

РОЗДІЛ 4

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ЕКОНОМІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ АВІАКОМПАНІЙ

4.1 Роль інформаційних систем в сучасних організаціях та особливості інформаційних систем на авіаційних підприємствах

На сьогодні будь-яка сфера суспільного життя ґрунтується на використанні інформації. Інформаційна революція, про яку кажуть вчені і практики, справила значний вплив і на діяльність підприємств і організацій. Цифрова трансформація, яка триває останніми роками, формує інструменти та методи перебігу організаційних процесів і функцій, визначає взаємодію суб'єктів господарювання з клієнтами та споживачами, замовниками, іншими учасниками ринку. Такі інструменти розширюють можливість генерування, зберігання та обміну інформацією, досвідом у цифровій формі. Отриманий масив даних оброблюються складними методами аналізу та діагностики, на основі яких приймаються управлінські рішення та відбувається сам процес управління у різних сферах організаційної діяльності.

Сучасна парадигма економіки знань визнає інформаційні технології (*IT*) рушійною силою економічного зростання: цифровізація охоплює безліч організаційних процесів, а інновації у сфері діджитал-технологій та інформаційних систем стають популярним продуктом на ринку. «Впровадження інформаційних систем і технологій є обов'язковою умовою діяльності сучасного підприємства, що сприятиме прийняттю обґрунтованих стратегічних управлінських рішень, спрямованих на зростання конкурентоспроможності і посилення економічної безпеки підприємства» [1, с. 58].

Люди покладаються на сучасні інформаційні системи для спілкування між собою за допомогою різноманітних фізичних пристроїв (апаратне

забезпечення), інструкцій та процедур обробки інформації (програмне забезпечення), каналів зв'язку (мережі) та збережених даних (ресурси даних)

Інформаційною системою (ІС) вважають групу взаємопов'язаних елементів, які задіяні у процесі отримання, обробки, зберігання, передачі, контрольних даних з метою перетворення їх в інформацію, яка може бути використана для підтримки прогнозування, планування, контролю, координації, прийняття рішень та оперативної діяльності в організації [2]. Також відзначається, що інформаційна система дозволяє відстежувати організаційні процеси, починаючи від планування і закінчуючи доставкою продукції або наданням послуг, та їх якість [3].

Окрім підтримки прийняття рішень, координації та контролю, інформаційні системи також можуть допомогти керівникам та працівникам аналізувати проблеми, візуалізувати результати роботи [4] та орієнтувати у напрямках розвитку. Фахівцями вказується, що «...для впровадження інноваційних технологій на підприємствах необхідний регулярний і безперервний процес, що включає наступні етапи:

- пошук нових ідей, технологій, рішень;
- апробація технологій в діяльності підприємства на невеликій ділянці;
- застосування технології в масштабах всього підприємства;
- оцінка окупності від застосування інноваційної технології (на основі методу дисконтування)» [5].

За своїми напрямками сучасні інформаційні системи в організації складаються з:

- систем обробки транзакцій, які обслуговують операційний рівень процесів в організації;
- систем управління процесами, а саме їх моніторингу та керування ними;
- систем корпоративної співпраці (офісної автоматизації), які допомагають працівникам організовувати, систематизувати потік інформації в

організаціях. Фактично це системи комунікації та командної роботи;

- систем менеджменту, призначених для допомоги оперативному керівництву у моніторингу та контролі діяльності з обробки транзакцій. Ця система пов'язана із системою обробки транзакцій, проте агрегує і систематизує інформацію у звіти;

- систем підтримки прийняття рішень, які призначені для моделювання, формулювання, обчислення, порівняння, вибору найкращого варіанту або прогнозування сценаріїв. Такі системі важливі у ситуаціях, коли існує невизначеність щодо можливих результатів рішень. Про їх необхідність в сучасних умовах зазначається у працях [6, 7];

- виконавчих інформаційних систем, які забезпечують швидкий доступ як до внутрішньої, так і до зовнішньої інформації, часто представленої у графічному форматі, але з можливістю подання більш детальних базових даних [8], адаптованих до інформаційних потреб керівників;

- експертних систем, які належать до категорії штучного інтелекту та засновані на знаннях, які надають експертні поради та виконують роль консультантів-експертів;

- систем управління знаннями, які засновані на знаннях, що підтримують створення, систематизацію та поширення організаційних знань серед співробітників;

- стратегічних інформаційних систем для визначення стратегічних переваг над конкурентами на ринку;

- функціональних систем, які орієнтовані на операційні та управлінські програми для підтримки основних бізнес-функцій, до прикладу, в сфері бухгалтерського обліку, фінансів, маркетингу, управління операціями та управління людськими ресурсами;

- інформаційні системи продажів та маркетингу пов'язані з виявленням споживачів продуктів чи послуг фірми, їх потребами, плануванням та розробкою продуктів та послуг для задоволення їх потреб, прийняттям рішень

щодо ціноутворення, оцінкою ефективності просування товарів та послуг та прогнозуванням продажів. «Значення цих систем для маркетингової діяльності велике. Такі системи дають у розпорядження маркетологів компанії комплексну інформацію, що дозволяє точно оцінити потенціал кожного клієнта і сконцентрувати основну увагу на найбільш перспективних відносинах сьогодні і в майбутньому. Довгострокові і взаємовигідні відносини з клієнтами є основою успішної діяльності підприємства» [9, с. 288];

- інформаційні системи виробництва відповідають за процес виробництва товарів та послуг, беруть участь у: плануванні, модернізації та обслуговуванні виробничих потужностей; встановленні виробничих цілей; придбанні, зберіганні та оцінці наявності виробничих матеріалів; плануванні обладнання, матеріалів та робочої сили, необхідних для виготовлення готової продукції. За оцінкою фахівців [7], призначення виробничої інформаційної системи полягає у застосуванні комп'ютерних технологій для покращення процесу та ефективності виробничої системи, тим самим підвищуючи якість продукції та знижуючи витрати на виробництво;

- інформаційні системи фінансів та бухгалтерського обліку відповідають за управління фінансовими активами, такими як готівка, акції, облигації, інші інвестиції, за ведення та управління фінансовими звітами фірми [6]. Вони дозволяють автоматизувати роботу щодо проведення бухгалтерських операцій;

- інформаційні системи фінансового менеджменту надають інформацію щодо фінансових потоків та результатів всім фінансовим менеджерам в організації. Така система пов'язана із системою бухгалтерського обліку;

- інформаційні системи людських ресурсів відповідають за залучення, розвиток та підтримку робочої сили організації, виявляють потенційних працівників, ведуть облік наявних працівників та формують програми для розвитку талантів та навичок працівників [4].

Узагальнення інформаційних систем в сучасних організаціях наведено на рис. 4.1.

