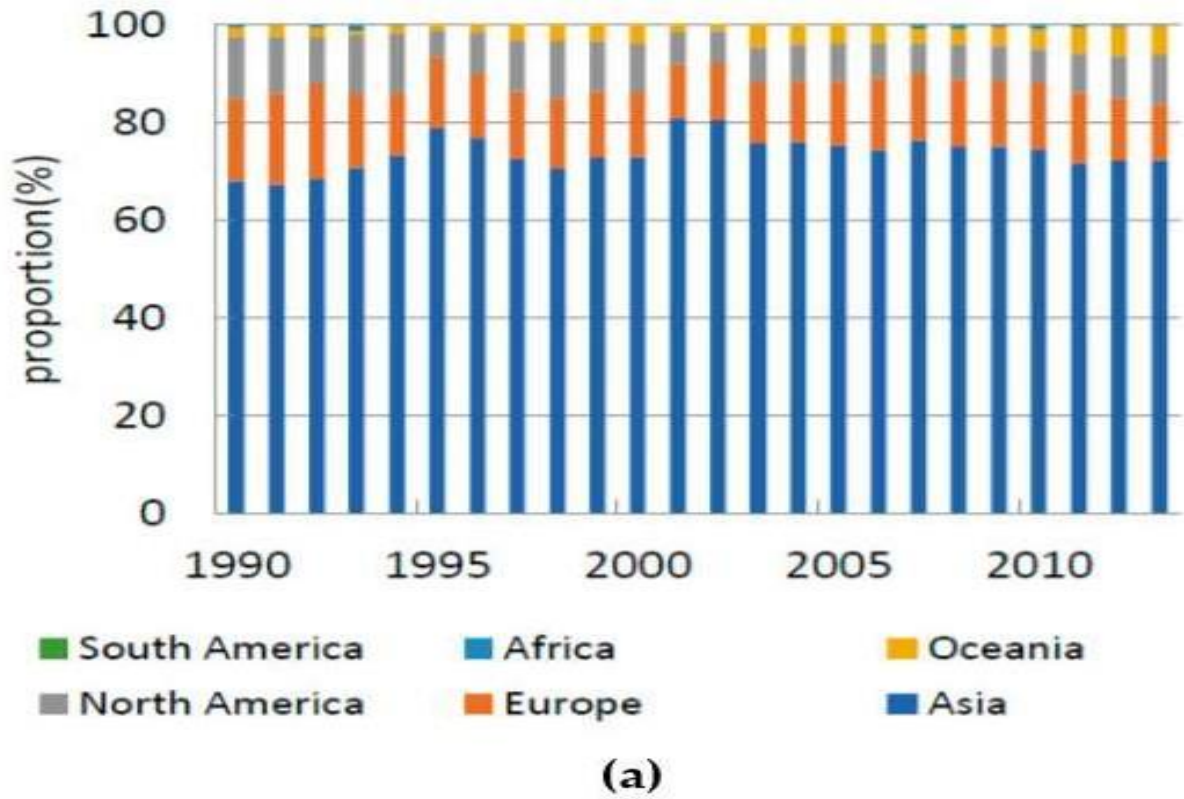
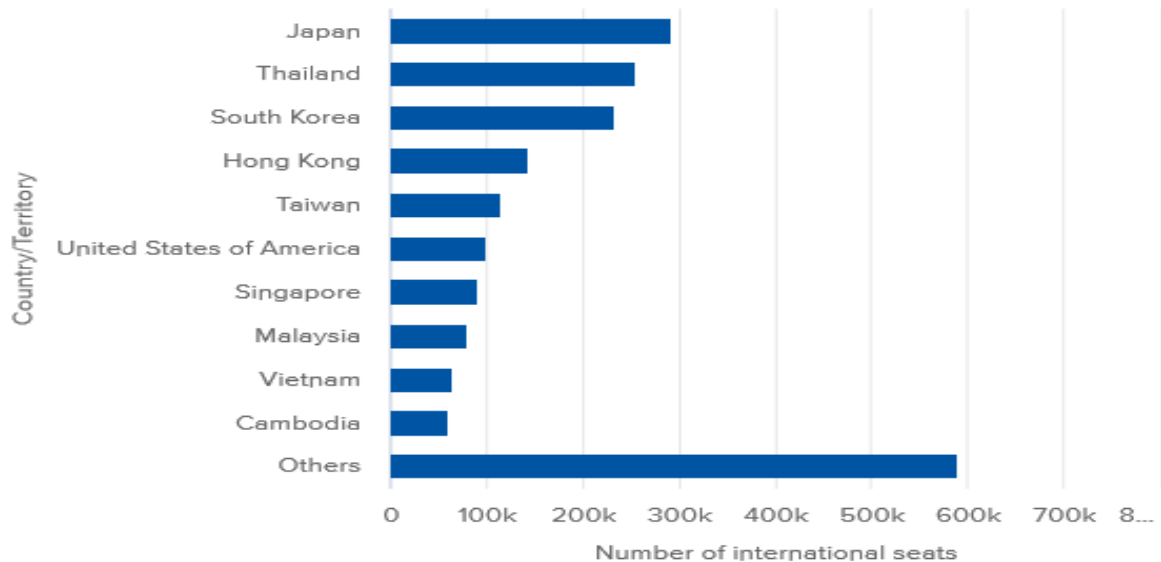


Рис.2.5. Частка повітряних пасажирських перевезень між Китаєм та шістьма континентами (а) та країнами (б)



Source: CAPA - Centre for Aviation and OAG

Рис.2.6. Міжнародні авіап перевезення: тиждень, що починається 16 грудня-2019, кількість місць за країною призначення

Більше того, відсотки міжнародних повітряних маршрутів та обсягів пасажирських перевезень першої категорії становлять понад 50% та 65% відповідно. На цій відстані (500–4000 км) знаходяться міста Південної та Південно-Східної Азії. Вони включають Сеул, Бангкок, Осаку, Пхукет, Чеджу, Сінгапур, Токіо та Пусан.

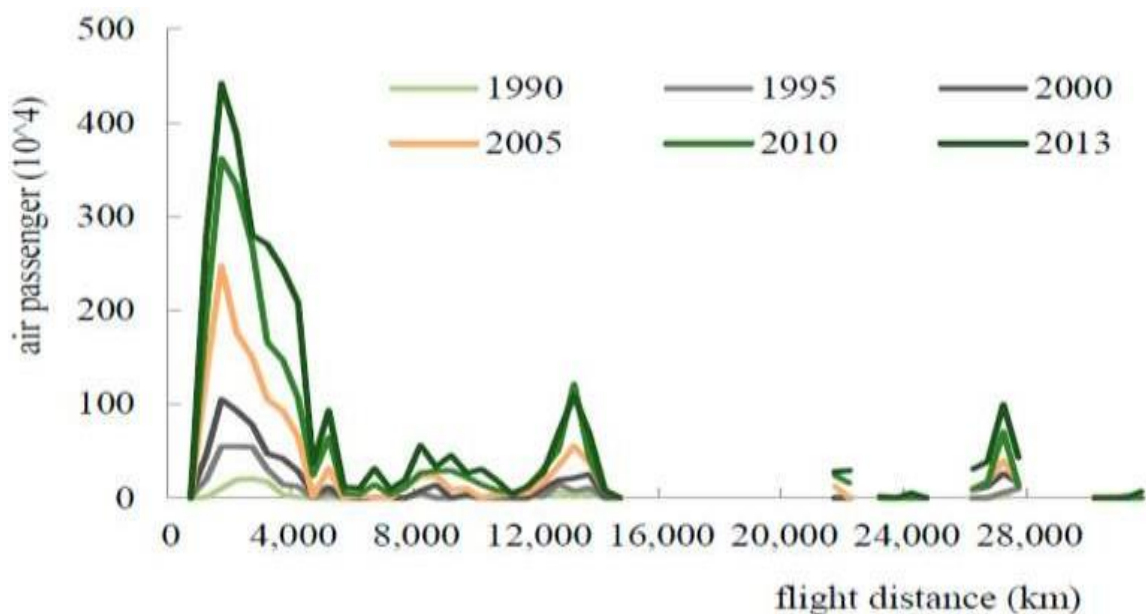


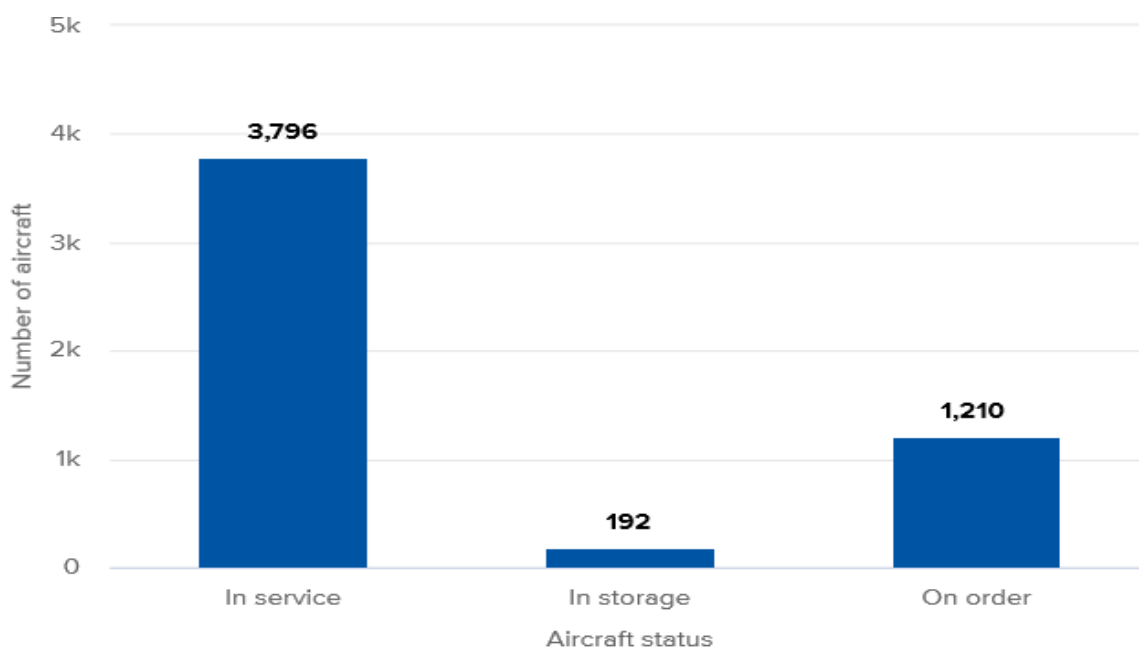
Рис. 2.7. Розподіл обсягів пасажирських авіап перевезень між відстанями

### 2.1.3. Характеристика авіакомпаній Китаю

В даний час в світі налічується 96 авіакомпаній, які відкрили авіалінії в Китаї. У Китаї діє більше 40 авіакомпаній, менш ніж 10 з них є державними або державно-холдинговими компаніями.

В даний час пасажирооборот цивільної авіації Китаю становить лише 0,55% від загального пасажирообігу транспортної системи країни, а кількість перевезених пасажирів повітряним транспортом становить 10% від залізничних перевезень. Для порівняння пасажирооборот цивільної авіації США становить 9,5% від загального пасажирообігу.

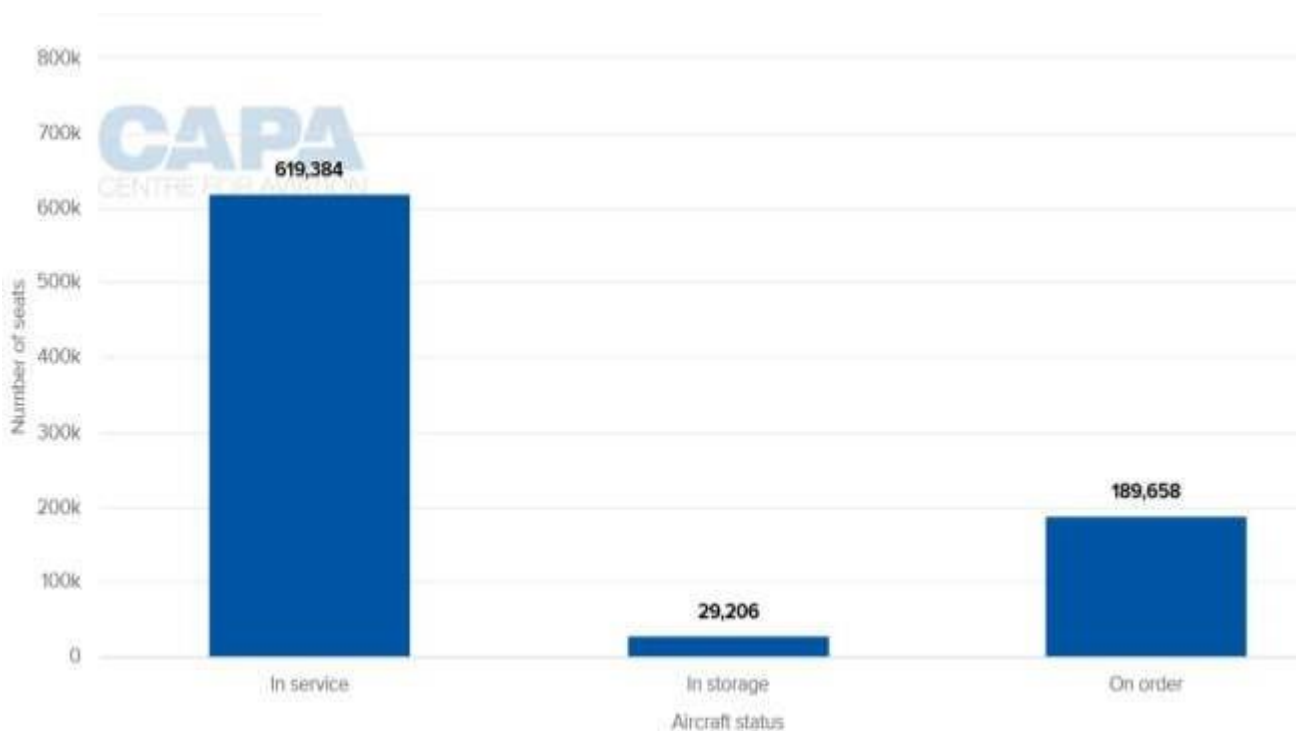
Авіакомпанії Китаю експлуатують 3796 ПС (рис. 2.8), максимальна пасажирська ємність яких склала 619384 пас-міць (рис.2.9), 152 аеропорти мають можливість надавати послуги цивільної авіації. Таки типи ПС як BOEING 747 400M, BOEING 767 200, AIRBUS A340 600, AIRBUS A340 300 експлуатуються в середньому більше ніж 10 год. на добу (Додаток А).



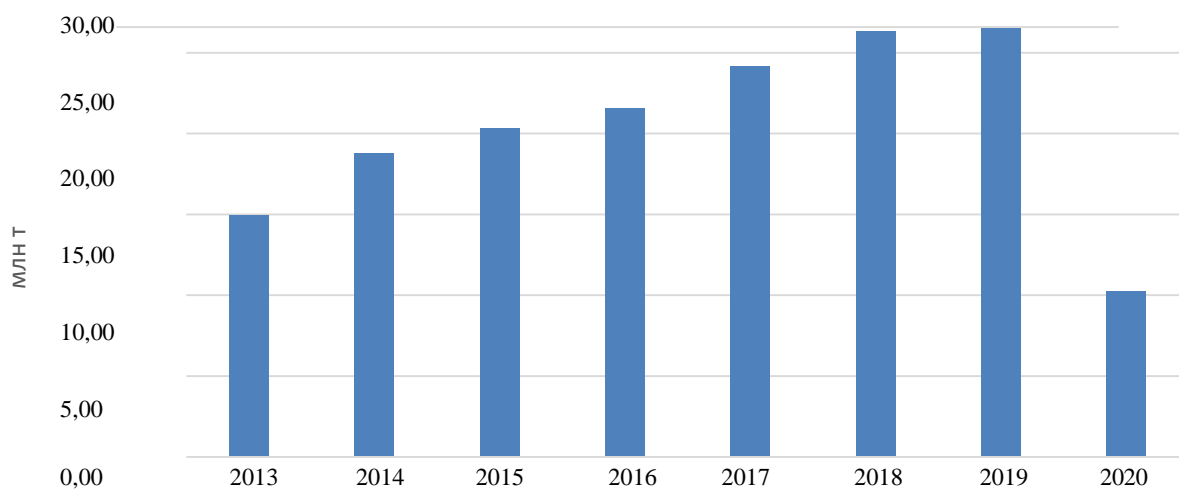
Source: CAPA Fleet Database

Рис. 2.8. Парк авіакомпаній Китаю, 2019 р.





а)



б)

Рис.2.9. Ємність парку авіакомпаній Китаю (а) – пасажиро-місць; (б) – вантажна ємність

Аналітики зазначають, що три найбільші китайські авіакомпанії готуються до подальшого зниження маржі, оскільки подорожі подорожчають, а ослаблення валюти в юані збільшує витрати. Багато перевізників скоротили свої річні прогнози прибутку. Перегляд прогнозу аналітики пояснюють економічним уповільненням на тлі торговельної війни між США та Китаєм та побоювання зростання цін на нафту.

Таблиця 2.2

**Фінансова та статистична інформація (валюта: долл. США).**

Фінансове порівняння провідних авіакомпаній Китаю:

CA – Air China; MU – China Eastern Airlines; CZ – China Southern Airlines			
Показник	CA 2018	MU 2017	CZ 2018
Кількість пасажирів	109726590	110811400	139885040
Коефіцієнт завантаження (%)	80.6	81.06	82.4
Ємність	136137208.4	136702936.1	169763398.1
RPK's (Millions)	220528.34	183181.98	259194
ASK's (Millions)	273600.29	225996.28	314421
Кількість робітників	28302	75277	100831
Кількість ПС	684	627	840
Щоденне використання (години)	9.52	9.06	9.04
RASK	0.07	0.07	0.07
CASK	0.07	0.06	0.06
CASK виключаючи паливо	0.05	0.05	0.04
Операційна маржа, %	10.18	8.58	6.14
Чиста маржа, %	5.83	6.45	2.34
Операційний дохід на пас	182.88	141.34	146.24
Додатковий дохід на рік	11.74	4.45	5.66
Операційні витрати на пас	164.26	129.21	137.26
Операційний дохід на одного працівника	709021.57	208053.15	202883.90
Операційні витрати на одного працівника	636820.87	190208.29	190426.05

China Southern, найбільший в країні перевізник за кількістю пасажирів, за 2018 рік зменшив прибуток на 20,9% до 1,69 мільярда юанів (238 мільйонів доларів), тоді як прибуток China Eastern зменшився на 14,9% до 1,94 мільярда юанів. Компанія Air China, флагманський перевізник країни, зафіксувала зменшення чистого прибутку на 9,5% до 3,14 мільярда юанів завдяки позитивній віддачі від інвестицій в гонконгський Cathay Pacific Airways Ltd.

Дохід на пасажира – показник середнього тарифу на кілометр – скоротився для всіх трьох авіакомпаній, а China Southern зазнала найбільшого зниження на 1,65% у порівнянні з роком раніше.

Очікуючи, що торгові переговори триватимуть до кінця 2019 року, ми очікуємо, що зниження доходів продовжиться, що призведе до загального падіння 2,3% за весь рік.

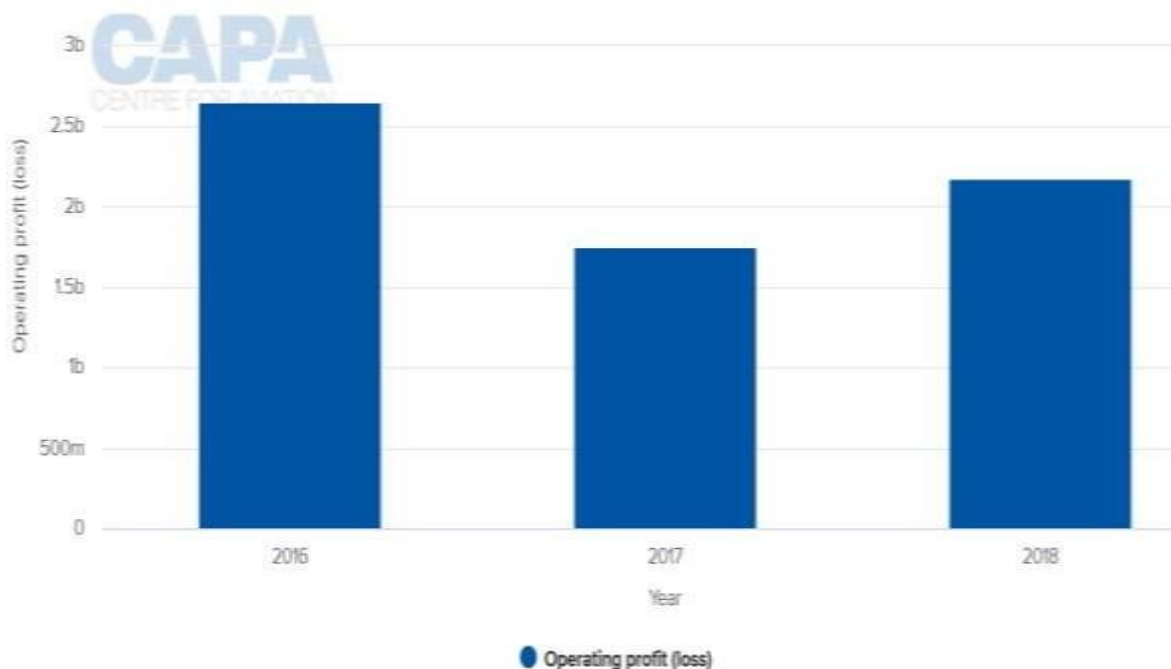


Рис.2.10. Динаміка операційного прибутку Air China

## 2.1. Загальна характеристика Міжнародного аеропорту Іньчуань

### Хедун

Міжнародний аеропорт Іньчуань Хедун ( IATA : INC, ICAO : ZLIC) розташований у місті Линьхэ, місті Линху, місті Іньчуань, автономному районі Нінся-Хуей , Китай, у 19 кілометрах від міста.

Це міжнародний міжнародний аеропорт класу 4E і регіональний аеропорт-центр Члени Північно-західної групи аеропортів.

Міжнародний аеропорт Іньчуань Хедун був побудований в 1995 році, а будівництво почалося 28 листопада 1995 року зі схвалення Державної ради і Центральної військової комісії. Він був офіційно відкритий 6 вересня 1997 року.

У березні 2002 року почалася реформа територіалізації китайського аеропорту цивільної авіації, а до кінця 2004 року була реформована система управління 129 цивільними аеропортами, а в той час було скасовано 24 провінційних (регіональних, муніципальних) бюро цивільної авіації. Система управління сприяє будівництву і розвитку аеропорту, забезпечує спільне використання ресурсів аеропорту та діє на підприємстві.

Аеропорт Іньчуань Хедун не є винятком: у квітні 2004 року аеропорт Іньчуань Хедун був офіційно переданий Народному уряду автономної області. У жовтні 2004 року аеропорти провінцій Шеньсі і Нінся були реорганізовані. Під

керівництвом групи західних аеропортів компанія Ningxia Airport дотримувалася принципу «розвитку підприємства і вигод для співробітників» і дотримувалася «головним чином поля битви на авіаційному ринку».

4 грудня 2006 року річний пасажиропотік аеропорту Іньчуань Хэдун вперше перевищив 1 мільйон пасажирів. Зіткнувшись зі складною і нестабільною кон'юнктурою авіаційного ринку, компанія Ningxia Airport додатково посилила розвиток авіаційного ринку і співпрацювала з відповідними урядовими відомствами для проведення маркетингу, а також була оптимізована структура маршрутів аеропорту Іньчуань, і були збільшені щільність і частота польотів. Швидкий рост основного бізнесу висунув нові вимоги до інфраструктури аеропорту та можливостям його підтримки. Проект другої фази розширення аеропорту Іньчуань Хэдун був швидко включений до порядку денного. Створити схожий на сад аеропорт було мрією проекту



Рис. 2.6. Асоційований сад аеропорт

У червні 2008 року був офіційно введений в експлуатацію термінал 2 аеропорту Іньчуань Хэдун: будівля нового терміналу площею 32 800 квадратних метрів, паралельне ковзання - 3200 метрів, а поверх станції - 66 000 квадратних метрів.

27 грудня 2016 року був офіційно введений в експлуатацію термінал 3 міжнародного аеропорту Іньчуань Хэдун: нову будівлю терміналу площею 82 000 кв. м, поверх станції площею 178 600 кв. м, автостоянка площею 53 200 кв.

м і вантажний термінал 9,205 кв. м.

Таблиця 2.1.

### Проект

термінал	Загальна площа	Проектна потужність	Кількість місц	Дата введення в дію
Термінал Т1		600000	9	6 вересня 1997 р.
Термінал Т2	32 000 квадратних метрів	3 мільйона	20	5 липень 2008 р.
Термінал Т3	10 370 квадратних метрів	10 мільйонів	47	8 лютого 2021 р.

10 жовтня 1958 року, коли літак Іл-14 приземлився в аеропорту Іньчуань-Уест-Гарден, був відкритий внутрішній рейс Ланьчжоу-Іньчуань-Баотоу-Пекін і був встановлений перший повітряний міст в місто Нінся.

Аеропорт Уест Гарден кілька разів перебудовувався і розширювався, але засоби обслуговування були прості і застарілими, рівень зони польоту складав всього 3С, і тому злітати і приземлятися могли лише ВАе 146 і літаках вагою менше 50 тонн.

У липні 1992 року Інститут проектування аеропортів цивільної авіації Китаю завершив підготовку «Попереднього техніко-економічного обґрунтування будівництва нового цивільного аеропорту Іньчуаня».

У березні 1993 року Державна рада і Центральна військова комісія схвалили пропозицію про будівництво нового аеропорту у Іньчуань і назвали новий аеропорт "Аеропорт Іньчуань Хэдун".

6 вересня 1997 року аеропорт Іньчуань Хэдун був офіційно відкритий для навігації з класом польотів 4 D. В 00:00 того ж дня аеропорт Іньчуань Вест Гарден був закритий.

Термінал Т1 міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун



Рис.2.7. Термінал Т1 міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун

6 вересня 1997 року було введено в експлуатацію нещодавно побудований аеропорт Іньчуань Хедун з класом польотів 4D. Відповідно до проектної пропускної спроможності Термінал 1 зміг забезпечити пасажиропотік в 600 000 пасажирів на 2005 рік і 550 пасажирів на годину в години пік, злітно-посадкову смугу довжиною 3200 метрів, перон площею 50 000 квадратних метрів і 9 паркувальних місць. У терміналі є 4 стійки реєстрації, багажна карусель і 4 посадочних моста.

У грудні 1999 року була заснована компанія Ningxia Aviation Services. 1 вересня 2000 року була відкрита філія цивільної авіації в місті Нінся.

Термінал Т2 міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун



Рис.2.8. Термінал Т2 міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун

16 травня 2008 року новий термінал Інчуань Хедун успішно пройшов інспекцію завершення щодо вводу в дію. Нова будівлю терміналу аеропорту Інчуань Хедун має площу забудови 3200 квадратних метра, розрахункову річну пропускну здатність пасажирів в 3 мільйона пасажирів, допоміжну парковку в 10 000 квадратних метрів, а також підстанції, холодильні та опалювальні станції та інші установи.

Аеропорт Інчуань Хедун вступив в еру подвійної експлуатації терміналу. У вестибюлі другого поверху на другому поверсі є 20 стійок реєстрації, 6 контрольно-пропускних пунктів безпеки, а також VIP-зал. На додаток до шести коридорних мостів в новому терміналі, аеропорт Хедун може гарантувати, що аеропорт одночасно може обслуговувати 10 рейсів, і деякі великі літаки можуть бути задоволені входом і виходом з аеропорту.

З моменту відкриття аеропорту в 2006 році було гарантовано 1171 міжнародних і регіональних рейсів, і 48 000 пасажирів заїхало і покинули країну.

З офіційним запуском третього етапу проекту розширення аеропорту Інчуань Хедун він заклав міцну апаратну основу для аеропорту

У 2013 році було затверджено техніко-економічне обґрунтування проекту розширення Фази III - проекту розширення аеропорту Нінся Інчуань Хедун. У червні того ж року Національна комісія з розвитку і реформ затвердила техніко-економічне обґрунтування проекту розширення третьої фази міжнародного аеропорту Нінся Інчуань Хедун.

17 липня 2013 року Адміністрація цивільної авіації Китаю схвалила офіційне перейменування аеропорту Інчуань Хедун в Міжнародний аеропорт Інчуань Хедун.

У серпні 2013 року Китай відкрив третю, четверту і п'яту свободу повітряного простору на повітряні траси міжнародного аеропорту Інчуань Хедун в ОАЕ. Таким чином, Інчуань став дев'ятим містом в Китаї, який отримав п'яте право повітряного руху, і другим містом в Китаї після Хайкоу, який отримав третю, четверту і п'яту свободи повітряного руху одночасно.

1 серпня 2014 року був затверджений третій етап розширення розширеного невпинного будівництва в аеропорту Інчуань, і проект зони польоту офіційно почав невпинне будівництво.

10 жовтня 2014 року були завершені роботи по розширенню Фази III Міжнародного аеропорту Іньчуань Хэдун А2, А4 і А6, пов'язані з Додзьо Дорожнім Проектом.

21 січня 2014 року був офіційно відкритий маршрут Іньчуань-Чанчунь, в якому зазначалося, що міжнародний аеропорт Іньчуань Хэдун виконав той же рейс з усіма столицями провінцій країни, ставши п'ятим в країні і другим на північно-заході, досягнувши зв'язку столиці провінції.

20 серпня 2015 року міжнародний аеропорт Іньчуань Хэдун перейшов із злітно-посадкової смуги довжиною 2900 м на злітно-посадкову смугу довжиною 3600 м. Третій етап розширення проекту розширення злітно- посадкової смуги був офіційно введений в експлуатацію. Зона польоту аеропорту була модернізована з 4D до 4E. Моделі класу E нижче -400.

21 серпня 2015 року основний корпус будівлі нового терміналу T3 третього етапу проекту розширення міжнародного аеропорту Іньчуань Хэдун був закритий.

24 серпня 2015 року Адміністративне бюро Північно-заходу видало дозвіл на використання цивільного аеропорту. Індикатор зони польоту міжнародного аеропорту Іньчуань Хэдун був офіційно підвищений до 4E, а аеропорт Іньчуань став третім аеропортом класу 4E на північно-заході.

В березні 2016 року було реконструйовано будівлю терміналу міжнародного аеропорту Іньчуань Хэдун згідно IV фази проекту, а міст коридору № 1 був модернізований до мосту з подвійним проходом.

2 березня 2017 року розпочався проект будівництва нового міжнародного залу. Проект реконструкції на цьому етапі був призначений для задоволення пасажиропотоку від 300 000 до 500 000 пасажирів протягом наступних 3-5 років, а попередній проектний кошторис становив понад 79 мільйонів юанів.

Планувалося, що проект реконструкції в основному перетворить 15400 квадратних метрів на північній стороні терміналу T2 в міжнародний процес. Розширення карантину, митний, прикордонний контроль, портові візи та інші пов'язані з ними інспекційні підрозділи з допомогою допоміжних офісних будівель і каналів. Площа комерційних будівель і деяких бізнес-будівель на північній стороні залу відправлення на другому поверсі складе 2150 квадратних метрів. Будуть модернізовані системи водопостачання, електропостачання, а



також інші допоміжні системи, а також будуть додані додаткові засоби протипожежного захисту, такі як самозаприскування, газове пожежогасіння та автоматичні системи сигналізації. Додано відображення інформації про рейс, виліт, трансляція, інформація про безпеку, а також підтримка створення систем відеоспостереження, інтелектуальних каналів перевірки для спільних інспекційних підрозділів, таких як карантин, митниця, прикордонний контроль та портові візи, Випуск інформації та основні слабкострумові системи, такі як комп'ютерні кімнати.

20 квітня 2017 року офіційно відкрилася нова вежа Бюро управління повітряним рухом Нінся.



Рис.2.9. Бюро управління повітряним рухом Нінся

8 лютого 2018 року був офіційно відкритий Новий міжнародний зал (термінал T2) міжнародного аеропорту Інчуань Хэдун, а колишній міжнародний зал (термінал T1) був припинений. Кількість стійок реєстрації в Міжнародному залі було збільшено до 10, кількість контрольно-пропускних пунктів збільшено до 7, а кількість додаткових контрольно-пропускних пунктів в процесі транзиту збільшено до 3. До 10 каналів прикордонного захисту на виході були додані два нових проходу самообслуговування.