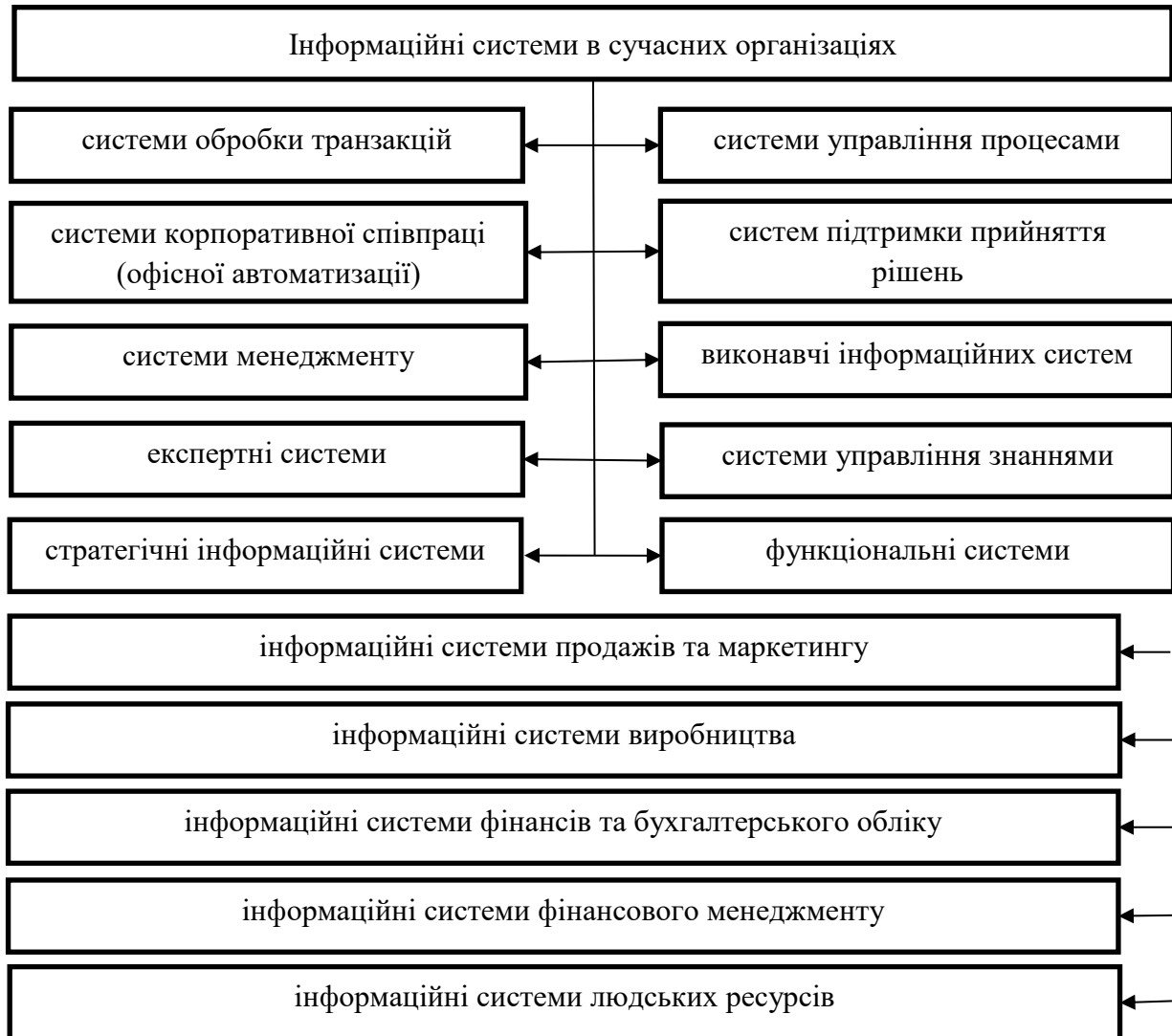


Рисунок 4.1 – Інформаційні системи в сучасних організаціях

Зростання цифрової інформації та інструментів її обробки позначаються на результативності діяльності організацій, уможлиблюють її вдосконалення та розвиток. Такий прогрес обумовлюється:

- покращенням доступу до інформації;
- широкими можливостями її обробки;
- зростанням прозорості процесів через моніторинг, спостереження, аналіз і контроль даних;
- зменшенням витрат часу, людських та фінансових ресурсів на організацію процесів;

- більш точної орієнтації та широких можливостей у пошуку ресурсів, клієнтів та постачальників;

- своєчасності (у режимі реального часу) отримання інформації для результативності реалізації організаційних процесів.

Інформаційні системи є атрибутом діяльності сучасних організацій всіх сфер.

Зростання цифрової інформації та інструментів її обробки позначаються на результативності діяльності організацій, уможлиблюють її вдосконалення та розвиток. Такий прогрес обумовлюється:

- покращенням доступу до інформації;

- широкими можливостями її обробки;

- зростанням прозорості процесів через моніторинг, спостереження, аналіз і контроль даних;

- зменшенням витрат часу, людських та фінансових ресурсів на організацію процесів;

- більш точної орієнтації та широких можливостей у пошуку ресурсів, клієнтів та постачальників;

- своєчасності (у режимі реального часу) отримання інформації для результативності реалізації організаційних процесів.

Інформаційні системи є атрибутом діяльності сучасних організацій всіх сфер.

Компанії корпоративного сектору є активними користувачами ІС. Н. Орлова та А. Удовік зазначають, що «...для сучасних підприємств корпоративні інформаційні системи є важливим засобом корпоративного управління. Виконуючи функції групування, систематизації, обробки та аналізу даних, вони допомагають успішно реалізовувати функції корпоративного управління на підприємстві та контролювати потоки інформації. Таким чином, сучасне корпоративне управління неможливе без новітніх інформаційних технологій, і головною умовою досягнення успіху в цьому є максимальна

інтеграція різних інформаційних систем, котрі повинні допомагати органам управління у забезпеченні ефективної роботи компанії» [10, с. 40].

Організації та установи державного сектору також використовують інформаційні системи для підвищення результативності своєї діяльності: «діюча інформаційна система з якісним програмно-технічним забезпеченням може бути ефективним інструментом управління соціально-економічним розвитком регіону, використовуючи який органи державної влади матимуть можливість як стратегічного планування розвитку регіону, так і щоденного інтерактивного збирання, опрацювання та виведення актуальної інформації для прийняття управлінського рішення» [11, с. 31]. У роботі Т. Тишкун наводяться аспекти зростання рівня державного управління, через застосування ІС та їх забезпечення:

«– доступності національних і світових інформаційних ресурсів для використання;

– оперативності одержання інформації для прийняття рішень, незалежно від складності вирішуваних питань і обсягів оброблюваної інформації;

– достовірності, повноти, важливості та своєчасності одержуваної інформації для прийняття рішень;

– підвищення ступеня розмежування сфер відповідальності органів державної влади та зменшення дублювання їх роботи;

– рівномірності розвитку інформаційно-аналітичної діяльності в різних сферах управління територіального й галузевого підпорядкування;

– технологізації процесів управлінської діяльності на рівні сучасних потреб державного управління і сучасного рівня розвитку інформаційних технологій у світі» [12, с. 207-208].

Дослідження місця інформаційних систем в органах МВС міститься у працях О. Бойченко [13], Л. Бортнік, В. Тимчук [14], Н. Бльок, М. Живко, О. Живко [15], М. Білоус, О. Рижов, О. Шматенко, Д. Дроздов [16]. Автори підкреслюють важливість ІС для аналізу та обробки даних та інформації в ОВС,

геоінформаційного забезпечення, логістики та ін.

Звісно, кожна сфера діяльності потребує впровадження як загальновикористовуваних інформаційних систем, так і особливих, сформованих за потребою та функціональними задачами організації.

Авіакомпанії прагнуть також до застосування інформаційних систем. «У авіації ... на даний час автоматизовані інформаційні системи (АІС) широко використовуються для вирішення найрізноманітніших завдань, починаючи від проектування повітряних суден і закінчуючи бронюванням авіаквитків» [17, с. 55]. В 1950 -х і 1960 -х роках авіакомпанії почали активну інноваційну діяльність та розробили власні ІТ -технології, щоб мати можливість обробляти бронювання рейсів та враховувати основні експлуатаційні вимоги. American Airlines заснували Sabre, Delta – Worldspan, Lufthansa – Lufthansa Systems.

О. Юдін, В. Іваннікова, С. Гирич наголошують на важливості та необхідності забезпечення безпеки інформаційних ресурсів авіапідприємств, вводячи до категоріального апарату визначення державних інформаційних ресурсів авіатранспортної системи України – «...це результати інтелектуальної та практичної діяльності суб'єктів державної та недержавної форм власності діючих, взаємодіючих для задоволення потреб суспільства в авіаційних роботах та перевезеннях, зафіксовані і систематизовані на відповідних матеріальних носіях інформації, як окремі документи і масиви документів, банки і бази даних та знань, які обробляються й передаються у інформаційних системах державного і/або загального призначення, та підлягають захисту згідно визначеної політики безпеки й чинного законодавства» [18, с. 90].

С. Гнатюк, Д. Васильєв поділяють авіаційні інформаційні системи на такі основні категорії: інформаційні системи аеронавігаційного обслуговування, бортові інформаційні системи повітряних суден, інформаційні системи авіакомпаній та аеропортів [19].

У роботі закордонних авторів [20] інформаційні системи на підприємствах авіаперевезень класифікуються за операціями (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Інформаційні системи авіапідприємств за видом операцій

Операції	Процедури інформаційної системи	Значення результату
1	2	3
Операції в аеропортах	Інформування про рейси, пасажирів	Швидке та достовірне отримання інформації на терміналі
Експлуатація літаків	Інженерія та технічне обслуговування літаків Оперативні комунікації літаків Управління екіпажем Планування польоту	Управління екіпажем та планом польотів, мінімізація небезпеки, голосовий зв'язок в режимі реального часу з екіпажем кабіни
Операції з багажем	Реєстрація багажу, обробка Відстеження багажу	Швидка доставка багажу в аеропортах
Пасажирські операції	Розширена інформація про пасажирів Реєстрація на посадку Перевірка пасажирів	Прискорення операцій оформлення пасажирів за допомогою опцій самообслуговування
Комерційне управління	Лояльність клієнтів Управління тарифами Резервування, інвентаризація та продаж квитків Оптимізація доходів	Збільшення клієнтської бази, економія ресурсів, результативність процесу прийняття рішень, пов'язаних з тарифами, збільшення продажів та контроль за фінансовими показниками
Вантажні операції	Управління вантажами Управління бізнесом та доходами вантажоперевезень Митні операції	Управління вантажоперевезеннями, контроль за переміщенням вантажів по всьому світу, автоматизація ланцюжка поставок, полегшення митного оформлення
Безпека польотів	Перевірка пасажирів Розширена інформація про пасажирів	Максимальний контроль пасажирів
Комунікації та інфраструктура	Просування Управління інфраструктурою Мобільність	Забезпечення електронного листування з клієнтами, які живуть у всьому світі

Джерело: за даними [20]

У роботі [21] автори встановлюють чотири етапи еволюції автоматизації комерційної авіації:

- перша еволюційна стадія Aviation 1.0 – польоти відбувалися за правилами візуального польоту, слідуючи візуальним підказкам та сигналам, і практично не було жодної інструментальної допомоги пілотам;
- на другому етапі Aviation 2.0 – застосування електричних пристроїв;
- третій етап Aviation 3.0 – масове підключення електроніки в кабіну

пілотів;

- Aviation 4.0 – розробка кібер-фізичних систем (CPS), які здатні допомогти у прийнятті рішення та самостійно виконувати завдання, створення цифрового та розумного літака.