З 12 каналів прикордонної оборони на вході 4 є проходами самообслуговування і 8 транзитними каналами прикордонної захисту, з яких 2 є

проходами самообслуговування, проходами для огляду і карантину і проходами митного в'їзду-виїзду

12 грудня 2019 року на прес-конференції, проведеної Інформаційним управлінням Народного уряду автономного району, Нінся-Хуей, стало відомо, що міжнародний аеропорт Іньчуань Хэдун увійшов в число десятків мільйонів великих аеропортів, що свідчить про те, що галузь цивільної авіації Нінся вийшла на більш високий рівень.

## **2.2. Аналіз показників виробничо-господарської діяльності Міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун**

Після трирічного циклу будівництва, 5 червня 2008 року, було офіційно відкрито термінал Т2 аеропорту Іньчуань Хэдун. Аеропорт Іньчуань Хэдун вступив в еру здвоєного терміналу. Його пропускна здатність розрахована на 2020 рік як проектний цільової рік, а річна пропускна здатність становила 3 мільйони осіб. Однак у зв'язку з швидким економічним і соціальним розвитком Нінся і галузі цивільної авіації пасажиропотік аеропорту Іньчуань продовжував швидко зростати з року в рік, досягнувши 3,81 млн. Пасажирів в 2012 році, досягнувши стану насичення, і проект по розширенню третьої фази аеропорту Іньчуань переміщався одночасно .

20 серпня 2015 року була введена в експлуатацію 3 600-метрова злітно-посадкова смуга третього етапу проекту розширення аеропорту Іньчуань, а рівень зони польоту аеропорту був підвищений з 4D до 4E. 3 грудня того ж року річний пасажиропотік аеропорту Іньчуань Хэдун перевищив 5 мільйонів пасажирів і увійшов у ряди середніх аеропортів по всій країні.

## Динаміка пасажиропотоку міжнародного аеропорту Іньчуань

Хэдун за 2015-2018 роки

№	Назва аеропорту	Місто	IATA / ICAO	2015	2016	2017	2018
1.	Міжнародний аеропорт Шоуду	Пекін	PKX / ZBAA	89939049	94393414	95786296	100980000
2.	Міжнародний аеропорт Пудун	Шанхай	PVG / ZSPD	60098073	66002414	70001237	74050000
3.	Міжнародний аеропорт Байюнь	Гуанчжоу	CAN / ZGGG	55201915	59732147	65806977	69730000
4.	Шуанлю	Ченду	CTU / ZUUU	42239468	46039037	49801693	52950000
5.	Міжнародний аеропорт Шеньчжень Баоань	Шеньчжень	SZX / ZGSZ	39721619	41980339	45610651	49350000
6.	Міжнародний аеропорт Куньмін Changshui	Куньмін	RD / ZPPP	39090865	41975090	44727691	47090000
7.	Міжнародний аеропорт Сіань Xianyang	Сіань	XIY / ZLXY	37523098	40460135	41884059	44650000
8.	Міжнародний аеропорт Шанхай	Шанхай	SHA / ZSSS	32970215	36994506	41857229	43630000
9.	Цзянбей	Чунцин	CKG / Zuck	32402096	35888819	38715210	41600000
10.	Міжнародний аеропорт Ханчжоу Сяошань	Ханчжоу	HGH / ZSHC	28354435	31594959	35570411	38240000
<b>38</b>	<b>Міжнародний аеропорт Іньчуань Hedong</b>	<b>Іньчуань</b>	<b>NC / ZLIC</b>	<b>5389908</b>	<b>6341479</b>	<b>7936445</b>	<b>8940000</b>

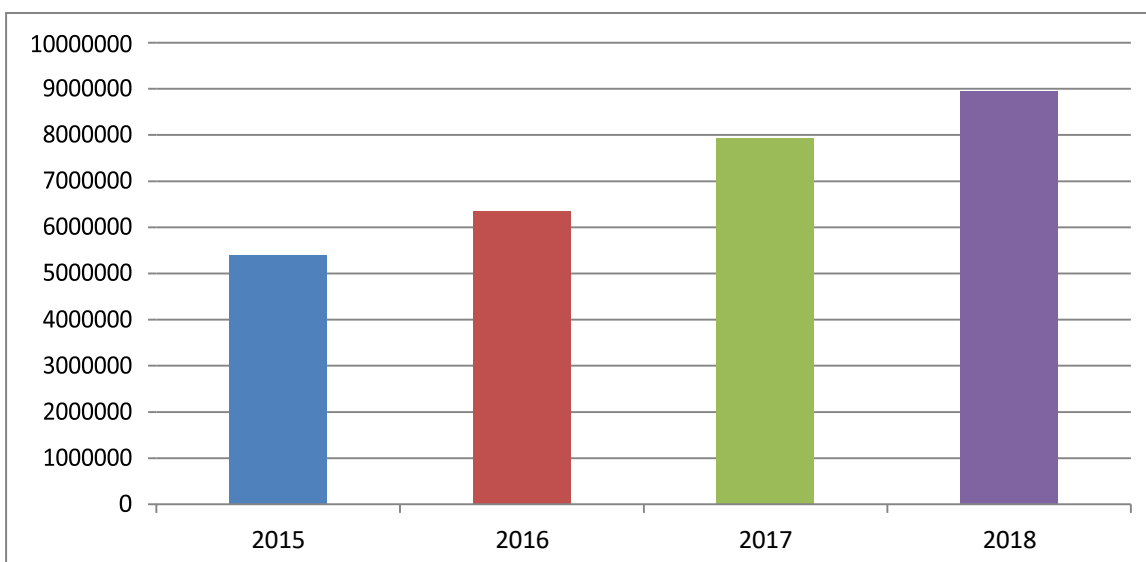


Рис.2.10. Динаміка пасажиропотоку міжнародного аеропорту Іньчуань Хэдун за 2015-2018 роки

Обсяг авіап перевезень швидко зростає. У 2012 році пасажиропотік досяг 3,81 млн. Чоловік. В аеропорту Іньчуань діяли 55 маршрутів і 46 судноплавних міст, відкриті регулярні міжнародні, а також регіональні маршрути в Дубаї, Сеул, Південну Корею і Тайбей, а також такі маршрути, як Бангкок, Таїланд, у вигляді чартерних туристичних рейсів.

У той же час він виконує місію з підтримки хартії в Дубаї протягом 6 років поспіль.

9 грудня 2016 року о 9:49, коли CZ3269 плавно приземлився з Гуанчжоу в Іньчуань, пасажиропотік міжнародного аеропорту Іньчуань Хэдун перевищив відмітку в 6 мільйонів чоловік. Вперше цивільна авіація Нінся досягла щорічного збільшення пасажиропотоку на 1 мільйон.

З цього моменту Ningxia Airport Co., Ltd. прагне створити відкритий, гуманний, екологічний, інтелектуальний аеропорт, і в якості своєї основи бере будівництво «Китайсько-арабських воріт», що дозволило збільшити обсяги перевезень, поліпшити продукти для транзитних перевезень та інноваційний маркетинг для клієнтів. Очікувалося, що рейси будуть виконуватися протягом року.

Зрозуміло, що після того, як пасажиропотік аеропорту Іньчуань перевищив 5 мільйонів пасажирів, він вступив у період вузького місця зростання. Щоб домогтися сталого зростання і підтримувати довгостроковий коефіцієнт навантаження, Нінся запропонував створити «Повітряний шовковий шлях»,

відкрити повітряні проходи у зовнішній світ, створити повітряний коридор між Китаєм і арабським регіоном і прикласти всі зусилля для створення китайсько-арабських воріт. 3 травня 2016 року Emirates вийшла на ринок Нінся, і було відкрито маршрут Дубай-Іньчуань-Чженчжоу. В даний час з Іньчуаня в Дубаї щотижня здійснюється 6 рейсів. До теперішнього часу було здійснено 504 пасажирських трансфертів через Дубай у Іньчуань, і були зроблені нові прориви в будівництві китайсько-арабського повітряного каналу.

У 2016 році зліт і посадка склали 52 500, пасажиропотік - 6,33 млн, а вантажообіг - 36,7 тис. тонн, що на 13,6%, 17,4% та 10,0% відповідно у річному обчисленні.

В даний час навколо утворення головного каналу Китайсько-арабських воріт компанія Ningxia Airport Co., Ltd. використовує «Авіаційний альянс Шовкового шляху» в якості платформи, а Іньчуань - в якості центру для створення моделі роботи гілки, яка була відкрита для 5 провінцій Шеньсі, Ганьсу, Цинхаї, Монголії і Цзінь. Маршрути з 11 міст району утворюють швидкий канал. Авіакомпанії Guilin, Hebei Airlines, Xiangpeng Airlines, Chang'an Airlines, Urumqi Airlines і інші авіакомпанії відновили роботу United Airlines: безпосадочні рейси до 72,4% у містах з прямими рейсами і 86% у містах зі столицями провінцій, що знаходяться безпосередньо під управлінням центрального уряду, на 12 і 2 процентних пункти відповідно. Доступність була покращена.

Середній коефіцієнт завантаження пасажирів в аеропорту Іньчуань на вхідні та вихідні рейси досяг 76,7%, збільшившись за рік на 1,3%. Серед них коефіцієнт завантаження пасажирів на 90% або більше маршрутів склав 12%, збільшившись на 5,9 процентних пункту в річному обчисленні.

Крім того, Ningxia Airport Co., Ltd. орієнтована на потреби пасажирів і створила диференційовані сервісні продукти. Вона створила перший північно-західний термінал в тому ж місті і в віддалених містах в Іньчуань і Янчі і взяла на себе ініціативу по запуску «чотирьох безкоштовних і один чудовий» продукт транзитних послуг на північному заході.

Спільно керуючи 12 авіакомпаніями в Нанкіні, щоб сформулювати пільгову політику для стикувальних рейсів, і активно впровадити запуск 17

комплексних сервісних продуктів «8 безкоштовних, 4 відмінних і 5 ексклюзивних», а кількість з'єднуються пасажирів збільшилася на 60% в річному численні.

У 2017 році міжнародний аеропорт Іньчуань Хэдун здійснив 67 059 злітно-посадкових операцій, пасажиропотік 7 736 445 пасажирів, а також вантажообіг і поштові перевезення 4 218,1,6 тонн, збільшившись порівняно з аналогічним періодом минулого року на 24,4%, 25,2% і 13,7% відповідно, займаючи відповідно 45-е, і 38-е місця в Китаї.

До кінця 2017 року в міжнародному аеропорту Іньчуань Хедун було 29 авіакомпаній, в тому числі China Eastern Airlines, Hainan Airlines, Shenzhen Airlines, Air China і China Southern Airlines, які виконували 89 маршрутів з Іньчуань в 74 внутрішніх напрямки, включаючи Пекін, Шанхай, Гуанчжоу, Шеньчжень, Сіань і Ченду.

Таблиця  
2.3.

Перелік авіакомпаній, виконуючих рейси в міжнародному аеропорту  
Іньчуань Хедун

*Внутрішні пасажирські рейси*

Авіакомпанії	
<i>Air China</i>	 <b>AIR CHINA</b> 中國國際航空公司
<i>China Eastern Airlines</i>	 <b>中國東方航空</b> CHINA EASTERN
<i>China Southern Airlines</i>	 <b>CHINA SOUTHERN AIRLINES</b>
<i>China United Airlines</i>	 <b>中國聯航</b> CHINA UNITED AIRLINES CUA
<i>Hainan Airlines</i>	 <b>HAINAN AIRLINES</b> Cherished Experience
<i>Juneyao Airlines</i>	 <b>JUNEYAO AIRLINES</b> 吉祥航空
<i>Shandong Airlines</i>	 <b>山東航空公司</b> SHANDONG AIRLINES
<i>Shanghai Airlines</i>	 <b>上海航空公司</b> SHANGHAI AIRLINES
<i>Shenzhen Airlines</i>	<b>深圳航空</b> <b>Shenzhen Airlines</b> 
<i>Sichuan Airlines</i>	 <b>SICHUAN AIRLINES</b>
<i>Spring Airlines</i>	 <b>春秋航空</b> SPRING AIRLINES
<i>Tianjin Airlines</i>	 <b>天津航空</b> Tianjin Airlines
<i>Xiamen Airlines</i>	 <b>廈門航空 XIAMENAIR</b>

Талица 2.4.

## Міжнародні прямі рейси

<i>All Nippon Airways</i>	
<i>Asiana Airlines</i>	
<i>China Eastern Airlines</i>	
<i>Japan Airlines</i>	
<i>Korean Air</i>	
<i>Shanghai Airlines</i>	
<i>Aeroflot</i>	
<i>Air China</i>	
<i>Air Madagascar</i>	
<i>China Southern Airlines</i>	
<i>Ethiopian Airlines</i>	
<i>Shandong Airlines</i>	
<i>Spring Airlines</i>	
<i>Hainan Airlines</i>	
<i>SkyTeam</i>	
<i>Star Alliance</i>	
<i>Oneworld</i>	
<i>Chongqing Airlines</i>	

12 міжнародних і регіональних маршрутів з Іньчуань в 11 міст Дубая, Осаки,



Бангкока, Нячанга, Сінгапуру, Куала-Лумпура, Пхукета, Паттайя, Гама, Сиємреапа і Тайбея.



Рис. 2.11. Карта польотів з міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун

Аеропорт забезпечив повну навігацію з 31 провінцією, автономними районами і муніципалітетами в Китаї і відкрив маршрути в 58 міст і регіонів.

*Таблиця 2.5.*

**Динаміка літако-вильотів з міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун за 2015-2017 роки**

№	Назва аеропорту	Місто	IATA / ICAO	2015	2016	2017
1.	Міжнародний аеропорт Шоуду	Пекін	ПЭК / ZBAA	590199	606081	597259
2.	Міжнародний аеропорт Пудун	Шанхай	PVG / ZSPD	449171	479902	496774
3.	Міжнародний аеропорт Байюнь	Гуанчжоу	CAN / ZGGG	409679	435231	465295
4.	Шуанлю	Ченду	CTU / ZUUU	293643	319382	337055
5.	Міжнародний аеропорт Шеньчжень Баоань	Шеньчжень	SZX / ZGSZ	305461	325934	340385
6.	Міжнародний аеропорт Куньмін Changshui	Куньмін	РД / ZPPP	256603	318582	350273
7.	Міжнародний аеропорт Сіань Xianyang	Сіань	XIY / ZLXY	300406	261981	263586
8.	Міжнародний аеропорт Шанхай	Шанхай	ША / ZSSS	267102	291027	318959
9.	Цзянбей	Чунцин	CKG / Zuck	255414	276807	288598
10.	Міжнародний аеропорт Ханчжоу Сяошань	Ханчжоу	HGH / ZSHC	232079	251048	271066
38	<b>Міжнародний аеропорт Іньчуань Hedong</b>	Іньчуань	NC / ZLIC	<b>47058</b>	<b>53921</b>	<b>67059</b>

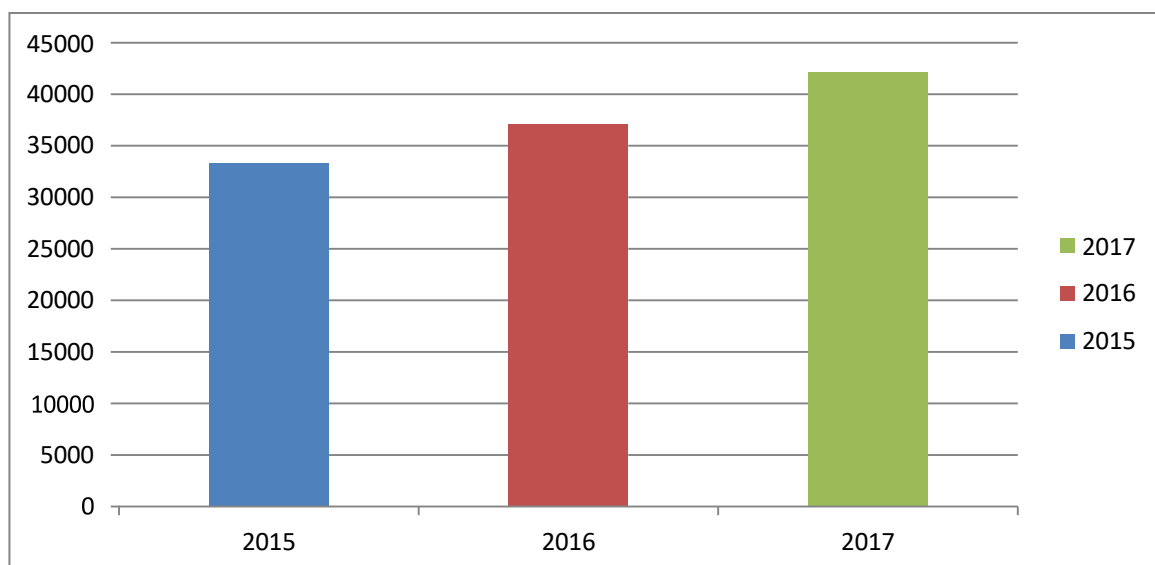


Рис.2.12. Динаміка літако-вильотів з міжнародного аеропорту  
Іньчуань Хедун за 2015-2017 роки

Таблиця 2.6.

**Обсяг пасажирських перевезень та літако-вильотів з міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун за 2008-2017 рр. у відсотковому співвідношенні**

роки	Пасажирська пропускна здатність (10000 людино-раз)	Річний темп росту (%)	Види польотів (10000 рейсів)	Річний темп роста (%)
2017	793,64	25,2	6,71	24,4
2016	634,15	17,7	5,39	14,6
2015	538,99	15,6	4,70	9,4
2014	466,38	9,8	4,30	8,4
2013	424,78	11,5	3,92	15,6
2012	380,95	12,8	3,39	13,6
2011	337,69	14,9	2,98	13,5
2010	293,98	+27,5	2,63	23,1
2009	230,59	40,4	2,13	25
2008	164,23	19,9	1,71	7,5

Існує десять прямих вантажних міжнародних рейсів, п'ять з яких - Дубай, Сінгапур, Тайбей, Осака і Куала-Лумпур. China Eastern Airlines має діючу базу в аеропорту.

Таблиця 2.7.

## Вантажообіг міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун за 2015-2017

роки

№	Назва аеропорту	Місто	IATA / ICAO	2015	2016	2017
1.	Міжнародний аеропорт Шоуду	Пекін	ПЭК / ZBAA	1,889,439.5	1,943,159.7	2,029,583.6
2.	Міжнародний аеропорт Пудун	Шанхай	PVG / ZSPD	3,275,231.1	3,440,279.7	3,824,279.9
3.	Міжнародний аеропорт Байюнь	Гуанчжоу	CAN / ZGGG	1,537,758.9	1,652,214.9	1,780,423.1
4.	Шуанлю	Ченду	CTU / ZUUU	556,552.1	611,590.7	642,872.0
5.	Міжнародний аеропорт Шеньчжень Баоань	Шеньчжень	SZX / ZGSZ	1,013,690.5	1,125,984.6	1,159,018.6
6.	Міжнародний аеропорт Куньмін Changshui	Куньмін	РД / ЗППП	433,600.1	382,854.3	418,033.6
7.	Міжнародний аеропорт Сіань Xianyang	Сіань	XIY / ZLXY	355,422.8	487,984.2	407,461.1
8.	Міжнародний аеропорт Шанхай	Шанхай	ША / ZSSS	211,591.5	428,907.5	259,872.5
9.	Цзянбей	Чунцин	CKG / Zuck	318,781.5	361,091.0	366,278.3
10.	Міжнародний аеропорт Ханчжоу Сяошань	Ханчжоу	HGH / ZSHC	424,932.7	487,984.2	589,461.6
38	Міжнародний аеропорт Іньчуань Hedong	Іньчуань	NC / ZLIC	33,326.1	37,106.6	42,181.6

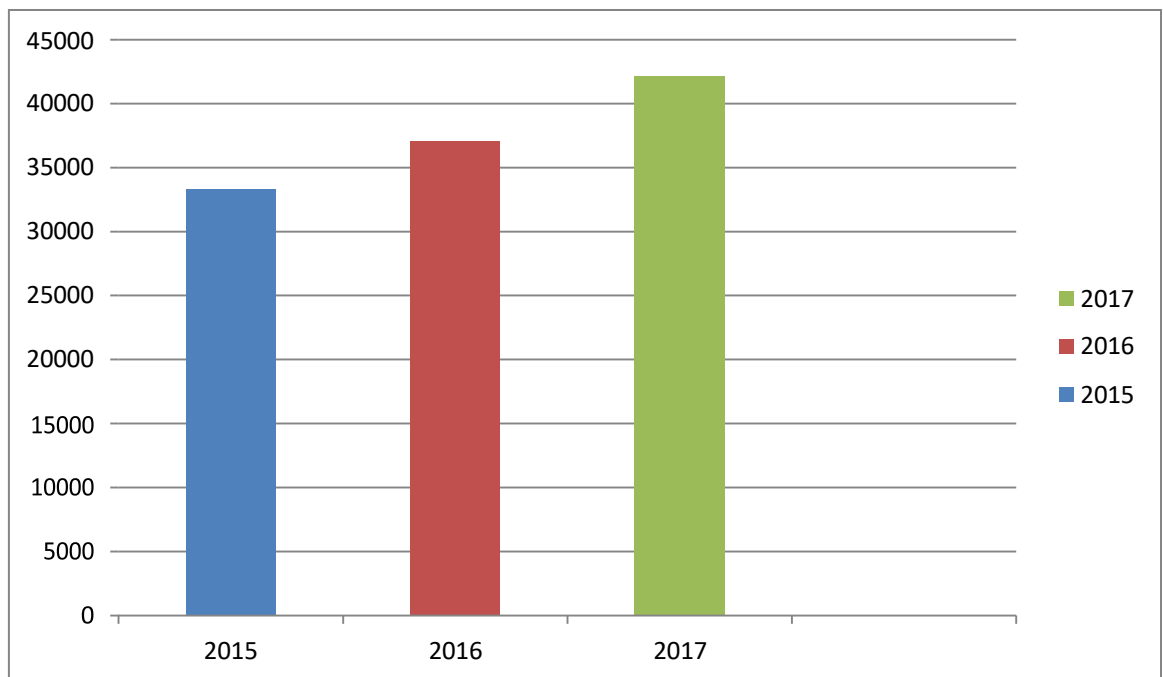


Рис.2.13. Вантажообіг міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун за 2015-2017 роки

### 2.3. Аналіз фінансово-економічних показників діяльності Міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун

Усі доходи аеропорту поділяються на два види: доходи від аеронавігаційної та позаповітряної діяльності.

Авіаційні доходи - дохід, отриманий від використання авіаційної інфраструктури аеропорту і, по суті, є платою для авіакомпаній за послуги аеропорту. До авіаційних доходів належать послуги зльоту, плата за посадку, плата за пасажирів тощо.

Неавіаційні доходи - доходи, отримані від послуг, орієнтованих на пасажирів. Вони включають дохід від оренди торгових приміщень (магазини, безмитне, прес-кіоски, квіти), послуги громадського харчування (ресторани, кафе) та проживання (готелі в аеропорту), доходи від автостоянки, доходи від реклами, інші доходи (слот машини, організація масажів та косметичних кабінетів тощо).



**Висновок до аналітичної частини.**

При цих сприятливих умовах компанія Ningxia Airport Company буде і далі перетворювати аеропорт Інчуань у відкрите, гуманне і всеосяжне місто. Зелений, інтелектуальний аеропорт «чотирьох типів» буде краще сприяти будівництву внутрішньої відкритої економічної експериментальної зони Нінся і допоможе Нінся інтегруватися в будівництво «Пояси і дороги».

Згідно «Тринадцятої п'ятирічці», судноплавні міста і відкриті маршрути аеропорту Інчуань Хедун досягли мети «Подвійна сотня», 18 міжнародних регіональних маршрутів, пропускна здатність більше 20 станцій, пасажиропотік перевищив 10 мільйонів пасажирів, а вантажо- і поштові перевезення перевищили 5. 10000 тонн. За оцінками, до 2025 року пасажиропотік аеропорту перевищить 15,5 млн. Пасажирів, а вантажообіг і поштові відправлення сягнуть 90 000 тон, ставши сучасним аеропортом з першокласним рівнем управління і обслуговування.

## 3. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

Кафедра ОАП				НАУ 20 09 27 300 ПЗ			
Виконав	Островський Є.О.			3. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник	Вовк В.Г.				Д	8	3
Нормоконтр.	Жукова С.О.				ФТМЛ 275 ОП-201М		
Зав.каф.	Шевчук Д.О.						

### **3.1 Дослідження сучасних інформаційних систем та визначення їх місця в діяльності аеропорту**

Сьогодні інформаційні технології займають важливе місце в діяльності всіх учасників повітряного руху. Ними користуються аеропорти, авіакомпанії, розробники авіаційної техніки, аеронавігаційні служби та багато інших суб'єктів авіаційної діяльності. Цілі використання інформаційних систем та технологій досить різні: від реєстрації пасажирів до координації рухів повітряних суден на землі чи у повітрі.

У розвинених аеропортах, таких як «Франкфурт-на-Майні», Лондон Хітроу, Лондон Гатвік, Амстердам Схіпгол, Цюрих, Стамбул імені Ататюрка, аеропорт Брюсель, аеропорт Мюнхен, Чангі, Інчхон, Пекін, ряд аеропортів Росії(Шереметьєво, Кольцово, Домодедово та ін.) та багатьох інших аеропортах світу спостерігається комплексне,наскрізне впровадження інформаційних технологій в усі види діяльності, які полегшують обслуговування напруженого пасажиро- і вантажопотоку.

Для управління ресурсами аеропорту використовується система RMS (Resource Management System), яка дозволяє планувати і управляти діяльністю аеропорту, в тому числі стоянками ПС, тягачами, автобусами, бригадами буксирування, диспетчерами з обслуговування рейсів та агентами зустрічі та посадки пасажирів. Дана система на підставі закладених в неї алгоритмів і правил сприяє раціональному використанню ресурсів аеропорту, особливо в пікові періоди навантажень, а також скороченню витрат на паливо та ресурси авіаційної техніки.

Не менш важливою у діяльності аеропорту є система управління ресурсами підприємства SAP ERP, яка охоплює всі ділянки фінансового та управлінського обліку, управління персоналом, оперативної діяльності та сервісних служб. Вона забезпечує повну функціональність, необхідну для реалізації інформаційних сервісів самообслуговування, аналітики, а також вирішує питання системного адміністрування і управління користувачами, централізованого управління даними і управління web- сервісами.

Крім набору стандартних автоматизованих систем, що забезпечують внутрішні бізнес-процеси (ERP, ECM та інші), аеропорти володіють цілим



спектром спеціалізованих галузевих рішень, які перш за все спрямовані на контроль пасажиропотоку та поліпшення сервісного обслуговування. Серед таких – операційна база даних аеропорту (AODB), системи управління ресурсами (RMS), системи для перевірки документів, включаючи рішення, які передбачають роботу з біометричними даними. Також аеропорти мають багажні і доглядові системи, рішення для контролю проходження на посадку (self-boarding).

Технологія використання радіочастотних міток (технологія RFID) може застосовуватися для ідентифікації багажних бірок, медичного устаткування, відстежування технічного і обслуговуючого персоналу, бейджів для співробітників аеропорту.

Ще один важливий аспект, якому приділяється велика увага в будь-якому аеропорту - безпека. Сьогодні все більшої популярності набуває розгортання ситуаційних центрів, куди з різних джерел надходить вся інформація про діяльність аеропорту і де відбувається її обробка, аналіз і оцінка кризових ситуацій, моделювання варіантів управлінських рішень і дій. Такі центри забезпечують безпеку людей в місцях масового перебування та здатні попередити багато надзвичайних ситуацій.

Також велике значення для безпеки відіграють системи відеоспостереження та контролю доступу. Технологію Smart Fence – «Розумний паркан» використовують для контролю периметра аеропорту. Це передбачає встановлення різних електронних засобів: датчики руху і вібрації, камери телевізійного спостереження, інфрачервона система далекого виявлення і навіть протипідкопні датчики. Все це потрібно для запобігання несанкціонованому проникненню в контрольовані зони аеропорту. Біометричний контроль доступу для персоналу розроблений компанією Daon, ідентифікує людину по відбитках пальців і фотографії. Спеціальні сканери контролюють доступ у всі зони аеропорту.

Ще однією складовою безпеки є передпольотний огляд пасажирів, для виконання якого використовуються радіохвильові сканери ProVision. Повний безконтактний огляд людини займає всього 10 секунд.

Значно прискорює проходження огляду на безпеку технологія сканування

рідин Bottle Scanner, яка дозволяє розпізнавати рідкі вибухові речовини в контейнерах об'ємом від 80 мл до 2 літрів, а також може зчитувати штрих-коди з упаковки і зіставляти їх з оновленою базою даних рідин.

Для реєстрації пасажирів на рейси авіакомпаній призначені спеціалізовані системи класу Departure Control System (DCS). Реєстрацію можна здійснити за допомогою мобільних додатків або інформаційних кіосків. Перед тим, як увійти, повітряні перевізники відправляють дані по пасажирів зі своїх систем бронювання. Це здійснюється за допомогою PNL- телеграм (список пасажирів, що купили квиток). Варто зазначити, що така інтеграція даних з систем бронювання в системи реєстрації не є передачею даних від авіакомпанії до аеропорту. Незважаючи на своє «місце розташування» в аеропорту, DCS-системи фактично належать авіакомпаніям, при цьому співробітники аеропорту тільки делегують роботу по реєстрації пасажирів і багажу. Після завершення реєстрації DCS-система відправляє дані в вигляді PSM-телеграм (список пасажирів, що пройшли реєстрацію) в пункт прильоту борту. При наявності повноцінної багажної системи в пункті призначення також відправляється BPM-телеграма, яка містить інформацію про багаж.

Також реєстрацію пасажирів можуть проходити у кіосках самореєстрації загального користування CUSS, які дозволяють скоротити час на проходження даної процедури.

Крім того, в кожному аеропорту організовано інформування пасажирів, яке зазвичай передбачає відображення інформації про рейси (FIDS), автоматичне голосове оголошення (AFA), мобільні кіоски та інші ІТ- інструменти для оповіщення.

Також в аеропорту встановлюють комплексні DAS-системи, які істотно поліпшують якість голосового зв'язку і передачі даних для абонентів мереж 3G і LTE.

Дуже важливою є система управління розкладом і виробнича база даних «Синхрон», які створені для формування сезонного розкладу, введення і коригування добового плану польотів, оцінки завантаження злітно- посадкової смуги і пасажирських терміналів. Системи також містять всі дані про час виконання рейсів та хід їх обслуговування. Це дозволяє контролювати виконання

технологічних операцій і виробничих процесів, пов'язаних з обслуговуванням ПС.

Також досить велику популярність здобули автоматизовані системи управління будівлями пасажирських терміналів.

На основі моделювання руху повітряних суден на території аеропорту система Simmod проводить оцінку пропускнуої здатності злітно-посадкових смуг і перонів аеропорту в піковий період перевезень, а також перспектив будівництва нових терміналів, злітно-посадкової смуги та руліжних доріжок.

Система позиціонування повітряних суден SAFEDOCK фірми Safegate (Швеція) працює в автоматичному режимі і допомагає пілотам швидко і правильно встановити літак на місце стоянки у телетрапі з точністю до 15 см. Дана система використовується в багатьох провідних аеропортах світу і зарекомендувала себе, як надійна, відносно проста в експлуатації і придатна до використання в складних кліматичних умовах при низьких і високих температурах, а також рясних опадах.

Досить багатофункціональною є система з комплексного управління транспортним вузлом (HUB-control). Головна мета даного проекту - організувати обізнаність і попереднє оповіщення всіх учасників процесу обслуговування рейсів (авіакомпанії, центр управління повітряним рухом, служби аеропорту, хендлінгові компанії), а також їх взаємодію на основі узгоджених правил. Це дозволить аеропорту і його партнерам планувати і ефективно використовувати свої трудові та матеріальні ресурси. Надання інформації про послуги через інтеграційний інтерфейс бази даних аеропорту в систему виставлення рахунків (впроваджується в рамках комплексної системи фінансового управління SAP ERP), дозволяє аеропорту більш оперативно і точно враховувати доходи від наданих послуг, безперервно підвищувати ефективність розрахунків з авіакомпаніями і партнерами по бізнесу. На основі аналізу даних про доходи та витрати за видами діяльності (Activity Based Costing) аеропорт зможе вибудовувати гнучку тарифну політику по відношенню до клієнтів.