Приділяючи увагу Aviation 4.0, автори [21] наводять приклади кіберкомпонентів: прогноз погоди/трафіку, алгоритми планування/оптимізації польоту, повідомлення про технічне обслуговування/коди несправностей, реєстратор швидкого доступу (QAR) польоту та параметри системи, журнали дій з технічного обслуговування/результати випробувань, управління даними та інформацією в режимі реального часу, програмне забезпечення поінформованості про ситуацію та прийняття рішень тощо. В межах концепції Aviation 4.0 пропонуються актуальні напрями застосування інформаційних систем:

- автоматизація польотів;
- надійність прогнозного обслуговування літаків;
- системи когнітивно-обчислювальних оцінок безпеки;
- оновлення інформації про погодні умови в режимі реального часу;
- покращення пошуково-рятувальних операцій, особливо в океанічному або віддаленому районі [21].

Слід зауважити, що підвищення безпеки авіаційних підприємств є одним із найважливіших завдань, адже, на відміну від інших галузей транспорту, авіаційні аварії призводять до значних втрат персоналу та майна. За даними розслідування авіакатастроф, близько 45% аварій були спричинені поганими погодними умовами. Тому фактори, що впливають на безпеку авіаційної галузі, дуже складні [22]. Інші автори підкреслюють, що авіаційна безпека визначається технічними характеристиками аерокосмічної продукції, метеорологічним середовищем та управлінням авіацією. Технічні характеристики літаків включають багато галузей, таких як проектування, виробництво, експлуатація та обслуговування літаків, і це є основою для

забезпечення авіаційної безпеки [23].

Отже, застосування інформаційних систем в авіації є широким і охоплює технології автоматизації, Інтернет речей, штучного інтелекту, когнітивних обчислень, аналіз великих даних. При цьому, економічні процеси вимагають застосування ІС у забезпеченні конкурентоспроможності авіакомпаній, оптимізації витрат, ціноутворення та інших сферах прийняття управлінських рішень. Доцільним з цієї точки зору є звернення до інтелектуальних інформаційних систем.

4.2 Характеристика інтелектуальних інформаційних систем, як сучасного інструмента економічної діяльності авіакомпаній

Інтелектуальні інформаційні системи (ІС) в економіці є інструментом роботи з системами управління базами економічних даних з використанням технології штучного інтелекту. Через такі процеси відбувається не тільки зберігання економічної інформації, а також її обробка і систематизація для прийняття управлінських рішень. «ІТ відіграють істотну роль у підвищенні якості управління розвитком суб'єктів господарювання. Вони допомагають підприємствам досягати поставлених цілей, автоматизуючи виробничі процеси, забезпечувати виконання стандартів, удосконалювати продукти на основі аналізу попиту споживачів, знижувати час виготовлення продукції, скорочувати терміни розробки проектів. Застосування сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій забезпечує надійний апарат формування стратегічного мислення менеджментської служби та його ефективного реалізації в процесі розвитку виробництва підприємства» [24].

Перевагою інтелектуальних інформаційних систем є те, що вони дозволяють приймати рішення з такою ж якістю, як один або більше експертів в конкретній галузі, з більшою швидкістю обробки інформації, більш низькою вартістю та більшою відповідністю результатів завданню, ніж консультування з

групою фахівців.

Для інтелектуальних інформаційних систем характерні такі ознаки:

- розвинені комунікативні здібності: можливість обробки довільних запитів в діалозі на мові, максимально наближеній до природньої (система природно-мовного інтерфейсу - СПМІ);

- спрямованість на рішення слабоструктурованих, погано формалізованих задач (реалізація м'яких моделей);

- здатність працювати з невизначеними і динамічними даними;

- здатність до навчання системи і вилучення знань з накопиченого досвіду конкретних ситуацій;

- можливість отримання і використання інформації, яка явно не зберігається, а виводиться з наявних в базі даних;

- система має не тільки модель предметної області, а й модель самої себе, що дозволяє їй визначати межі своєї компетентності;

- здатність до висновків за аналогією;

- здатність пояснювати свої дії, невдачі користувача, попереджати користувача про деякі ситуації, що призводять до порушення цілісності даних.

Отже, на відміну від звичайних аналітичних і статистичних моделей, ПС дозволяють отримати рішення важко формалізованих слабо структурованих задач, що передбачає наявність наступних якостей:

вирішення завдання, коли залежності між основними показниками є не цілком визначеними або навіть невідомими в межах деякого класу;

здатність до роботи з невизначеними або динамічними даними, що змінюються в процесі обробки, що дозволяє використовувати ПС в умовах, коли методи обробки даних можуть змінюватися і уточнюватися в міру надходження нових даних;

здатність до навчання системи і вилучення знань з накопиченого досвіду конкретних ситуацій збільшує мобільність і гнучкість системи, дозволяючи їй швидко освоювати нові області застосування.

Відмінні риси ІС в порівнянні зі звичайними ІС полягають у наступному:

- інтерфейс з користувачем на природній мові з використанням бізнес-понять, характерних для предметної області користувача;
- здатність пояснювати свої дії і підказувати користувачу, як правильно ввести економічні показники і як вибрати відповідні до його задачі параметри економічної моделі;
- представлення моделі економічного об'єкта і його оточення у вигляді бази знань і засобів дедуктивних і правдоподібних висновків в поєднанні з можливістю роботи з неповною або неточною інформацією;
- здатність автоматичного виявлення закономірностей розвитку бізнесу в раніше накопичених фактах і включення їх в базу знань.

Діапазон застосування ІС надзвичайно широкий: від управління безперервними технологічними процесами в реальному часі до оцінки наслідків від порушення умов поставки товарів за імпортом.

Значною сферою застосування ІС в авіаційних підприємствах є економічна. Це викликано й тим, що умови невизначеності, мінливості є атрибутом діяльності авіаційних підприємств. Вони надзвичайно залежні від впливу зовнішніх факторів, законодавчих обмежень у зміні цін на паливо, вартість робочої сили, політичних та економічних детермінантів, які визначають попит на авіаперевезення. Так, глобальна економічна криза, що розпочалася у 2008 році, позначилася на трансформації стратегій авіакомпаній, виборі між набуттям у власність або орендою літаків, оптимізації структури витрат. Підприємства галузі мають забезпечувати гнучкість у виборі маршрутів, застосовувати Інтернет-ресурси для поширення послуг. Зростання купівельної спроможності домогосподарств середнього класу, особливо в регіонах, що розвиваються, простота подорожей, урбанізація та зміни способу життя та уподобань споживачів із широкою доступністю смартфонів спонукають до вироблення адаптивної до вимог політики [25].

Так, як і інші галузі, авіапідприємства спрямовані на досягнення

прибутковості та конкурентоспроможності, зниження ризику.

Прибутковість авіапідприємств пов'язана із високими витратами, обумовленими експлуатацією та управлінням літаками. Фахівці [23] вказують на значну вартість літаків, витрати на пальне та обслуговування літаків.

Зниження ризику впливає на нівелювання економічної та майнової шкоди авіакомпаніям. Тому важливим є тісний зв'язок економічних систем з системами безпеки, які спрямовані на зменшення авіаційних аварій.

Конкурентоспроможність авіапідприємств полягає у досягненні переваг у порівнянні із іншими транспортними галузям. Закордонні дослідники цивільної авіації Китаю [26, 27], вказують на зростаючий конкурентний тиск високошвидкісних залізниць.

Процес координації та управління економічними параметрами авіаційних підприємств складний та вимагає системного підходу за операціями польотів літаків, аеропортів, повітряного руху, обслуговування клієнтів тощо. Результативно організована система управління дозволяє оптимізувати експлуатаційні витрати авіаційного підприємства. Управлінські інтелектуальні інформаційні системи авіаційним підприємством включають:

- управління авіаційною логістикою перевезень;
- управління операціями та обслуговуванням клієнтів.

Авіаційна логістика пов'язана із питаннями безпеки та покращенням показників експлуатації літаків. Штучний інтелект надає можливість швидше та ефективніше обробити інформацію та дозволяє підвищувати результативність планування польотів, збільшуючи дохід авіакомпаній.

Розглядаючи питання авіаційної логістичної діяльності, О. Цимбалістова відзначає необхідність:

- забезпечення розроблення та побудову інтегративних логістичних структур ... авіаційних підприємств;
- упровадження надбань міжнародного досвіду в систему логістичного управління ...;

- запровадження інтегрованих систем доставки вантажів та особового складу на базі якісної взаємодії складників логістичного ланцюга доставки та автоматизації логістичних операцій;
- поліпшення скоординованості під час управління рухом матеріальних та інформаційних потоків авіаційних підрозділів;
- робота над оптимізацією системи повітряних перевезень вантажів та особового складу;
- підготовка висококваліфікованих вузьких спеціалістів у сфері логістичного управління авіаційними підрозділами;
- масштабна автоматизація і створення засобів інформаційної та інтелектуальної підтримки прийняття управлінських рішень щодо логістичного забезпечення авіаційних підрозділів. Упровадження автоматизованої системи управління логістичним забезпеченням необхідно проводити на базі промислових ERP-систем, котрі набули широкого використання в провідних країнах світу та НАТО» [28].