Базова вдосконалена система управління наземним рухом та контролю за ним (A-SMGCS) забезпечує спостереження і видачу попереджень про рух як повітряних суден, так і наземних транспортних засобів на території аеродрому,

тим самим підвищуючи рівень безпеки на ЗПС / аеродромі. А- SMGCS покращує доступ до тих ділянок зони маневрування, які приховані від огляду аеродромного диспетчерського пункту в плані руху наземних транспортних засобів та повітряних суден. Ця система дозволяє підвищити пропускну здатність летовища в періоди зниженої видимості. Вона забезпечує рівність в управлінні органами УПР наземним рухом, незалежно від місця розташування руху на території аеродрому.

Система AMAN / DMAN використовується для управління прильоту і вильоту (включаючи дотримання часових інтервалів) на аеродромах або в місцях з кількома залежними ЗПС на близько розташованих аеродромах з метою ефективного використання наявної пропускну здатності ЗПС. Дана система сприяє скороченню факторів невизначеності при прогнозуванні попиту на аеродром / зону аеродрому.

Отже, інформаційні системи і технології отримують широке застосування в аеропортах і виконують різноманітні функції такі, як:

- Забезпечення внутрішніх бізнес-процесів аеропорту (раціональне використання ресурсів аеропорту, планування);
- Контроль пасажиропотоку і поліпшення сервісного обслуговування;
- Перевірка документів;
- Догляд вантажу, пасажирів та їх багажу (передпольотний огляд, митний, прикордонний, ветеринарний та фіто санітарний контроль);
- Забезпечення реєстрації пасажирів (як за звичайними стійками, так і за допомогою кіосків самореєстрації та пристроїв мобільної реєстрації);
- Інформування пасажирів про рейси (в тому числі за допомогою автоматичних голосових оголошень);
- Прийняття управлінських рішень (як довгострокове планування, так і оперативні дії керівництва аеропорту у разі надзвичайних чи кризових ситуацій);
- Поліпшення якості голосового зв'язку і передачі даних;
- Управління розкладом аеропорту;
- Забезпечення «розумним» відеоспостереженням та контролем доступу;
- Забезпечення повністю автоматизованим управлінням пасажирських терміналів;

- Оцінка пропускну́ї здатності злітно-посадкових смуг і перонів(за допомогою моделювання процесів руху повітряних суден на території аеропорту);

- Позичіонування повітряних суден на місцях стоянки;

- Комплексне управління транспортним вузлом (взаємодія всіх учасників процесу обслуговування рейсів);

- Управління наземним рухом та контроль за ним;

- Управління прильотом і вильотом на аеродромах.

Новітні інформаційні системи і технології дозволяють частково або повністю замінити людську працю, зменшуючи при цьому вплив людського фактору на авіаційні перевезення.

При цьому аеропорти отримують покращення наступних показників:

- Якість обслуговування (прискорення операцій, наявність додаткових сервісних послуг, підвищення комфорту і зручності для пасажирів);

- Безпека;

- Ефективність управління ;

- Наявність резерву додаткових виробничих потужностей.

### **3.2. Проектні пропозиції щодо запровадження CDM системи в діяльність аеропорту Китаю**

19-й Національний конгрес Комуністичної партії Китаю висунув нову концепцію «розумного суспільства», і опорою цивільної авіації на цю концепцію є «розумна цивільна авіація». На заклик Адміністрації цивільної авіації Китаю вся галузь повинна йти в ногу з часом і енергійно сприяти створенню «розумної цивільної авіації» для досягнення нового стрибка в розвитку цивільної авіації.

Як провідний вітчизняний постачальник послуг з надання польотних даних, компанія Feichangzhun надала послуги з попередження про затримки рейсів, аналізу та планування маршрутів для більш ніж 300 мільйонів пасажирів. У той же час, завдяки потужним можливостям збору і застосування даних, Фей Чанчжун також надає технічну підтримку великих даних і супутні допоміжні послуги для багатьох аеропортів, авіакомпаній та інших організацій цивільної авіації та суміжних галузей.

Згідно звіту Міжнародної асоціації повітряного транспорту (IATA), загальна кількість пасажирів в світовій авіаційній галузі в 2017 році склала 4,08 млрд., збільшившись на 7% в порівнянні з попереднім роком. Серед них Азіатсько-Тихоокеанський ринок на чолі з Китаєм є регіоном з найсильнішим зростанням пасажирів, з темпом зростання 10%. У той же час IATA прогнозує, що в 2036 році світовий пасажиропотік досягне 7,8 млрд. Глобальний ринок авіаперевезень зміститься в східному напрямку, в центрі уваги будуть ринки, що розвиваються, а Азіатсько-Тихоокеанський регіон стане найбільшою рушійною силою зростання попиту.

Постійне зростання пропускної спроможності повітряного транспорту привніс величезний потенціал на ринок, а також збільшив потреби ринку в нормуванні інфраструктури цивільної авіації і засобів безпеки. Коли фактори виробництва не використовуються і не використовуються ефективно, перевантаженість повітряних шляхів, перевантаженість аеропортів, затримка зльоту і посадки, призвели до ряду проблем, які впливають на ефективність і нормальність польотів.

Система спільних рішень щодо аеропорту A-CDM, розроблена Фей Чанжуном та декількома аеропортами, була запущена в 81 внутрішніх аеропортах, включаючи міжнародний аеропорт Куньмін Чаншуй, міжнародний аеропорт Шанхай Пудун та міжнародний аеропорт Гуанг Лонгдонгбао . Будучи єдиною платформою для інтелектуальних даних про аеропорти, система A-CDM забезпечує канали для обміну інформацією та інтеграції для диспетчерів повітряного руху, аеропортів та авіакомпаній, а також інтелектуальний аналіз, прийняття рішень та взаємодію масивних даних, що значно підвищує операційну ефективність цивільних аеропортів.

Аеропорти, особливо що працюють з великим навантаженням, вишукують додаткові можливості по збільшенню пропускної здатності. На допомогу їм приходять міжнародні організації і асоціації. Зокрема, експериментальної групою Євроконтролю за сприяння ACI була розроблена і рекомендована до впровадження Система спільного прийняття рішень в аеропорту.

Спільне прийняття рішень в аеропортах (A-CDM) є спільним продуктом

ACI EUROPE, EUROCONTROL, Міжнародної асоціації повітряного транспорту (IATA) і Громадянської організації аеронавігаційного обслуговування (CANSO), метою якої є підвищення ефективності роботи всіх операторів аеропортів за рахунок скорочення затримок, підвищення передбачуваності подій в ході польоту і оптимізації використання ресурсів та збільшення пропускної спроможності в аеропортах.

Ця мета повинна бути досягнута за допомогою поліпшеного обміну інформацією в реальному часі між операторами аеропортів, експлуатантами повітряних суден, наземними службами управління повітряним рухом. Концепція передбачає реалізацію набору операційних процедур та автоматизованих процесів. *CDM (Collaborative Decision Making)* – система спільного прийняття рішень, яка дає змогу всім учасникам процесу організації повітряного руху брати участь у прийнятті рішень, які стосуються їх інтересів. Дана система застосовується для підвищення узгодженості дій аеропорту, авіакомпаній, хендлінгових компаній, постачальників ПММ та ін. (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Принцип організації CDM

CDM працює на основі інтеграції виробничих баз даних партнерів аеропорту і алгоритмів оперативного прийняття рішень при збійних ситуаціях. Застосування CDM дозволяє партнерам поліпшити взаємодію, а також підвищити пропускну здатність у піковий період.

CDM забезпечує комплексне відображення статусу всіх аеропортових операцій з урахуванням інформації про рейси, даних про пасажирів та інших параметрів в режимі реального часу.

Завчасно - за три-чотири години - система може передбачити можливі збої в розкладі і визначити, який рейс може бути затриманий, щоб запропонувати рішення, які б забезпечили своєчасний виліт з аеропорту, навіть якщо рейс прибув із затримкою. При наявності точних даних аеропортові служби зможуть оперативно вирішувати виникаючі завдання. З 2012 року внутрішні аеропорти, такі як Пекін і Шанхай, співпрацювали з макетом CDM для організації



повітряного руху та почали створювати системи A-CDM для вирішення вузьких місць, пов'язаних з низькою експлуатаційною ефективністю і недостатньою можливістю спільного прийняття рішень у великих аеропортах-хабах.

У липні 2014 року міжнародний аеропорт Куньмін-Чанша співпрацював з Фей Чанчжунем в розробці «Системи управління експлуатацією аеропорту Юньнань - Чанша-Чанчунь» (A-CDM). З тих пір міжнародний аеропорт Куньмін-Чанша став першою країною, яка використала інформаційні технології. Аеропорт, де платформа здійснює контроль за польотом. У 2017 році нормальний показник пунктуальності аеропорту Чанша становив 85,3%, займаючи передові позиції в десятках тисяч аеропортів країни

Аеропорт Пудун використовує систему спільного прийняття рішень щодо аеропорту (A-CDM), розроблену компанією з обслуговування авіаційних даних VariFlight з січня 2017 року. Система спрямована на підвищення ефективності та безпеки експлуатації аеропорту в часі. До червня 2017 року аеропорт Шанхай Пудун зафіксував 62,7% пунктуальності, що на 15% більше порівняно з аналогічним періодом попереднього року.

У той же час системи A-CDM, що розробляють компанії Feichangzhun і аеропорт Чжухай та аеропорт Міньян, офіційно були зафіксовані в 2017 році та в січні 2018 року, відповідно, і продовжували допомагати цим аеропортам, оптимізуючи свої механізми управління для забезпечення подвійного росту об'єму польотів і загальній операційній ефективності.

Вигоди від впровадження системи CDM отримує кожен учасник повітряного руху (рис. 3.2).

Значними при використанні CDM є також позитивні зміни в екології. Кожна тонна палива використовується нераціонально виробляє додатково 3,15 тон викидів CO<sub>2</sub>, що сприяють глобальному потеплінню. Тому Всі шукають «зелені рішення», які впливатимуть на ситуацію вже сьогодні. Численні ініціативи існують - але лише деякі з них можуть бути негайно впроваджені з прямими екологічними перевагами. Airport CDM є однією з таких ініціатив. Цей факт визнаний IATA, CANSO, ACI Europe і EUROCONTROL в їх «Плані

Ефективності Польотів» 2008, який закликає до більш швидкого прийняття Airport CDM.

Основні завдання CDM:

- підвищити прогнозованість;
- поліпшити наявні робочі характеристики;
- знизити витрати на наземне пересування;
- оптимізувати / розширити використання ресурсів для наземного обслуговування;
- оптимізувати / розширити використання місць для стоянки, виходів на посадку та терміналів;
- оптимізувати використання інфраструктури аеропорту та знизити перевантаженість аеропорту;
- знизити рівень неефективного використання слотів;
- систематизувати планування операцій перед відправленням;
- знизити рівень перевантаженості майданчиків для стоянки ПС і руліжної доріжки.



Рис.3.2. Переваги системи CDM для учасників процесу організації повітряного руху

Концепція CDM конкретизує загальний процес спільного прийняття

рішень, включаючи наступні характеристики:

–процес здійснення спільних рішень (Collaborative Decision Making, CDM) дозволяє всім учасникам брати участь у прийнятті рішень, що стосуються організації повітряного руху, тобто CDM не обмежується будь-якою окремою сферою, наприклад аеропортом або польотами по конкретному маршруту;

–CDM процес буде діяти по відношенню до рішень на всіх рівнях, починаючи від довгострокового планування та закінчуючи реальними операціями;

–CDM процес можна застосовувати як активно, так і пасивно, за допомогою спільно узгоджених процедур;

–ефективне управління інформацією та спільне її використання дозволять всім учасникам процесу отримувати інформацію, що впливає на рішення інших учасників;

–будь-який учасник процесу може запропонувати варіант вирішення (це приносить особливу користь в поєднанні з ефективним здійсненням функції управління інформацією).

Ключові концептуальні зміни включають такі рішення:

–процес здійснення спільних рішень на стратегічному етапі забезпечить оптимізацію використання коштів для отримання максимальної віддачі та буде основою для прогнозованого розподілу і планування;

–процес колективного прийняття рішень, у міру можливості, на передтактичному етапі дозволить коректувати використання коштів, розподіл ресурсів, прогнозовані траєкторії, структурування повітряного простору та планування часу прибуття / відправлення для аеродрому та району повітряного простору з метою усунення будь-якого дисбалансу;

–на тактичному етапі дії будуть включати динамічну зміну часу прибуття / відправлення для аеродрому і району повітряного простору та коригування розкладу користувачами.

У комплексі процес CDM може застосовуватися для широкого спектра заходів від стратегічного планування (наприклад, інвестицій в інфраструктуру) і до операцій в реальному масштабі часу.

Інформація, яка потребує відображення за допомогою CDM:

- графіки авіакомпаній та інформація по плануванню польотів;
- прогнози, повідомлення про статус та оперативна інформація планування (стенд, виходи на перон, час посадки, час обороту);
- оповіщення та сигнали тривоги (наприклад, недостатньо часу, щоб завершити оборот);
- стан аеронавігаційних засобів / систем та погодних умов.

Важливою частиною інформаційного обміну CDM є «Інтерфейс користувача» (рис.3.3), який повинен бути побудований навколо узгоджених процесів та процедур за участю всіх партнерів.

The screenshot displays the CDM user interface with several key components:

- ARRIVALS Table:**

FLT ID	TYPE	REG	From	Delay	Sta	Landing S/E/A	R/W	In block S/E/A	STAND	Term	Link Flt	Remark
AZA236	A321	IBIXU	LIMC	0	SCH	1725	27R	1735	203	2	AZA237	
BAW317	A319	GEUPV	LFPG	-20	PTO	1533	27L	1550	156	4	BAW318	
BMA107	A320	GMDOR	EHAM	-10		1572	27R	1575	110 H5	3	BMA108	
DLH4637	A350	DARAU	EDDF	2		1591	27R	1598	210 X	2	DLH4638	Modivac
BAW459	A319	GEUPJ	EGCC	-5		1555	27L	1558	127L 1/20	1	SHT9U	
UAE1	A380	A5R JL	OMBD	-70		1555	27L	1555		3	UAE2	Tow 512
- DEPARTURES Table:**

FLT ID	TYPE	REG	DEST	STAND	SOBT	E/T/A	STS	Delay	CTOT	E/T/A	R/W	ATC	LINK	Remark
AZA237	A321	IBIXU	LIMC	203	1440			0	1450		27R		AZA236	
BAW318	A310	GEUPV	LFPG	456	1520			-13	1450		27R		BAW317	
BMA108	A320	GMDOR	EHAM	110	1500			6	1455		27R		BMA107	
DLH4638	A350	DARAU	EDDF	210	1450			0	1500		27R		DLH4637	
BAW459	A319	GEUPJ	EGCC	127L	1450			-6			27L		SHT9U	
VIR007	A380	GVROG	KJFK	323	1455		REA	-2	1502		27L	2	VIR006	
SA5532	B7X7	OYYOU	EKCH	220	1500		GTC	-2	1455		27L	3	SA5531	
EIN715	A321	EICPG	EINN	308	1455		BRD	-10		1515	27L	4	EIN714	
THY1992	B738	TCJFE	LTBA	310	1415		GTO	-63	1537	1537	27L		THY1991	
IBE3175	A320	ECFDB	LEMD	222	1510		GTO	0	1540	1540	27L		IBE3174	
UAE1	A380	A5R JL	OMBD	303	1625		SCH	-70	1655	1700	27L		UAE1	
AJM004	A343	6YJMC	LEDL	315	1655		SCH	0		1715	27L		AJM003	
- Map:** A small map showing flight paths and airport layout.
- LAND -27L / DEP -27R:**

RVR	TD	MP	SE	RVR	TD	MP	SE
1600	750	800	800	800	750	1500	1500
- Arrival Capacity:**

Current	H+1
42	35
- ATIS - H / TEMP:**

QNH	TEMP
1007	+15C
- AIRPORT NEWS:** Taxiway A shut between A6-A7 until 1800Z

Рис. 3.3. Інтерфейс користувача CDM

Це не повинно бути складним ІТ-проектом. Це може бути проста веб-платформа, або адаптація існуючої локальної мережі або іншої системи.

Досвід показав, що краще, якщо дисплей є однаковим для всіх, але з різним рівнем функціональності, адже, вона може бути доступна навіть для партнерів за межами аеропорту - для надання допомоги в плануванні і аналізі. Платформа може бути адаптована до місцевих потреб та мати вбудовану гнучкість, наприклад для перемикування активності між IATA та ІКАО,

сповіщення про буксирування літаків, сповіщення про ремонті роботи на конкретних територіях аеропорту і так далі. В результаті загальна поінформованість є точною, актуальною та надійною.

Система супроводжує потік інформації про кожен етап рейсу (рис. 3.4).

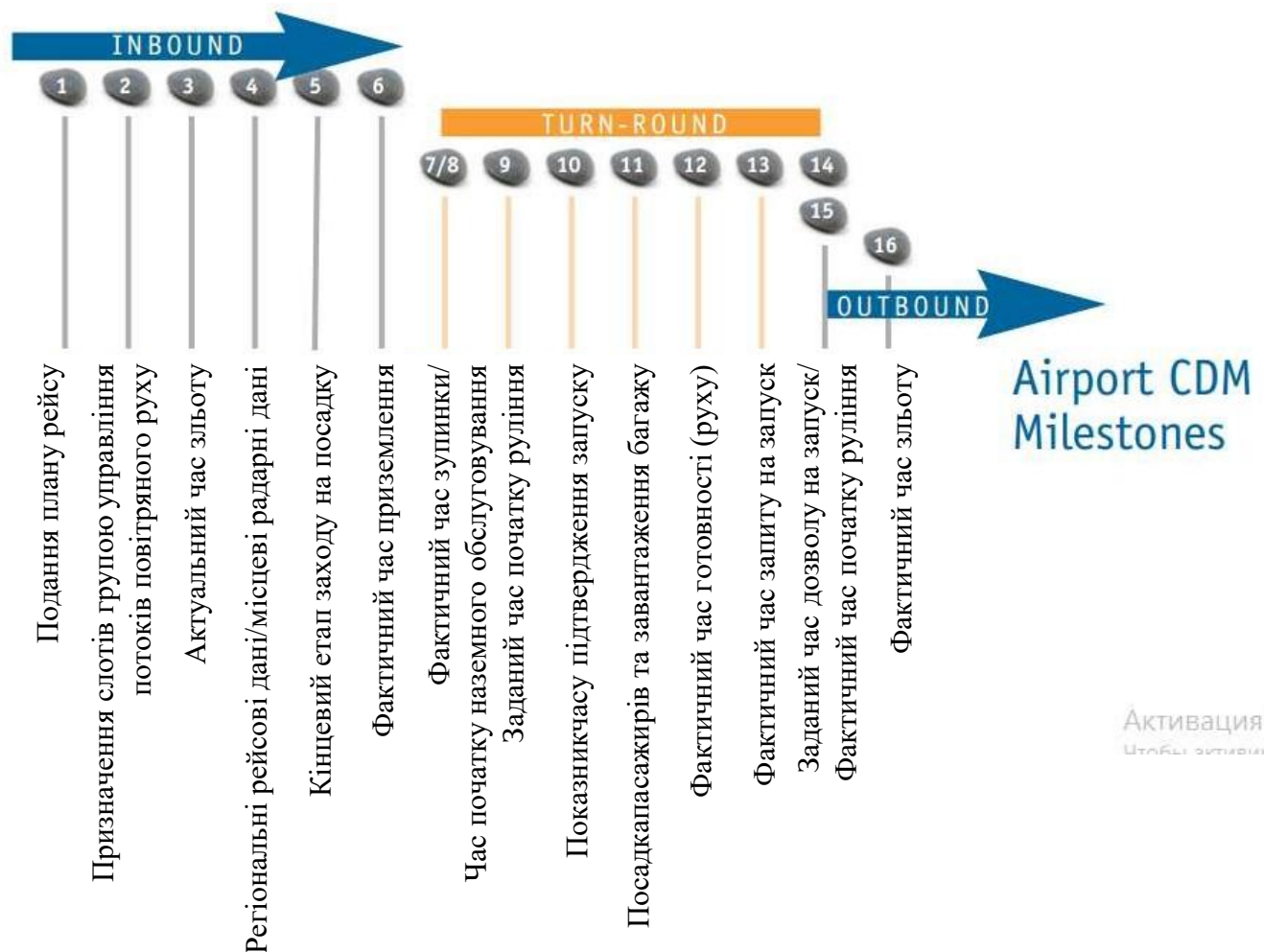


Рис. 3.4. 16 етапів Airport CDM

Airport CDM є гнучкою системою і є кілька елементів з Airport CDM, які допомагають впоратися з різними проблемами.

Основні етапи Airport CDM:

- створення загальної ситуативної обізнаності шляхом обміну потрібної інформації в потрібний час з потрібними партнерами;
- створення загальної інформаційної платформи аеропорту;
- використання одного загального словникового запасу;
- розроблення інструментів та процедур, які є прийнятними для всіх партнерів.

Ефективність системи Airport CDM гарантована для кожного учасника.

Діаграма ефективності системи Airport CDM (рис.3.5).

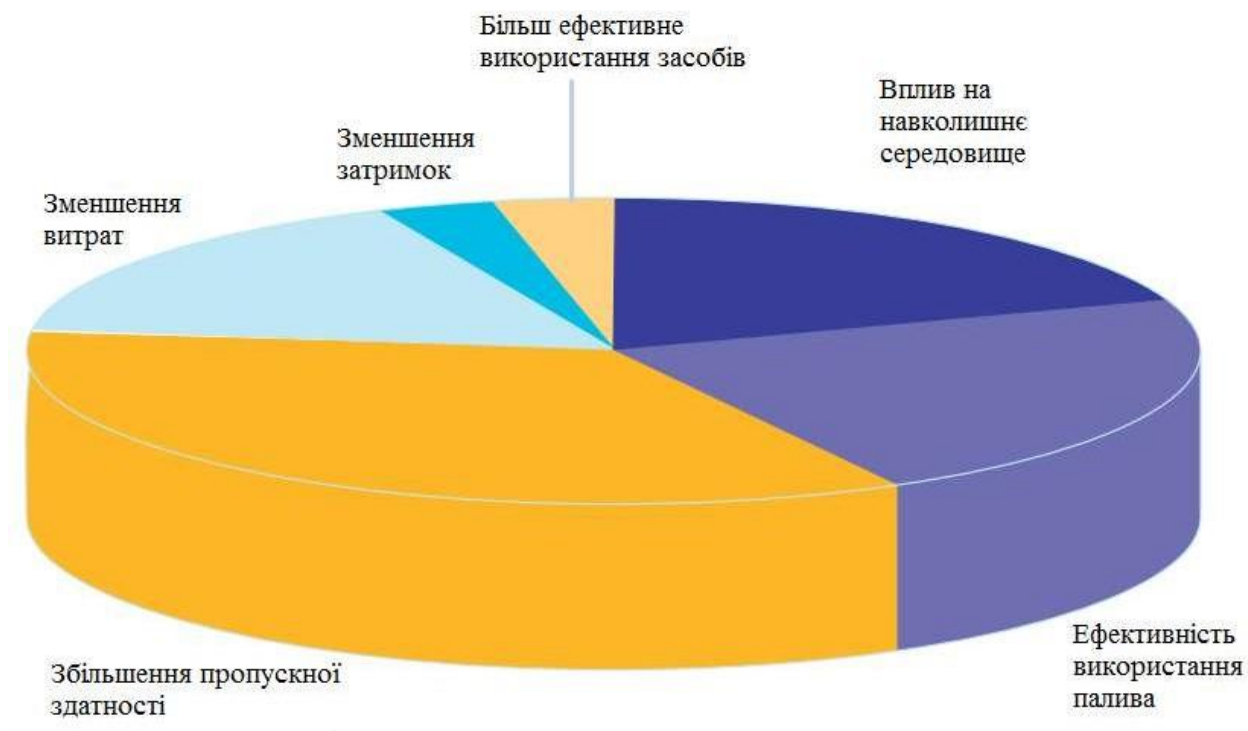


Рис. 3.5. Ефективність системи CDM

Для кращого розуміння концепції AirportCDM необхідно розділити її на кілька етапів (рис. 3.6).

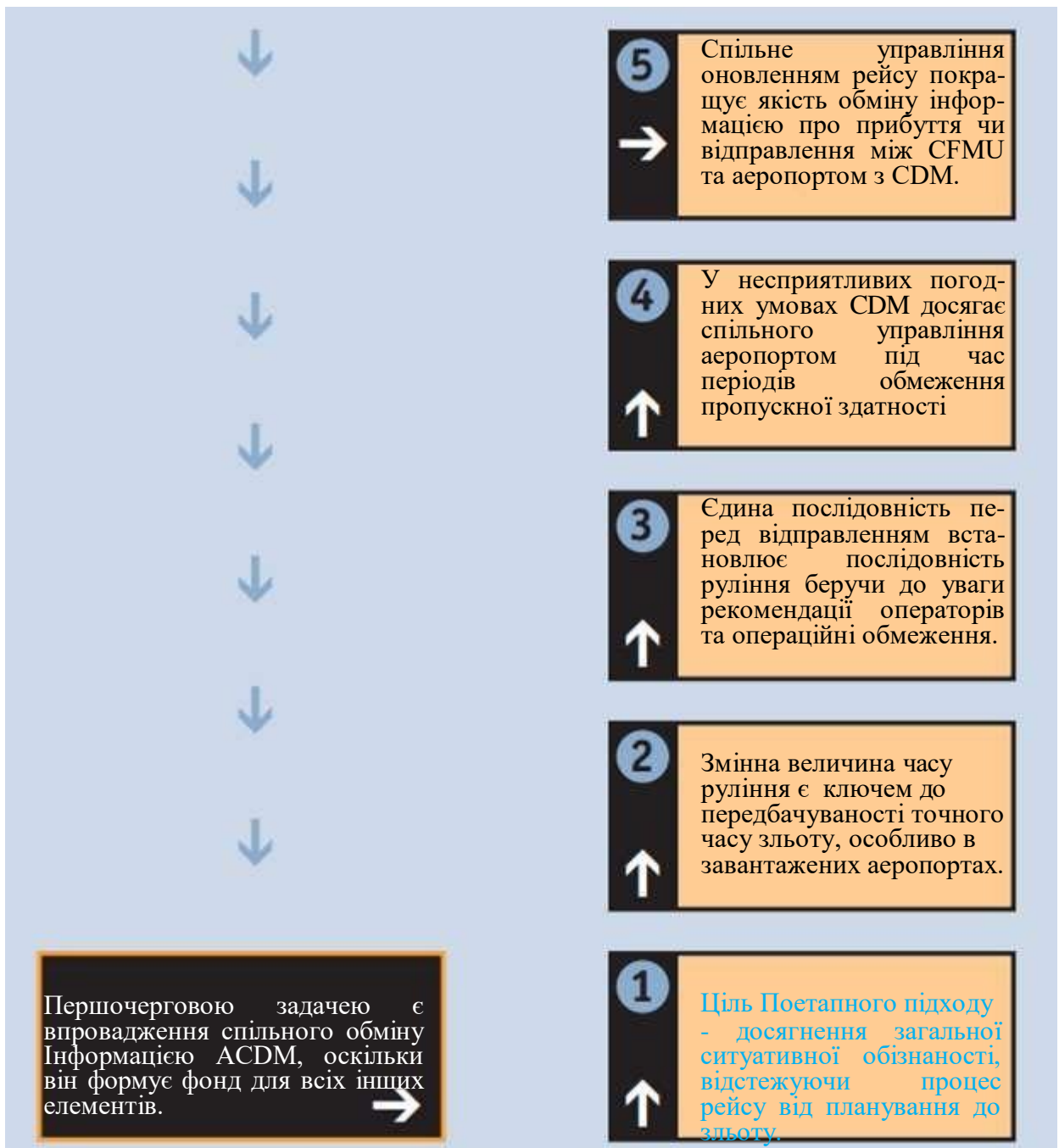


Рис. 3.6. Елементи концепції AirportCDM

З рис. 3.6. видно, що при використанні CDM найбільше збільшується пропускна здатність та зменшення витрат палива. Відсоток зменшення витрат та зниження шкідливого впливу на навколишнє середовище приблизно рівний. Також CDM застосовується для зменшення затримок та більш ефективного використання засобів аеропорту.

Порівняльна характеристика відображення основних відмінностей між аеропортом, в якому немає CDM та аеропортом із наявною CDM представлена в табл. 3.1.

Після аналізу розбіжностей можна сказати, що вигоди від використання системи Airport CDM досить реальні: збільшення потенційних оборотів ПС при оптимізації пропускної спроможності та при зменшенні пропуску слотів.

*Таблиця 3.1.*

### **Порівняльна характеристика аеропорту з/без Airport CDM**

Аеропорт без CDM	Аеропорт з CDM
Підлаштування графіків достатнє для статистики пунктуальності, але не для ефективного використання літакового парку.	Авіакомпанії можуть оптимізувати графіки польотів, максимізувати використання флоту і потенційно збільшити число оборотів.
Про короткі затримки (менше 15 хв) не сповіщують. Працівники наземного обслуговування бояться втратити клієнтів у барах чи магазинах. Замість цього вони використовують «буфери» в графіках. Але пізній план рейсу призводить до значних затримок слотів.	З Airport CDM лише введення оновленого заданого часу початку руління може мати значення. Не тільки для цього рейсу, але й для наступного, готового припаркуватися на тому ж (зайнятому) місці.
Плани рейсу існують. Вони можуть бути повторюваними рейсами, поданими шістьма місяцями раніше - і не видалені. Або це може бути один літак з двома планами рейсу за різними маршрутами, що встановлює певні обмеження. Проте ніхто не скасовує 2-й план рейсу.	Плани рейсу прозорі на ранній стадії. Це дозволить заощадити достатню кількість часу для усунення розбіжностей і результат буде більш точним з потенційно меншою кількістю обмежень.
Авіакомпанії не завжди відповідають розподілені слотам в координованому аеропорту. Пропуск слоту руйнує ефективне планування ресурсів та використання інфраструктури.	Пропуск слотів дуже прозорий. Процес попередження в Аеропорту з поетапним підходом CDM дає час авіакомпаніям та адміністрації аеропортів для вирішення невідповідностей.

У деяких аеропортах CDM-подібні процедури вже наявні, хоча можуть мати інші назви. Аналіз прогалин може визначити, де необхідна додаткова інформація або дія. Той же самий аналіз також допоможе визначити, як



адаптувати існуючу інформацію і процеси без ускладнення, а також як забезпечити доступ до того, що необхідно.

Аналіз прогалин допомагає знайти відповіді на наступні питання:

- Яка інформація нам потрібна?
- Яку інформацію ми вже маємо?
- Чого нам не вистачає?
- З ким ми повинні ділитися цією інформацією?

Проаналізувавши систему Airport CDM можна сказати, що вона вирішує більшість проблем аеропорту, а саме:

- Зменшує затримки рейсів та вірогідність пропуску слотів;
- Усуває проблеми недостатньої виробничої потужності (пропускна здатність росте за рахунок оптимізації наземного обслуговування ПС);
- Поліпшує якість обслуговування і задоволеність пасажирів за рахунок зменшення часу затримки.

Для подолання затримок рейсів, проблеми недостатньої виробничої потужності (пропускної здатності), підвищення ефективності управління ПС на землі та поліпшення якості обслуговування в Міжнародному аеропорту Інчунань Хедун пропонуємо впровадити систему CDM. Рекомендується ввести просту веб-платформу чи адаптувати існуючу локальну мережу або іншу систему.

Для уніфікації та простоти використання дисплей повинен бути однаковим для всіх користувачів програми, проте з різним рівнем функціональності (залежно від повноважень). За надання можливості доступу системи поза аеропортом (для партнерів), вона може застосовуватися для надання допомоги в плануванні і аналізі.

До початку 2019 року A-CDM була повністю впроваджена в 28 європейських аеропортах. Спочатку розгорнутий в Мюнхені (2007 г.) і Брюссельському аеропорту (2010 р) список аеропортів A-CDM досяг в цілому 15 до 2015 року, збільшившись до 20 в наступному році, при цьому ще 15 аеропортів почали процес реалізації A-CDM.