Бази оброблювальних даних також включають показники попиту на рейси, кількості клієнтів рейсів, що дозволяє не тільки обирати затребувані та прибуткові маршрути, а й обґрунтовано підходити до вибору екіпажу, літака або найбільш підходящого терміналу в аеропорту. Наприклад, компанія Veontra розробила моделі інтегрованого планування пропускнуої спроможності, трафіку та доходів для планування діяльності аеропортів [25]. Інтелектуальні інформаційні системи дозволяють прогнозувати показники та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Авіаційні операції та управління послугами клієнтам безпосередньо визначають рентабельність авіатранспортних компаній через оптимізацію витрат. «Низькотарифні авіакомпанії постійно підтверджують той факт, що ціна авіаквитка для пасажера – головне в конкурентоспроможності авіакомпанії. Тому вони вдосконалюють управління компаніями, щоб стримувати зростання собівартості та, відповідно, зростання тарифів.

Важливим для клієнтів є і наземна інфраструктура. Авіакомпанії повинні звертати увагу на обслуговування клієнтів в аеропорту. Мається на увазі своєчасна видача вантажів, дорога до аеропорту, готель, прилегла до нього територія та інше...Негативно може позначитися на іміджі авіакомпанії також економія на харчуванні...Таким чином, правильна маркетингова кампанія безпосередньо впливає на розвиток авіакомпанії, на її прибутковість та кількість пасажирів, визначає її конкурентоспроможність в авіаційній галузі» [29, с. 445].

Інтелектуальні інформаційні системи у цьому процесі дозволяють узгодити попит та пропозицію продуктів і послуг авіакомпаній, використовуючи можливості, які надають Інтернет-платформи з точки зору ефективності охоплення клієнтів без необхідності великих інвестицій у інфраструктуру збуту.

Через інтелектуальні інформаційні системи відбувається поглиблення знань авіакомпаній про клієнтів, що дозволяє збільшити доходів шляхом передбачення затребуваних послуг. Задля цього сучасними підприємствами галузі використовуються нові платформи цифрових послуг, які дозволяють:

- запускати чат-боти;
- технології відстеження багажу (починаючи з моменту реєстрації багажу до хвилини прибуття до місця призначення) через спеціалізовані додатки;
- бронювання місць та бронювання багажу (наприклад, функцію вибору місця на рейсі);
- надавати послуги цифрового консьєржа за допомогою технології багатомовного чат-бота;
- попереднє замовлення та самовивіз після прибуття продукції безмитної торгівлі;
- попередньо замовляти їжу в аеропорту та забирати її на шляху до терміналу, що дозволяє поширити та покращити пропозицію продуктів

харчування та напоїв в аеропорту та вирішує проблему неякісної, але високої вартості їжі авіакомпаній під час польотів. American Airlines вже вирішили включити цю пропозицію до своєї пропозиції клієнтів;

- запровадити програму для отримання більш детальної інформації про клієнтів та побудувати план дій для підвищення задоволеності клієнтів, використовуючи технології інтелектуальних інформаційних систем;

- біометричну ідентифікацію під час контролю безпеки, яка розмовляє з клієнтами мовою їх паспорта.

Стимулювання залучення клієнтів на цифрові платформи здійснюється і через надання знижок або бонусів. Так, Lufthansa British Airways та Air France надають привілеї за кожне бронювання, здійснене за допомогою глобальних систем розповсюдження (GDS), таких як Amadeus та Sabre. Вони хочуть, щоб клієнти здійснювали бронювання безпосередньо через веб-сайти для кращого зрозуміння клієнтів, контролю їх досвіду польотів, пропонування допоміжних послуг та запровадження більш гнучких цін [25].

Таким чином, управління доходами та ціноутворення дедалі все більше переходить на цифрові канали, які реалізують продаж квитків, допоміжних послуг та послуг лояльності, формуючи базу знань про клієнтів тощо.

За адаптивністю розрізняють інтелектуальні інформаційні системи типу нейронних мереж, тобто системи, параметри, а можливо структура яких можуть змінюватися в процесі навчання або самонавчання, і інтелектуальні інформаційні системи, параметри яких змінюються адміністратором бази знань. Цифрові платформи авіапідприємств використовують штучний інтелект, машинне навчання, Інтернет речей та використовують їх в інструментах розширеної аналітики, гнучкому управлінні (Agile Management), аналізі задоволеності клієнтів (Customer Journey Analysis).

Тривалий час управління взаємовідносинами з клієнтом залишалося ефективним інструментом маркетингу та показувало свою результативність. Аналіз задоволеності клієнтів складається із зіставлення та аналізу сукупності

всього досвіду, який клієнт отримує при взаємодії з компанією або брендом. Його мета – надати інформацію, яку компанії можуть використовувати для розробки продуктів і послуг, що допоможуть клієнтам досягти своїх цілей максимально ефективно і дієво. Технологія оцінки задоволеності клієнтів міститься у інструменті управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM). Авіакомпанії використовують її для збору інформації щодо персоналізації досвіду пасажирів та прогнозування їх ймовірної поведінки в майбутньому з метою подальшого забезпечення більш високого рівня обслуговування клієнтів та зростання лояльності.

CRM дозволяє авіакомпаніям визначити напрями адресної розсилки пасажиром персоналізованих пропозицій щодо рейсів як до нових, так і регулярно відвідуваних пунктів призначення, що підвищує результативність маркетингу та просування продажів.

Оскільки CRM також відстежують покупку додаткових послуг, авіакомпанії можуть персоналізувати додаткові пропозиції пасажиром. Крім того, використовуючи CRM для ідентифікації пасажирів, які зіткнулися з проблемами у подорожі, авіакомпанії можуть більш оперативно та ефективно запропонувати компенсацію. Відстеження таких аспектів та передбачення потреб та побажань клієнтів підвищує ймовірність того, що пасажир оцінить сервіс авіакомпанії та знову скористується її послугами. Зробивши максимально спрощеним збір інформації про пасажирів, авіакомпанії не тільки формують стабільне клієнтське поле, а й забезпечують собі стабільний дохід.

Гнучкий менеджмент, в якому використовуються адаптивні методи, вперше розроблені японськими виробниками для підвищення цінності інновацій, користується популярністю серед розробників програмного забезпечення. Це нова концепція для багатьох менеджерів авіапідприємств, вона ще не отримала широкого поширення, але високі оцінки її задоволеності серед тих, хто її використовує, вказують на подальше зростання.

У поєднанні з розширеною аналітикою Інтернет речей – мережа

підключених датчиків і інтелектуальних пристроїв, що виробляють дані, - може стати потужним інструментом, що допомагає контролювати стан літаків та покращувати продукти та послуги.

Управління бізнес-процесами (BPM) – це структуроване програмне рішення з метою моделювання та оптимізації поточної діяльності організації, узгодження та результативної взаємодії її процесів. Враховуючи, що зовнішнє та внутрішнє середовище авіакомпаній мінливе та неоднорідне, BPM може вирішити проблему інтеграції різноманітних систем. Крім того, доступ до різноманітних джерел даних є набагато простішим, враховуючи сумісність великої кількості запитів. Нові технології на основі BPM дозволяють моделювання бізнес-процесів безпосередньо аналітиками (тобто оперативними менеджерами, персоналом фінансово-економічних служб) без підтримки ІТ-відділів.

Важливою є і система планування ресурсів (ERP) авіакомпаній. ERP системи інтегрують весь ланцюжок поставок, що спрощує економічні функції та обмін інформацією. Сфера застосування ERP включає інструменти для електронної комерції, вирішує проблеми, пов'язані з управлінням відносинами з клієнтами та постачанням. Система надає інформацію та документи для оперативних менеджерів в режимі реального часу, що дозволяє аналізувати економічні показники та їх прогнозувати. В результаті менеджери здійснюють більш глибокий та ретельний контроль, що призводить до збільшення продуктивності праці.

У цій сфері інтелектуальне управління та операції на основі баз великих даних мають значні переваги. Тому платформа великих даних для управління авіаційним підприємством відіграє важливу роль. «Все частіше Big data стають комерційним інструментом та інструментом стратегічного планування. Оскільки бізнес-ландшафт стає більш конкурентоспроможним, компанії більше не можуть собі дозволити неефективність, яка коштує їм часу і грошей. Цифрове перетворення за допомогою даних дає можливість організаціям,

особливо тих, які мають високу вартість активів, підвищити операційну ефективність. Так, літаки та виробниче обладнання нині оснащують датчиками, що вимірюють їх експлуатаційні характеристики. Це дає можливість авіакомпаніям розробити плани профілактичного обслуговування та продовжити термін служби своїх літаків» [30, с. 52]. Завдяки побудові авіаційної інформаційної платформи з великими даними та інформаційної системи, а також використанню методів багат шарового аналізу кореляції мережі можна значно покращити безпеку та продуктивність літаків.

Великі дані дозволяють ефективно вирішувати проблеми та використовувати широке коло інструментів, окреслюючи взаємозв'язки та взаємодію показників авіаційної сфери [31, 32]. Інтелектуальні системи інформаційних технологій із застосуванням баз великих даних значно покращують можливості прогнозування та контролю ризиків авіаційних компаній [33, 34], збільшують можливості прогнозування існуючих моделей авіаційної безпеки [35, 36, 37].