До початку 2019 року система A-CDM повністю впроваджена в наступних *28 європейських аеропортах:*

- Амстердам (AMS)
- Барселона (BCN)
- Берлін Шонефельд (SXF)
- Брюссель (BRU)
- Копенгаген (CPH)
- Дюссельдорф (DUS)
- Франкфурт (FRA)
- Женева (GVA)
- Гамбург (HAM)
- Гельсінкі (HEL)
- Лондон Гатвік (LGW)
- Лондон Хітроу (LHR)
- Ліон (LYS)
- Мадрид (MAD)
- Мілан Лінате (ЛИН)
- Мілан Мальпенса (MXP)
- Мюнхен (MUC)
- Неаполь (NAP)
- Осло Гардермоен (OSL)
- Пальма де Майорка (PMI)
- Париж Шарль де Голль (CDG)
- Орлі (ORY)
- Прага (PRG)
- Рим Ф'юмічіно (FCO)
- Стокгольм Арланда (ARN)
- Штутгарт (STR)
- Венеція (VCE)
- Цюрих (ZRH)

### ***Азія***

- Інчхон (Сеул) (ICN)
- Нью-Делі (DEL)

- Мумбаї (специфікація)
- Бангалор (BLR)
- Калькутта (CCU)
- Сінгапур (SIN)
- Гонконг (Гонконг)
- Шанхай Пудун (PVG)
- Пекінська столиця (ПЕК)
- Куньмін (КМГ)
- Гуйян (KWE)
- Бангкок Суварнабхумі (БКК) (в процесі).

На рис.3.7 показана загальна схема організації, яка складається з висококваліфікованої керуючої ради, одного менеджера проекту з допоміжним персоналом, Оперативно-контрольної групи та декількох підпроектів, включаючи керівників підпроектів, які виконують фактичну роботу.

Залежно від розміру та складності аеропорту, запропоновані функції повинні виконуватися обмеженою чи більшою кількістю персоналу.

Стратегічна керівна рада повинна бути керівництвом високого рівня, бажано головними операційними керівниками (COO - Chief Operations Officers) окремих партнерів, або на один рівень нижче COO. Рада повинна мати доступ до огляду результатів та експертизи операцій, яка, як правило, доступна для керівництва COO. Ця Керівна рада може бути існуючою радою, яка здійснює моніторинг кількох проектів, для того, щоб використовувати існуючі людські ресурси.

Стратегічну керівну раду може поради́ти Євроконтроль, Авіаційно-експлуатаційний комітет (АОС), якщо він ще не є частиною Стратегічної керівної ради або інших зовнішніх органів.

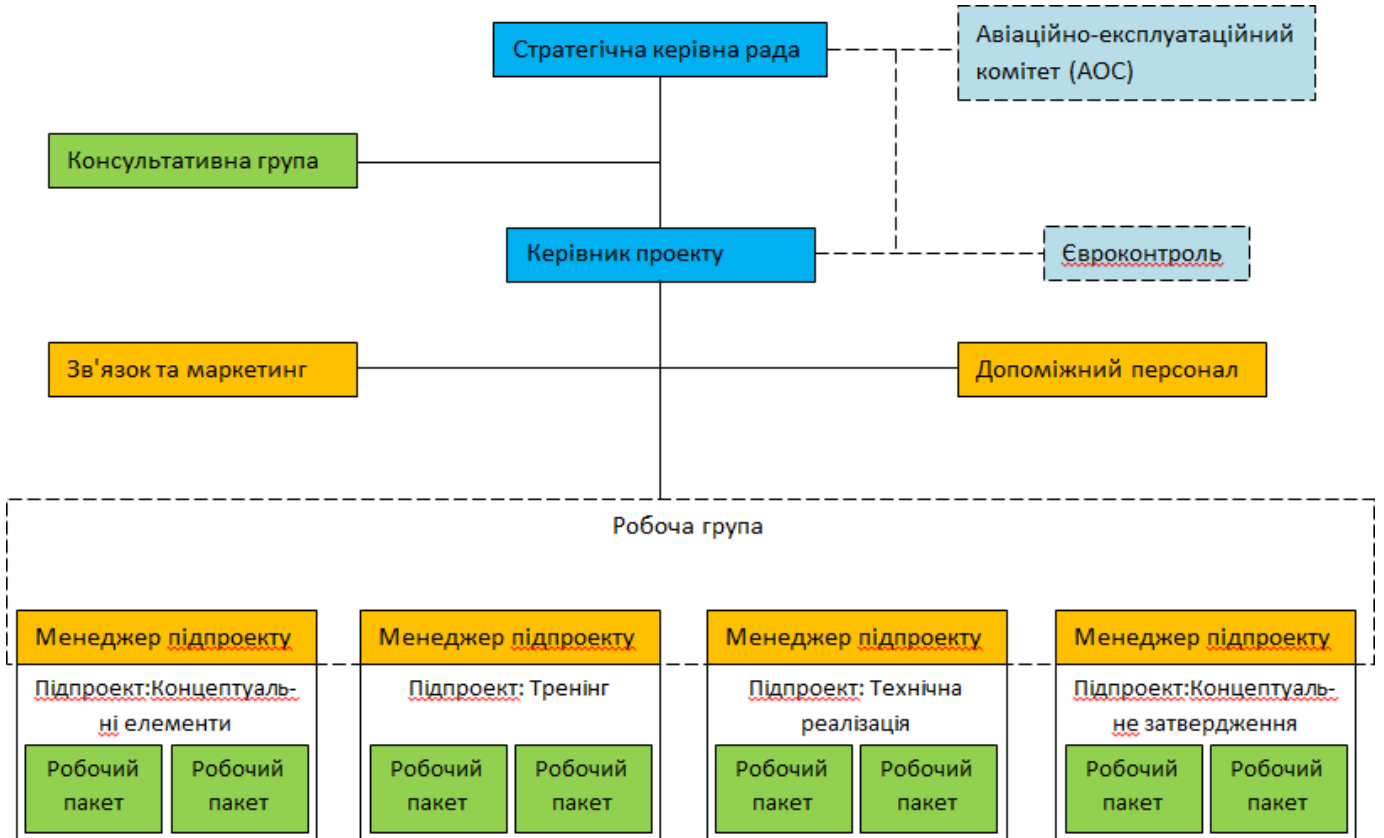


Рис. 3.7.Схема організації персоналу для впровадження А-CDM

Внутрішня Оперативно-консультативна група повинна включати операційних експертів різних партнерів, які збираються, щоб узгоджувати свої рекомендації з Стратегічною керівною радою через менеджера проекту, а також отримувати інформацію шляхом незалежних консультацій учасників проекту та офіційних звітів про хід роботи менеджера проекту та менеджерів підпроектів. Їх рекомендації повинні ґрунтуватися на останніх звітах про виконання та документації, тому вони повинні мати доступ до всіх учасників та всіх документів, що розробляються.

Менеджер проекту є виконавчим директором, відповідальним за загальний проект та всі підпроекти під егідою AirportCDM. Ця особа має повний мандат від Стратегічної наглядової ради, і має займатись своєю роботою на повний робочий день, залежно від розміру аеропорту, кількості залучених партнерів, складності проекту та кількості необхідних проектів.

Менеджер проекту має повний бюджетний контроль за проектами та діяльністю персоналу, і повинен звітувати безпосередньо Стратегічній керівній раді. Він збирає доповіді про хід роботи від керівників підпроектів та оцінює їх

функціонування. Вся робота виконується відповідно до опису роботи або плану управління проектом, щоб бути прозорою та зрозумілою для всіх.

Супровідний персонал буде підпорядковуватися безпосередньо керівнику проекту, однак він повинен також підтримувати проекти.

Одним з ключових кадрових проектів має бути Маркетинг та комунікація (внутрішні та зовнішні), що дозволить постійно підвищувати обізнаність про проект AirportCDM.

Персонал включає операційних експертів та менеджерів з персоналу, що мають навички презентації, і можуть донести потреби та переваги проекту до будь-якої внутрішньої та зовнішньої аудиторії, що є необхідним для повної підтримки проекту від керівництва, замовників, урядових організацій тощо.

Менеджери підпроектів є лідерами окремих заходів, які об'єднуються для координації в Робочій групі. Прикладами цих проектів можуть бути один або кілька концептуальних елементів, аудит, технічний розвиток, перевірка чи статистичний аналіз продуктивності або іншої суміжної роботи.

Підтримка координації з різними проектами є досить важливою, оскільки відповідні заходи повинні бути узгодженими для досягнення бажаних загальних результатів.

Кількість менеджерів підпроектів залежить від розміру та складності проекту. Вони є повноважними та звітують Менеджеру проекту.

Як лідер робочого пакету(робочої підгрупи), керівник підпроекту несе відповідальність за її функціонування, а також призначає та оцінює керівників цих проектів або членів проекту. План управління проектом є основним документом для всіх заходів, підходів та планування, як на рівні проекту, так і на рівні підпроекту.

Допоміжний персонал, такий як секретарі та бухгалтери, мають бути готовими виконати свої завдання відповідно до плану проекту та для керівників проектів. Зазвичай, може бути використаний існуючий персонал, однак працівники мають бути обізнаними з точки зору проекту.

Нарешті, навчання персоналу повинне бути одним з ключових, оскільки весь персонал повинен бути підготовлений для нових оперативних процедур або

управлінських наслідків взаємозалежності партнерів аеропорту.

Курси повинні бути організовані, бажано в змішаному партнерському середовищі, щоб мати співробітників від декількох експлуатаційних партнерів аеропорту в одному приміщенні, обговорюючи нові процедури та розглядаючи проблеми, що виникають під час багатьох заходів у ході обслуговування ПС, а також рішення, запропоновані AirportCDM.

Викладачі повинні бути повною мірою обізнані з концепцією AirportCDM та пройти Курси інструкторів, що проводяться Євроконтролем.

За наявності структури організації, наступним кроком буде розробка плану управління декількома партнерами та призначення персоналу описаним функціям.

Розглянемо основних учасників обміну інформацією в аеропорту.

1. Оператор повітряних суден / агент з обслуговування
  - планування даних
  - години обороту
  - плани польоту
  - дані про рух
  - пріоритет польотів
  - реєстрація повітряних суден та дані про її зміну
  - TOBT (Target Off-Block Time – цільовий час початку руління)
  - повідомлення про рух
2. Управління мережами повітряного руху
  - ELDT (Estimated Landing Time – розрахунковий час приземлення)
  - ALDT (Actual Landing Time – фактичний час приземлення)
  - TSAT (Target Start Up Approval Time – цільовий час дозволу на виліт)
  - TTOT (Target Take Off Time – цільовий час зльоту)
  - Злітно-посадкова смуга та руліжні доріжки
  - час руху по РД
  - Розподіл SID (Standard Instrument Departure – стандартний маршрут вильоту за приборами)

- Пропускна спроможність ЗПС
  - Дані A-SMGCS (Advanced Surface Movement Guidance and Control System – вдосконалена система керування та контролю наземного руху)/ радіолокаційна інформація
3. Операційна служба аеропорту
    - розподіл воріт та місць стоянки
    - екологічна інформація
    - спеціальні заходи
    - вузькі місця у пропускній спроможності
    - дані про аеропортові слоти
    - аеродром призначення
    - SOBT (Scheduled Off-Block Time – запланований час початку руління)
  4. Служба обслуговування мережевих операцій
  5. Постачальники послуг
    - підприємства, що надають послуги обробки ПС проти зледеніння
    - Метеорологічний офіс (прогноз погоди та фактична інформація)
    - та інші (пожежна служба, поліція, митниця, паливо-заправна служба тощо)

На рис.3.8 показано наявну мережу передачі інформації в аеропорту «Іньчуань Хедун».

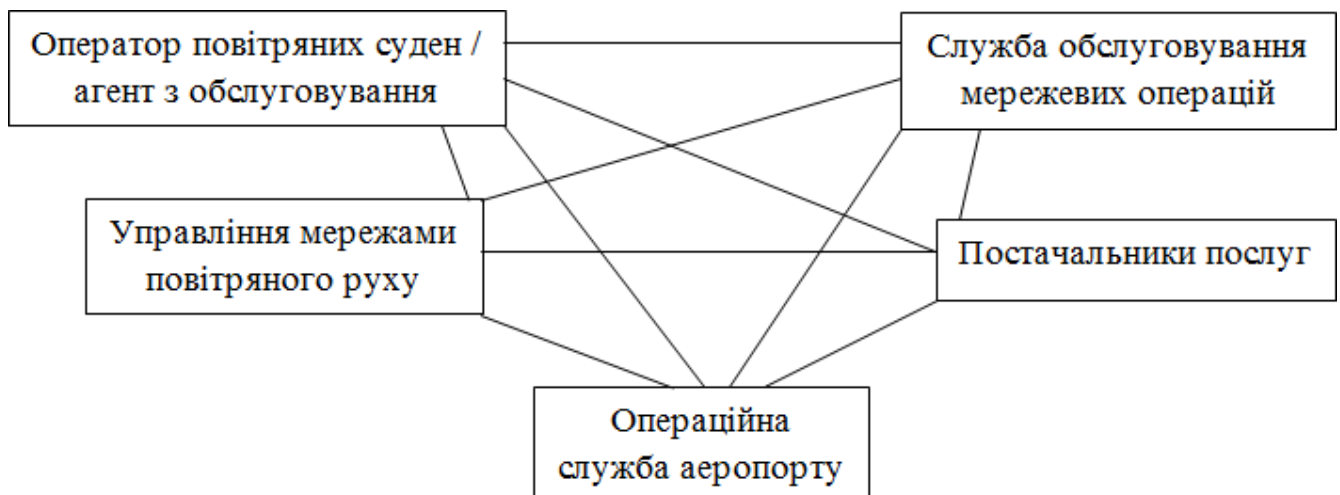


Рис. 3.8. Мережа передачі інформації а аеропорту «Іньчуань Хедун»

перед впровадженням А-СДМ

З рис.3.8 можна побачити, що потоки інформації мають досить заплутану мережу.

Враховуючи, що певна служба/підрозділ передає дані, які різняться за своїм змістом і структурою різним службам, може виникнути певний інформаційний хаос, що негативно впливає на якість та доцільність інформації, а також швидкість її передачі.

Система AirportCDM дозволяє повністю реорганізувати потік інформації та оптимізувати його передачу (рис.3.9).

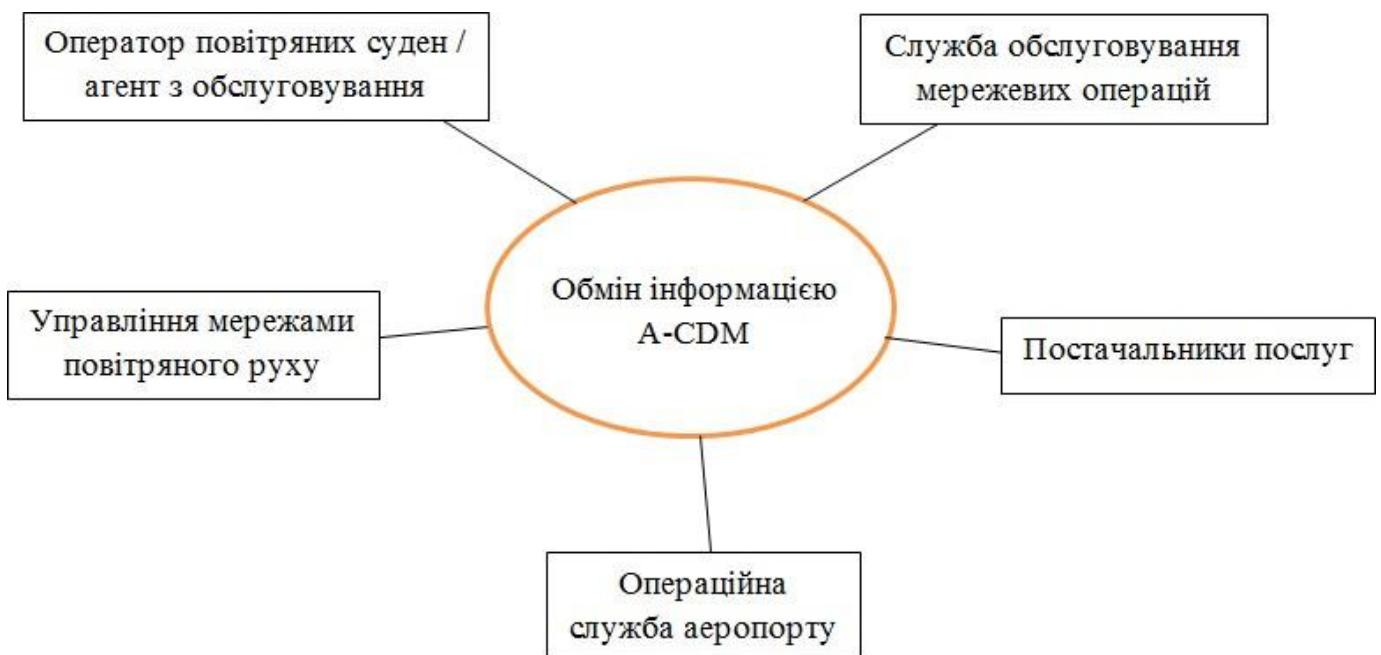


Рис. 3.9. Мережа передачі інформації в аеропорту «Іньчуань Хедун» після впровадження А-СДМ

З рис.3.9 можна побачити, що система дозволяє організувати загальний набір даних без утворення зайвих зв'язків.

Для утворення такого типу інформаційної мережі, необхідно дотримуватися ряду принципів CDM:

1. Єдиний формат даних

Єдиний формат даних необхідний для уникнення невідповідностей або проблем розпізнавання даних. Оскільки різні партнери мають різні формати, повинні бути визначені та розроблені фільтри та перетворювачі, для розпізнавання інтерфейсу різних систем і для уникнення проблем з даними.



–Рекомендується, щоб нові реалізації використовували платформу ПК і операційну систему з хорошим підключенням та сумісністю.

–Формати повідомлень повинні мати принаймні підтримку ADEXP (формат, що використовується для on-line обміну інформацією між ПК).

–Веб-рішення - це хороший спосіб забезпечення доступу за мінімальними витратами.

## 2. Передача інформації в реальному часі

Подання оновлених даних до центральної бази даних для того, щоб інші могли оперативнo реагувати на найновішу інформацію. Отже, ця база даних і канали передачі потребують оновлення у режимі реального часу, а функції розрахунку бази даних залежать від нової інформації, що змінюється залежно від плину часу та зміни подій.

## 3. Попереджувальні сповіщення

Попередження є важливим результатом обміну інформацією та обробки інформації. Після виведення нової інформації з параметрів, що ввійшли до платформи A-CDM, необхідно перевірити, чи відповідає значення нової інформації допускам та обмеженням. Процеси, визначені в додатку, зададуть, які параметри потрібно перевіряти, і яке повідомлення слід відправити відповідним партнерам після виявлення невідповідності.

## 4. Інтерфейс людина-машина (НМІ)

Рекомендовано, щоб функціонал Airport Moment Information Sharing було реалізовано як програмний додаток, використовуючи стандартний віконний інтерфейс, щоб зменшити витрати до мінімуму.

Незважаючи на те, що деякі деталі можуть підлягати локальній адаптації, багато функцій НМІ є загальними, незалежно від місця розташування.

Деяка інформація, оброблена програмним забезпеченням, може бути комерційно чутливою або не може бути вільно розкрита з міркувань безпеки. Такі дані та / або результати обчислень повинні бути захищені НМІ, що найкраще досягається за допомогою профілів користувачів.

Також необхідно забезпечити захист даних всередині програмного забезпечення. Захищені бази даних, шифрування, брандмауери та інші

комерційні продукти слід розглядати як спосіб забезпечення належного захисту чутливих даних.

Технічна інфраструктура аеропорту А-СДМ не вимагає дорогих рішень.

#### 5. Однорідність інформації

Основний принцип полягає в тому, що всі користувачі з однаковим рівнем доступу мають завжди бачити ту саму інформацію.

Цей принцип також повинен бути перенесений на НМІ. Будь-які зміни в інформації будуть відображатися всім користувачам з відповідними правами доступу.

#### 6. Списки, вікна та спливаючі вікна

Як мінімум, рекомендуються наступні списки:

- Список операцій;
- Список прибуття;
- Список відправлення.

Крім того, передбачено загальне інформаційне вікно. Спливаючі вікна можуть використовуватися для конкретних цілей, наприклад сповіщення. Оскільки програмний додаток виводить часові дані, що стосуються однієї категорії події (наприклад, приземлення), але мають різну значимість (наприклад, заплановані, розрахункові або фактичні), важливо, щоб НМІ робив такі розбіжності чітко ідентифікованими.

#### 7. Сповіщення

Сигнали, вказані в описі програмного додатку, повинні відображатися НМІ у зручний для користувача спосіб і налаштовуватися відповідно до профілю користувача. Сигнали можуть використовувати зміни кольору тексту або фону або відображення певних символів.

# ВИСНОВКИ

Організація авіаційних перевезень				НАУ 20 09 29 002 ПЗ				
Виконав	Островський Є.О.			ВИСНОВКИ	Літера	Аркуш	Аркушів	
Керівник	Вовк В.Г.					Д	8	3
Нормоконтр.	Жукова С.О.				ФТМЛ 275 ОП-201М			
Зав.каф.	Шевчук Д.О.							

У наш час у зв'язку із підвищенням інтенсивності повітряного руху ускладнюється система процесів прийняття рішень з обслуговування рейсів в сучасному аеропорту, через що відбуваються затримки з вини аеропортів.

Аеропорти, особливо що працюють з великим навантаженням, шукають додаткові можливості по збільшенню пропускнуї здатності. На допомогу їм приходять міжнародні організації і асоціації. Зокрема, експериментальною групою Євроконтролю за сприяння АСІ була розроблена і рекомендована до впровадження Система спільного прийняття рішень в аеропорту (Airport Collaborative Decision Making).

Китайські та іноземні експерти вважають, що китайська економіка грає все більш важливу роль на світовій економічній арені, китайські чинники стануть важливими чинниками для розвитку світової економіки. На тлі швидкого зростання обсягу повітряних перевезень цивільна авіація Китаю стикається з низкою проблем, таких як брак людських ресурсів та інфраструктури, а також невисокий рівень управління. Крім того, ключовим питанням для авіакомпаній в Китаї є менеджмент в області пасажиро - і вантажомісткості.

Загальне скорочення доходів населення може призвести до зниження попиту на відпочинок і на ділові поїздки, а також може вплинути на здатність авіакомпанії підняти тарифи, щоб протидіяти збільшенню витрат на запаси палива і витрат на оплату праці. На діяльність авіакомпанії може негативно вплинути й спалах хвороби, або масштабних стихійних лих

У аналітичній частині дипломної роботи було розглянуто авіаційний ринок Китаю та його авіатранспортна система.

У Китаї налічується 980 ліній внутрішніх повітряних перевезень, 130 міжнародних ліній і 24 лінії регіональних авіаперевезень.

Невеликою плотністю авіаліній відмінні Пекін, Шанхай і Гуанчжоу с прилеглим районом дельти річки Чжуцзян. Пекін являється вузловим пунктом у мережі міжнародних авіаліній.

Внутрішній авіаційний транспорт охоплює всю країну. Краще всего літати крупними китайськими компаніями, що забезпечують кращий сервіс і більш високою безпеку.

Міжнародний аеропорт Інчуань Хедун був побудований в 1995 році, відкритий 6 вересня 1997 року.

У березні 2002 року почалася реформа територіалізації китайського аеропорту цивільної авіації, а до кінця 2004 року була реформована система управління 129 цивільними аеропортами, аеропорт Інчуань Хедун не був винятком: у квітні 2004 року аеропорт був офіційно переданий Народному уряду автономної області. Під керівництвом групи західних аеропортів компанії Ningxia Airport зміг у грудні 2006 року вийти на річний пасажиропотік понад 1 мільйон пасажирів. Зіткнувшись зі складною і нестабільною кон'юктурою авіаційного ринку, компанія Ningxia Airport для підтримки його інфраструктури та можливостей, застосувала Проект фази розширення аеропорту.

Міжнародний аеропорт Інчуань Хедун має три будівлі терміналу для зручності пасажирів, T1, T2 і T3. Однак на даний момент для перевезення пасажирів працюють лише T1 і T2. 21 серпня 2015 року основний корпус будівлі нового терміналу T3 третього етапу проекту розширення міжнародного аеропорту Інчуань Хедун був закритий.

Однією з глобальних проблем Міжнародного аеропорту Інчуань Хедун є недостатня пропускна спроможність аеропорту в цілому, що призводить до затримок рейсів та іноді до пропуску слотів авіакомпаніями. Одним із пунктів вирішення проблеми з недостатньою виробничою потужністю стало рішення щодо будівництва нового терміналу, який збільшить пропускну спроможність аеровокзалу майже вдвічі.

Проте, не вирішеною залишалася проблема завантаженості Виробничо-диспетчерської Служби аеропорту та ускладнення інформаційної взаємодії між всіма учасниками обслуговування авіаційних перевезень: збільшення виробничих потужностей аеропорту призведе до збільшення чисельності персоналу і взаємодія між членами служб аеропорту через суттєве зростання кількості рейсів може ускладнитися.

У проектній частині дипломної роботи було розглянуто інформаційні системи і технології, впроваджені в найсучасніших аеропортах світу, виявлено їх вплив на діяльність аеропорту, запропоновано впровадження системи

Спільного прийняття рішень для покращення пропускної спроможності Міжнародного аеропорту Іньчуань Хедун,

Система Airport Collaborative Decision Making є ефективною для впровадження в аеропорту «Іньчуань Хедун», оскільки збільшує пропускні спроможність ЗПС та РД, тим самим збільшуючи доходи аеропорту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Евин И. А.* Сложные сети как модели сложных систем. Международная конференция «Сети, самоорганизация, будущее» (памяти Сергея Петровича Капицы): 29–30 ноября 2012 г. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.inett.com/2012/11/18/slozhnye-seti-kak-modeli/>.
2. *Nita Parekh* Analysis of Airport Network of India. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.academia.edu/745461/Analysis\\_of\\_Airport\\_Network\\_of\\_India](http://www.academia.edu/745461/Analysis_of_Airport_Network_of_India).
3. Transportation Geography and Network Science/Centrality. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://en.wikibooks.org/wiki/Transportation\\_Geography\\_and\\_Network\\_Science](http://en.wikibooks.org/wiki/Transportation_Geography_and_Network_Science).
4. *Марінцева К.* Теоретичні засади аналізу мережі аеропортів. Наукоємні технології, 2013. № 3 (19).
5. *Jie Z.* China to be world's largest aviation market in 3-6 yrs. <https://www.chinadaily.com.cn/a/201906/20/WS5d0b1853a3103dbf14329502.html>
6. *Голубев И.С.* Исследование операций в ГА. – М.: Транспорт, 1980. – 256с.
7. *Припадчев А. Д.* Определение оптимального парка воздушных судов - М.: "Академия Естествознания", 2009. // <http://www.rae.ru/monographs/66-2505>.
8. *Яценко Л.А.* Обоснование типового состава воздушных судов для авиалиний. - Киев: КИИГА, 1985. - 96с.
9. *Bazargan, Massoud.* Airline Operations and Scheduling. 2nd ed. Farnham: Ashgate, 2010. Print.
10. *Zhang, Y.; Round, D.K.* China's airline deregulation since 1997 and the driving forces behind the 2002 airline consolidations. J. Air Transp. Manag. 2008, 14, 130–142. [CrossRef]
11. *Jin, F.J.; Wang, F.H.; Liu, Y.* Geographic Patterns of Air Passenger Transport in China 1980–1998: Imprints of Economic Growth, Regional Inequality, and Network Development. Prof. Geogr. 2004, 56, 471–487.
12. *Wang, C.; Jin, F.* Spatial evolution of China international relations

through analyzing aviation international networks. *Econ. Geogr.* 2005, 25, 667–672.

13. *Shaw, S.L.; Lu, F.; Chen, J.; Zhou, C.* China's airline consolidation and its effects on domestic airline networks and competition. *J. Transp. Geogr.* 2009, 17, 293–305.

14. Эксперты: Китай послужит новым мотором мировой экономики // <http://ukraine-china.com.ua/?p=1699>

15. *Barabási A-L.* *Linked: How everything is connected to everything else and what it means for business, science and everyday life*, USA (2002).

16. Albert R., Jeong H., and Barabasi A.-L. Error and attack tolerance in complex networks, *Nature* 406, 378 (2000).

17. *Cheung D. P.* A Complex Network Analysis of the United States Air Transportation / D. P. Cheung, M. H. Gunes // *Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM), 2012 IEEE/ACM International Conference on 26-29 Aug., 2012.* – P. 699–701.

18. *Barrat A.* The architecture of complex weighted networks /

A. Barrat, M. Barthélemy, R. Pastor-Satorras, A. Vespignani // *PNAS March, 16, 2004.* – Vol. 101 no. 11 3747–3752.

19. *Митин Н. А.* Исследование сетевых свойств Живого журнала / Н. А. Митин, А. В. Подлазов, Д. П. Щетинина // *Препринт, РФФИ (проект №12-06-00402), 2014 – 16 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/uploads/2013/09/mitpod.pdf>.*

20. *Гаджиев Б. Р.* Статическая устойчивость ассортативных и дисассортативных сетей / Б. Р. Гаджиев, Т. Б. Прогулова, Д. П. Щетинина // *Математика, компьютер, образование: сб. науч. трудов. – Вып. 14. – Т. 2: под ред. Г. Ю. Резниченко. – М., Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». 2007. – С. 22–29.*

21. Annual report 2018 of China Southern Airlines Company Limited.

22. China Airports Outlook 2008/ Centre for Asia Pacific Aviation/ <http://www.centreforaviation.com>

23. Китай: пассажирооборот гражданской авиации в ближайшие 20 лет увеличится в 5 раз// газета Жэньминь Жибао"



<http://russian.people.com.cn/31518/6528989.html>

24. Самый серьезный убыток китайской гражданской авиации за последние 30 лет // 08-03-2009 - The Epoch Times Украина ( Великая Эпоха) - международный информационный проект: [www.epochtimes.com.ua/ru/](http://www.epochtimes.com.ua/ru/)

25. *Коба В.Г., Макаров Е.В., Диброва Г.С.* Эффективность использования основных фондов гражданской авиации. –М.: Транспорт, 1984, 183 с.

26. *Богословцева Л.В.* Финансовый механизм в условиях аренды промышленных предприятий: Дис канд. эконом. наук: 08.00.10. - С – Петербург, 1991. – 220 с.

27. *Припадчев, А.Д.* Математическая модель технологических параметров процесса воздушных перевозок. «Многопрофильный университет как региональный центр образования и науки» / А.Д. Припадчев, Н.З. Султанов // Материалы всероссийской научно-практической конференции. - Оренбург, ИПК ГОУ ОГУ, 2009. - С. 1054-1058.

28. *Припадчев А. Д.* Определение оптимального парка воздушных судов – М.: "Академия Естествознания", 2009.

29. *Кофман А.* Методы и модели исследования операций. М.: «Мир», 1966 г. – 524 с.

30. *Вагнер Г.* Основы исследования операций. Т.1,2. М.: «Мир», 1973 г.

31. *Румянцева З.П.* Математические методы в планировании гражданской авиации. – М.: Транспорт, 1967 г. – 192 с.

32. Применение пакетов прикладных программ по экономико-математическим методам в АСУ/ Б.Я. Курицкий, Г.П. Алексеенко, Ю.В. Виткин и др.; Под. ред. Б.Я. Курицкого – М.: Статистика, 1980. – 196 с.

33. *Гомецкий А.Ф., Соломон Д.И.* Лабораторный практикум по курсу

«Исследование операций» (для экономических специальностей). – Кишинев, 1995. – 63 с.

34. Восток — дело тонкое, или О налогообложении в Китае// Журнал «Российский налоговый курьер» Номер №15, Август 2009.

35. *Janić M.* Air transport system analysis and modeling: Capacity,

Quality of Services and Economics [Text]/ Janić Milan. - Malaysia: Gordon and Breach Science Publishers, 2000. – 301p.

36. *Yuh-Horng Wen* Airline Flight Frequency Determination and Adjustment in Response to Airline Emissions Charges [Электронный ресурс] // Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies. – Vol.9, 2013.

37. *Barnhart C., Smith B.* Quantitative Problem Solving Methods in the Airline Industry. A Modeling Methodology Handbook. – Berlin: Springer, 2012. – 458 p.

38. *Комаристый Е.Н.* Информационно-модельный комплекс для исследования рынка гражданских авиаперевозок /Отв.ред. М.В. Лычагин – Новосибирск: ИЭОПП СОРАН, 2006. — 144 с.

39. *Ghobrial A., Balakrishnan N., Kanafani A.* A Heuristic Model for Frequency Planning and Aircraft Routing in Small Size Airlines // Transportation planning and technology. – Vol.16. – 1992. – pp. 235-249.