Великі дані сприятимуть розвитку авіаційної промисловості. Вони відіграють велику роль у покращенні конструкції та продуктивності літаків, експлуатації та попередженні несправності літаків та їх обслуговуванні, плануванні маршрутів та управлінні повітряним рухом, середовищі та безпеці польотів, управлінні польотами та аеропортами, управлінні екіпажами, управлінні логістикою авіації, авіаційними операціями та управлінням обслуговуванням. Це позитивно впливає на прибутковість, конкурентоспроможність та зниження ризику авіаційних підприємств, забезпечуючи прийняття більш ефективних управлінських рішень та якість надання послуг. Узагальнення наведених положень представлено на рис. 4.2.

Таким чином, автоматизація економічних процесів в авіакомпаніях допомагає скорочувати витрати, покращувати відносини з клієнтами, покращувати фінансові показники діяльності. В авіаційній компанії широко використовуються різноманітні додатки через оцифрування різних процедур та

даних. Процеси, які виконують інформаційні системи, дозволяють планувати та прогнозувати польоти, управляти екіпажем або витратами палива.



Рисунок 4.2 – Інтелектуальні інформаційні системи у економічній діяльності авіакомпаній

Аналіз великих даних за останні кілька років дозволяє реалізувати функціональні можливості, засновані на машинному навчанні, поєднанні різноманітних джерел даних, включаючи не тільки дані про авіакомпанію чи погодні умови, а й дані про управління повітряним простором. Інтелектуальні системи є комплексними, дозволяють аналізувати різноманітні набори даних та використовувати історичну поведінку системи для прогнозування та рекомендацій оперативних рішень для авіакомпаній, аеропортів та провайдерів аеронавігаційних послуг.

В умовах конкуренції авіакомпанії мають приділяти увагу інтелектуальним інформаційним технологіям, які забезпечують більшу операційну ефективність та формують стратегічне бачення розвитку. Отже, цифрова трансформація, яка інтегрує цифрові технології в стратегію та операції авіапідприємств, дозволяє знизити складності планування сценаріїв у непередбачуваних обставинах

4.3 Аналіз стану авіакомпаній України для виявлення ключових проблем економічної діяльності

Для планування інтелектуальних інформаційних систем необхідно виходити з тих проблем, які стоять перед організацією. «Цивільна авіація в умовах глобалізації світової економіки є важливим елементом інтеграції України в сучасну систему міжнародних економічних зв'язків. Окрім цього, вона має велике значення для розв'язання соціально-економічних задач та підвищення якості життя населення країни» [38, с. 80]. При цьому дослідники звертають увагу на залежність галузі авіаційного транспортування від факторів зовнішнього середовища. Так, колектив авторів [38] наголошують, що «...нині наявний потенціал використовується недостатньо, а сама авіаційна галузь перебуває під впливом зростаючих проявів системної кризи» [38]. Інші зауважують про те, що «на сьогоднішній день значний негативний вплив на діяльність авіатранспортних підприємств України здійснюється такими зовнішніми факторами, як нестабільна політична ситуація, небезпека польотів через військовий конфлікт на сході країни, спад економіки країни» [39, с. 166].

Звертаючись до стану авіакомпаній України, проаналізуємо кількість суб'єктів господарювання галузі у 2010-2019 роках.

За даними табл. 4.2 кількість авіакомпаній в Україні зростала у 2013 р. (за рахунок пасажирських авіакомпаній), у 2015 р. та у 2019 р. (за рахунок пасажирських та вантажних авіакомпаній).

Таблиця 4.2 – Приріст кількості суб'єктів господарювання галузі авіаційного транспортування у 2010-2019 роках

Сфера галузі	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
авіаційний транспорт	-18%	-2%	8%	-9%	5%	-7%	-4%	-5%	6%
пасажирський авіаційний транспорт	-17%	-8%	17%	-10%	2%	-9%	0%	-8%	5%
вантажний авіаційний транспорт	-19%	10%	-2%	-7%	10%	0%	-11%	0%	7%

У цілому, варіативність зміни кількості вантажних авіакомпаній є нижчою у порівнянні із пасажирськими (рис. 4.3).

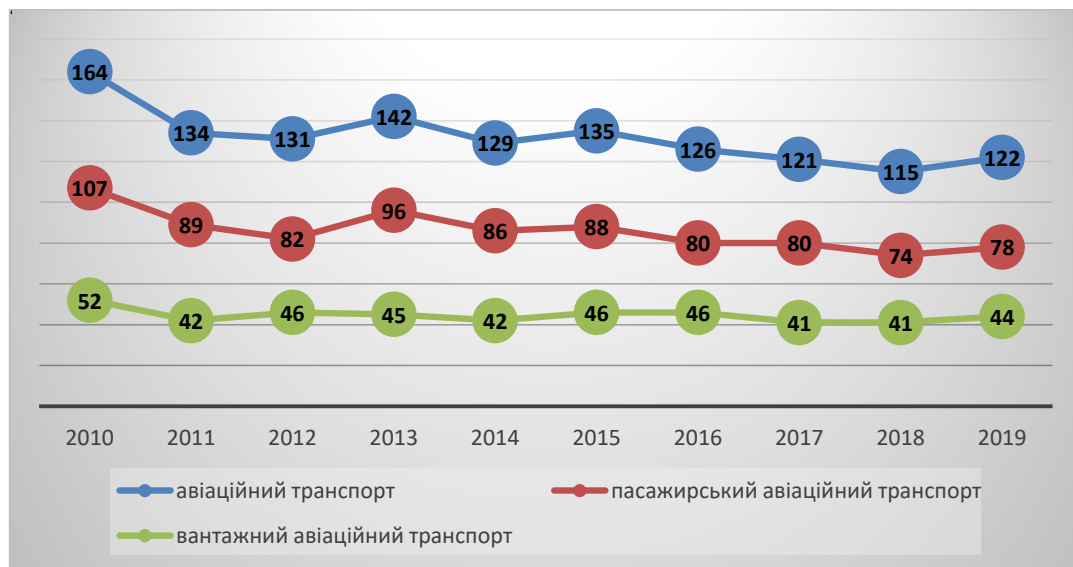


Рисунок 4.3 – Динаміка кількості суб'єктів господарювання галузі авіаційного транспортування у 2010-2019 роках (побудовано за даними Державної служби статистики України [40])

При цьому обсяг перевезених вантажів за видами транспорту досяг пікового значення у 2012 р., хоча у 2018-2019 рр. відбувається зростання показника (рис. 4.4). При цьому, питома вага вантажного перевезення авіатранспортом залишається значно малою – лише 0,01% (рис. 4.5).

Позитивним зрушенням у системі авіаперевезень є зростання кількості перевезених пасажирів авіатранспортом протягом 2016–2019 рр. (рис. 4.6).

Проте, у загальному перевезенні пасажирів у 2019 році авіатранспорт складає лише 0,3% (рис. 4.7).

Пояснення незначного обсягу перевезень авіатранспортом криється у низці факторів.

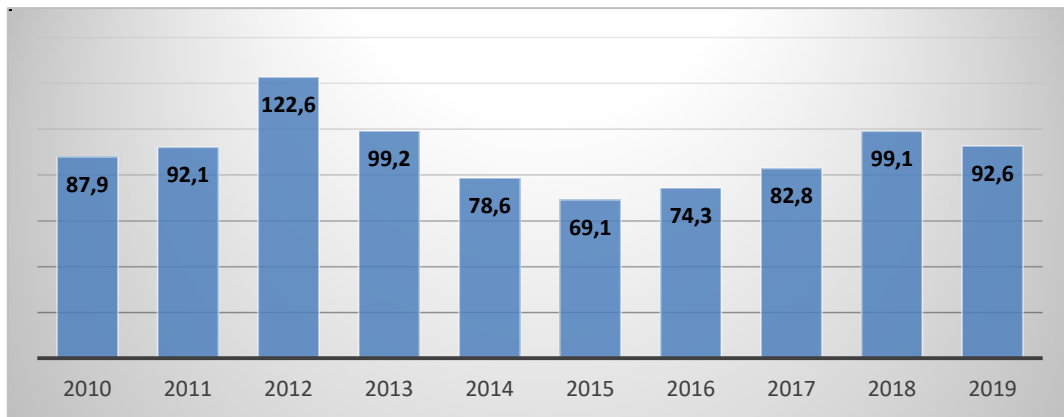


Рисунок 4.4 – Обсяг перевезених вантажів авіатранспортом, тис. т (побудовано за даними Державної служби статистики України [40])

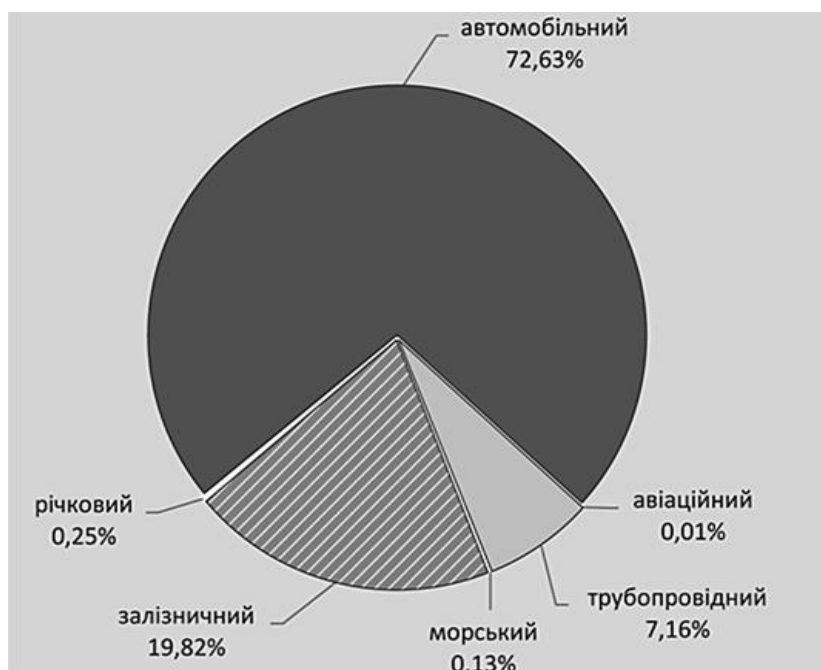


Рисунок 4.5 – Питома вага окремих видів транспорту в перевезенні вантажів у 2019 році [40]

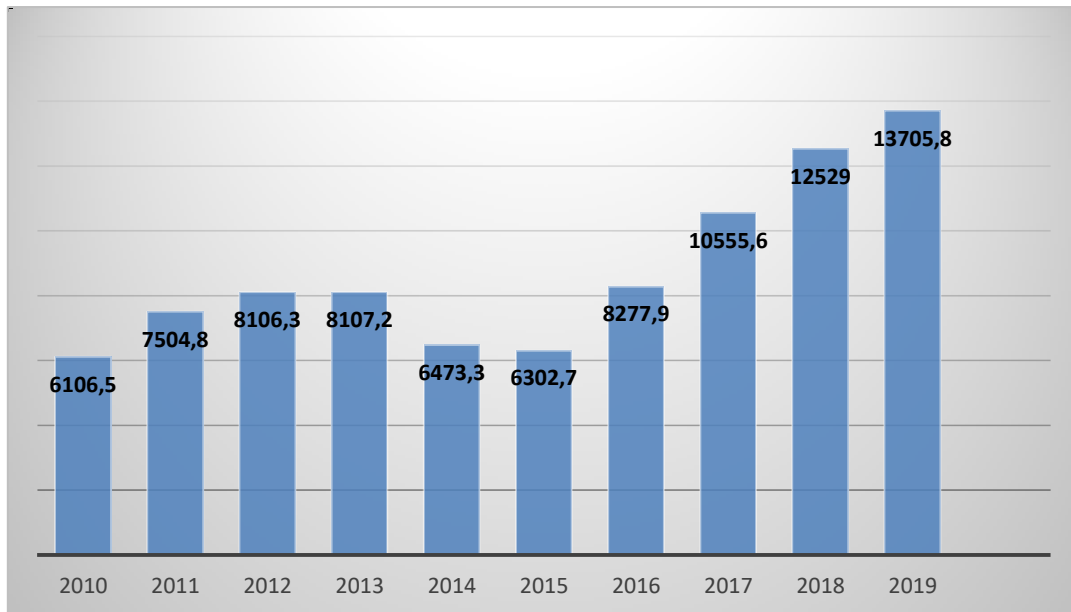


Рисунок 4.6 – Кількість перевезених пасажирів авіатранспортом, тис пасажирів
(побудовано за даними Державної служби статистики України [40])

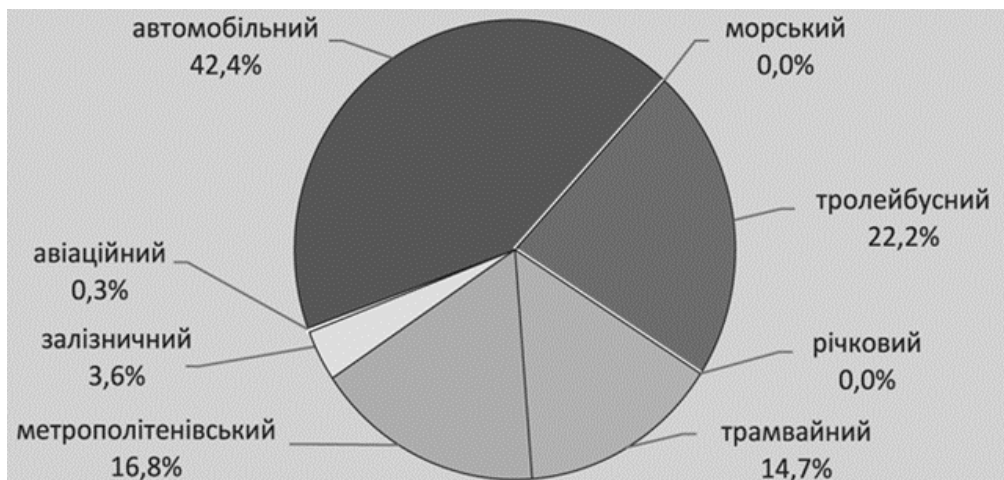


Рисунок 4.7 – Розподіл окремих видів транспорту у загальному перевезенні пасажирів у 2019 році [40]

О. Іваницька та Г. Гадіяк вважають, що до таких факторів належать:

- «нестабільність кон'юнктури зовнішніх ринків, що впливає і на активність перевезення авіатранспортом пасажирів і вантажів;

- криза внутрішнього ринку авіаційної техніки, пов'язана з недостатньою кількістю коштів в авіаційних компаній для оновлення парку повітряних суден;
- відсутність в авіаційній галузі власних фінансових ресурсів, потрібних для її розвитку;
- нерозвиненість кредитних механізмів і лізингу з фінансування виробництва і постачання авіаційних суден;
- відсутність стимулів для вітчизняних та іноземних компаній до інвестування в авіаційно-будівельну промисловість;
- недостатнє та неповне фінансування робіт, передбачених державною цільовою програмою розвитку цивільно-авіаційної техніки України, що призвело до недотримання термінів виконання низки робіт зі створення нового покоління вітчизняних цивільних повітряних суден;
- падіння інтелектуального потенціалу науково-дослідних інститутів, конструкторських бюро і підприємств, що виробляють серійну продукцію, переривання процесу зміни поколінь авіаційних учених, інженерів, техніків і висококваліфікованих робітників;
- посилення конкуренції як на зовнішньому, так і на внутрішньому ринку з боку закордонних авіапромислових компаній» [41].

Н. Соловей до чинників, які призвели до низького попиту на авіаперевезення відносить: військовополітичну ситуацію в державі на сьогодні; анексію Криму та пов'язане з цим погіршення загального стану сучасної економічної кон'юнктури [42].

Погоджуючись із суттєвим впливом політичних та макроекономічних факторів, слід наголосити і на значному фізичному та моральному зносі основних фондів авіакомпаній. Так, протягом 2015-2018 рр. рівень зносу складав більше 60%, а оновлення основних фондів відбулося лише у 2019 р. (рис. 4.8).

Звісно проблема оновлення та модернізації основних фондів авіатранспортних підприємств пов'язана із фінансовими можливостями,

потенціалом компаній і їх здатності залучати інвесторів.

Динаміка капітальних інвестицій у авіакомпанії у 2016-2019 рр. має тенденцію до зростання (рис. 4.9), що викликає позитивний настрій щодо перспектив їх розвитку.



Рисунок 4.8 – Вартість основних фондів авіакомпаній та їх знос (побудовано за даними Державної служби статистики України [40])

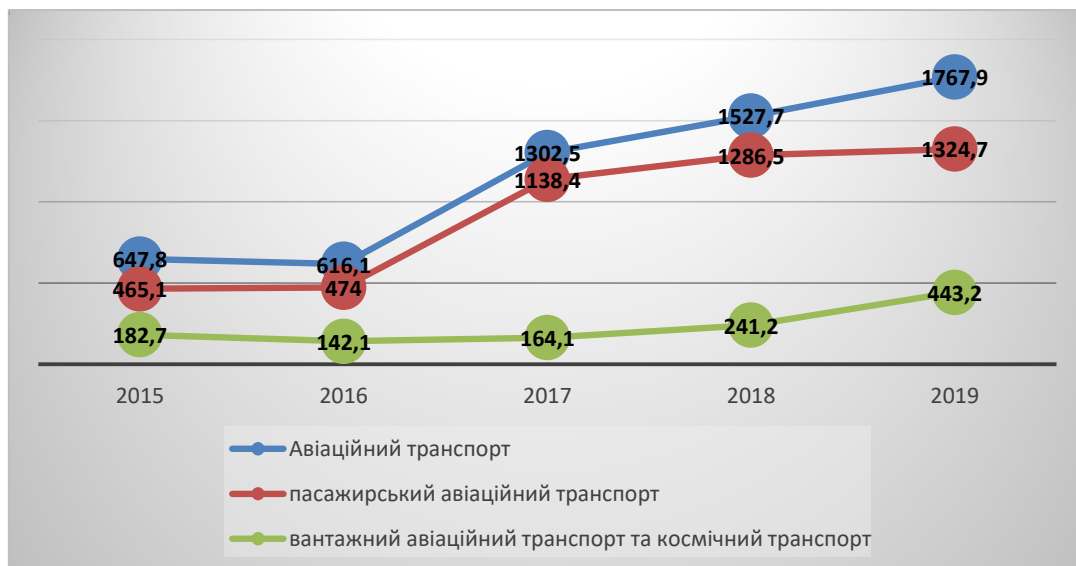


Рисунок 4.9 – Динаміка капітальних інвестицій авіакомпаній, млн грн (побудовано за даними Державної служби статистики України [40])

Тенденції у наданих послугах з авіаперевезень віддзеркалюються на фінансових результатах авіакомпаній, тому аналізу фінансового стану слід приділяти суттєву увагу: «...тільки систематичне та усебічне оцінювання фінансового стану авіатранспортних підприємств України дасть змогу швидко реагувати на економічні та політичні зміни в процесі проактивного управління. Саме розуміння фінансового стану авіакомпаній, своєчасний і якісний аналіз, вибір необхідного методу аналізу та системи показників, що забезпечить всебічне вивчення та представлення діяльності підприємства, є основоположними для прийняття управлінських рішень, спрямованих на вирішення питань щодо обрання напрямів діяльності та розвитку авіатранспортних підприємств України, покращення ефективності, конкурентоспроможності та прибутковості на ринку авіаційних перевезень» [42, с. 271-272].

Позитивний фінансовий результат авіатранспортні підприємства України отримали лише у 2016 р. та у 2019 р., у той час як 2015 р. та 2017-2018 рр. характеризувалися збитковою діяльністю (рис. 4.10).

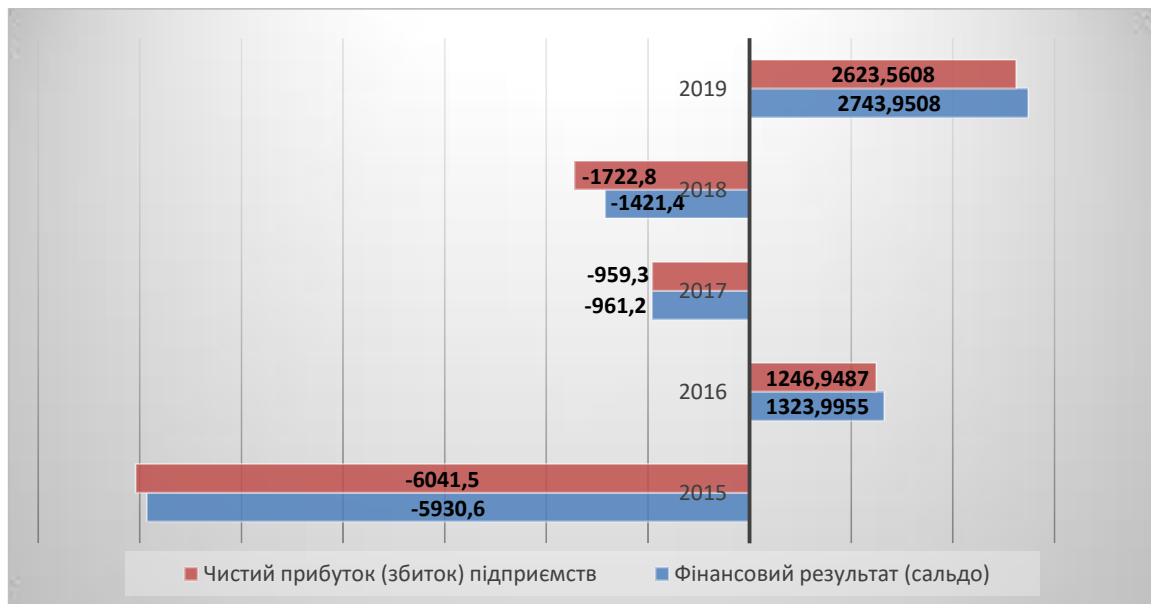


Рисунок 4.10 – Фінансовий результат (сальдо) авіакомпаній України, млн. грн
(побудовано за даними Державної служби статистики України [40])

Рентабельність операційної діяльності у 2016 р. та у 2019 р. складала 3,4% та 3,2% відповідно, рентабельність всієї діяльності у цих роках була дещо вищою – 3,7% та 4,9% відповідно (рис. 4.11).

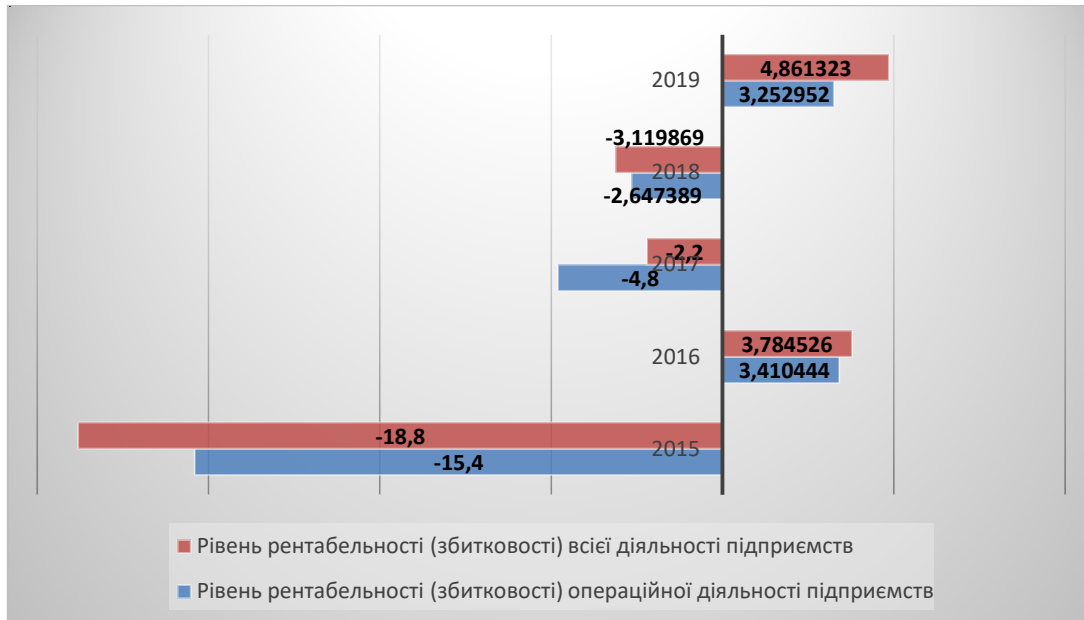


Рисунок 4.11 – Рентабельність операційної та всієї діяльності авіакомпаній України, % (побудовано за даними Державної служби статистики України [40])

Як відзначають вчені, «економічне становище авіапідприємств України багато в чому залежить від кон'юнктури зовнішніх ринків. Нестабільні показники відновлення ділової активності економік країн, що є основними споживачами української продукції, в останні роки були одним із ключових чинників, що негативно впливали на авіаційну галузь» [41].

Окрім фактору виручки, на рівень рентабельності впливає і собівартість. «Найбільший вплив на формування собівартості діяльності авіакомпаній становлять інші операційні витрати, куди відносяться витрати на технічне обслуговування та ремонт, витрати на покриття зборів з клієнтів та аеродромні витрати, у тому числі: витрати, пов'язані з системою зборів за аеропортове

обслуговування посадки, технічне обслуговування ПС, пасажирів та обробку вантажів, пошти і багажу, розміщення ПС на пероні з наданням аеронавігаційного обслуговування; аеродромні витрати, витрати на обслуговування пасажирів; витрати на харчування пасажирів на борту ПС; витрати, пов'язані з обслуговуванням пасажирів на борту ПС; інші витрати, пов'язані з обслуговуванням пасажирів, витрати на оформлення квитків, продаж та рекламу, всього, у тому числі: витрати на рекламу; інші витрати» [43].

Разом з тим, неефективність діяльності авіакомпаній можна пояснити нераціональною структурою їх обігових активів: якщо протягом 2014-2017 рр. питома вага дебіторської заборгованості в них складала 45-49%, то у 2019 р. вона збільшилася до 64,8% (рис. 4.12). При цьому, частка грошових коштів скоротилася майже в 2 рази (рис. 4.12), що зменшує платоспроможність і ліквідність авіакомпаній України.

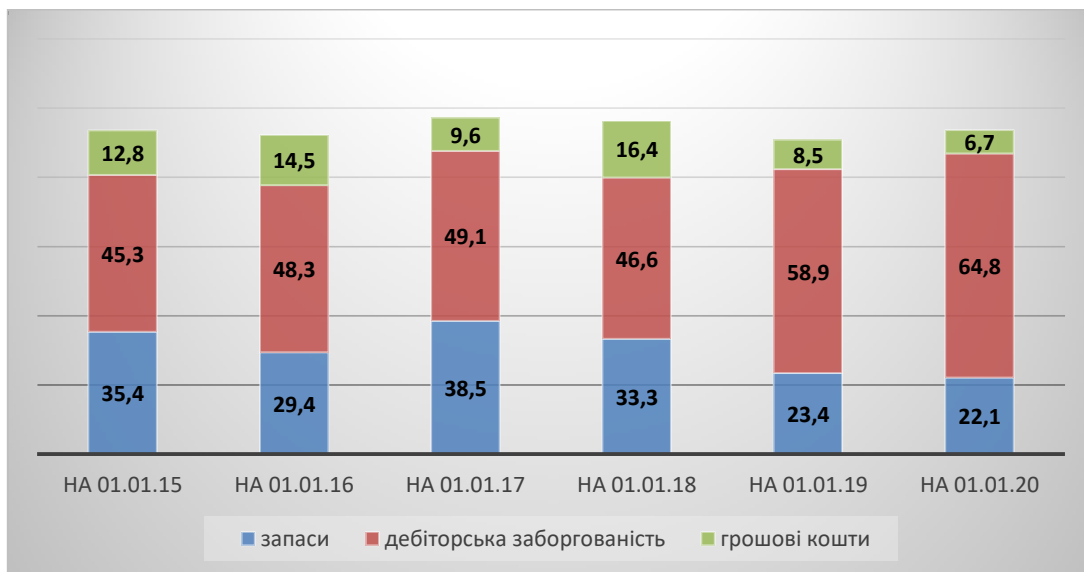


Рисунок 4.12 – Структура обігових активів авіакомпаній України, %
(побудовано за даними Державної служби статистики України [40])

Таким чином, аналіз авіакомпаній України встановив наявність низки проблем, які мають бути вирішені через формування інтелектуальної інформаційної системи:

- проблема зростання доходів має під собою дві складові: зростання обсягу перевезень (як вантажних, так і пасажирських) та оптимізація ціноутворення. При чому ці два аспекти пов'язані між собою зворотнім чином: зменшення тарифів робить авіакомпанію конкурентоспроможною у порівнянні із лоукостерами та притягує клієнтів, збільшення тарифів – відволікає їх у більш привабливі за ціновим критерієм компанії. Іншим аспектом, що може привертати клієнтів, є високий рівень або ширший перелік послуг авіакомпаній;

- проблема оптимізації витрат позначається на формуванні собівартості. Управління витратами тісно пов'язане із технічною складовою, а саме з витратами та обслуговування та експлуатацію літаків, забезпеченням безпеки польотів, логістикою авіаперевезень. Також увагу слід приділяти обслуговуванню пасажирів та просуванню, тобто маркетингу;

- проблема управління дебіторською заборгованістю через формування оптимальної кредитної політики авіапідприємств дозволить підвищити оборотність активів компаній та ефективність їх діяльності.

Узагальнення економічних проблем авіакомпаній наведено на рис. 4.13.

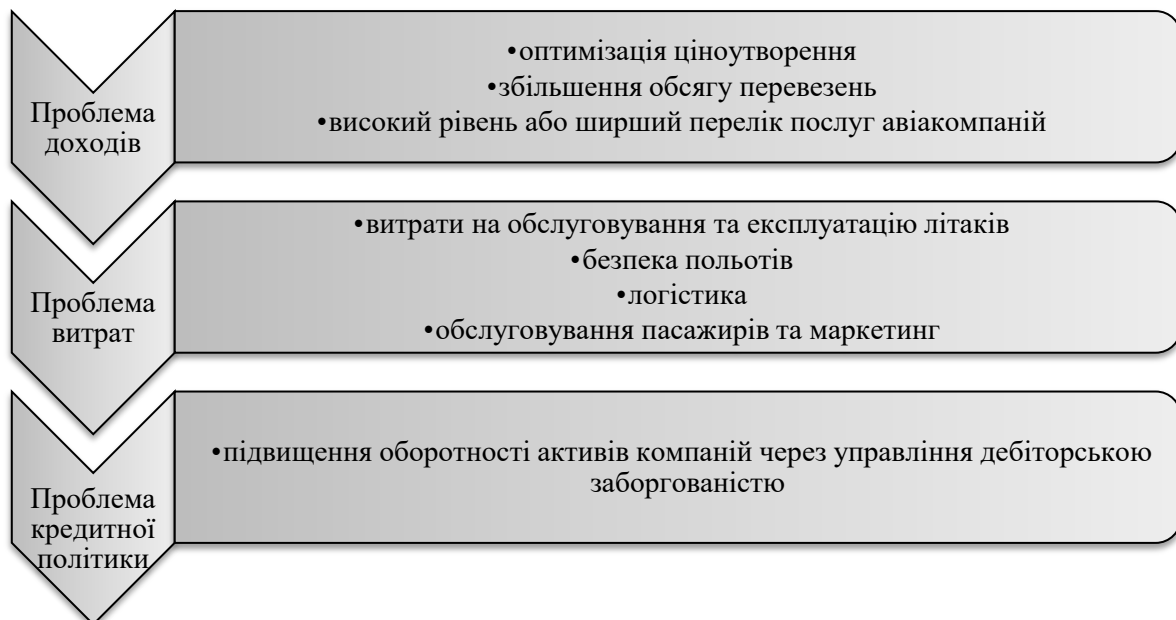


Рисунок 4.13 – Проблеми авіакомпаній України, які мають бути вирішені через формування інтелектуальної інформаційної системи

Вирішення означених питань через інтелектуальні інформаційні системи є результативним способом покращення стану авіакомпаній України.

4.4. Компоненти інтелектуальних інформаційних систем в економічній діяльності авіакомпаній

Формування інтелектуальної інформаційної системи авіакомпаній, яка спрямована на вирішення окреслених у попередньому підрозділі проблем, є результативним інструментом управління економічними процесами, оскільки транзакції будуть відслідковуватися у режимі реального часу, що зменшить термін виконання управлінських завдань та певним чином нівелює невизначеність та ризик коливання зовнішніх та внутрішніх факторів ефективної діяльності. Впровадження новітніх технологій для покращення моніторингу та контролю, аналізу та оцінки економічних параметрів підвищить ефективність, швидкість та гнучкість економічній діяльності авіакомпаній. Потенціал адаптації та зростання рівня чутливості до ринкових коливань уможливіть зростання конкурентоспроможності авіакомпаній України.

Компоненти інформаційної системи розглядаються в розрізі баз даних и баз знань (опрацьованих ПС даних), комп'ютерних мереж і засобів комунікації, техніки, програмного забезпечення.

Бази даних і бази знань.

Бази даних, які оброблюються та перетворюються на бази знань для авіакомпанії, можна поділити на дві складові: дані зовнішнього середовища (дані про конкурентів, їх ціни та тарифи, послуги які вони надають та макроекономічні дані: динаміка цін на пальне, макроекономічних показників, до прикладу, інфляція, рівень доходів домогосподарств) та дані внутрішнього середовища авіакомпанії.

Як вказувалося у попередньому підрозділі, важливим для прогнозування та планування витрат є відслідковування характеристик експлуатації та

обслуговування літаків. Такий моніторинг також може здійснюватися через інтелектуальні інформаційні системи технічного спрямування. У роботі [44] йдеться про можливість діагностування технічного стану авіаційних двигунів на основі нечіткої логіки; колектив авторів [45] пропонують комп'ютерне моделювання експлуатаційних станів паливного колектору авіаційного двигуна та визначають його придатність використання у процесі виробництва та ремонту для відпрацювання технологічних заходів з метою підвищення надійності авіаційних силових установок; дослідники [46] роблять висновок, що «нейромережеві технології можна ефективно застосовувати для вирішення задач діагностування технічного стану авіаційного двигуна ТВ3-117. Вони дозволяють працювати як з реальними даними, отриманими для індивідуального і еталонного (середньостатистичного) авіаційного двигуна ТВ3-117, так і з даними, обчисленими за допомогою його математичної моделі, на підставі порівняння яких можна приймати обґрунтовані рішення про характер і місце розташування того чи іншого дефекту» [46, с. 89]. Отже, інструменти штучного інтелекту дозволяють оцінювати та прогнозувати технічний стан літаків, відповідно, прогнозувати витрати на його підтримку у належному стані.

Дані, отримані під час моніторингу кожної великої вбудованої системи (двигуни, авіоніка та ін.), можуть бути використані за допомогою моделей прогнозного обслуговування, щоб ефективно передбачити витрати. Дані моніторингу палива використовуються для прийняття обґрунтованих рішень щодо використання пального. Дані погодних умов можна використовувати, щоб визначити, як різні умови польоту впливають на продуктивність двигуна, і вибрати найбільш ефективний засіб його використання. Дані моніторингу технічного стану частин літаків можна використовувати для визначення пріоритетів ремонту. Ця інформація є надзвичайно важливою для авіаперевізників і покращують ефективність обслуговування клієнтів, а отже, відіграють певну роль у збільшенні доходів. Організація, яка використовує ці

дані, може збільшувати доходи, одночасно скорочуючи витрати, не поступаючись при цьому якості своїх продуктів та послуг [47].

До внутрішньої системи даних належить також спостереження за безпекою польотів. Дані про внутрішнє середовище польоту та безпеку в основному стосуються показників тиску у салоні, висоти над рівнем моря та витрат палива, техногенного стану під час рейсів, стійкості погодних умов та зміни клімату під час окремих рейсів та інші характеристики. Деякі дані безпеки польотів тісно пов'язані з даними технічного стану з експлуатації та обслуговування літаків та їх інформаційною підсистемою. В цілому, дані про безпеку польоту в режимі реального часу дозволяють ефективно управляти польотами та повітряним рухом, нівелюючи або знижуючи загрозу аварій, що, в свою чергу, створює позитивний імідж авіакомпанії та залучує клієнтів.

Наведені дані переважно містяться у системі організації повітряного руху (ATM, Air Traffic Management).

Наступна важлива для економічної діяльності авіакомпаній база даних - умови обслуговування клієнтів та попит на основні та додаткові послуги - обробляється в межах CRM-систем. Можлива також фіксація показників щодо часу зльоту, прибуття, затримки, кількості заявок на скасування, повернення квитків та бронювання окремих рейсів, фінансових умов придбання квитків та іншої інформації. Такі дані є основою для авіаційної логістики, покращуючи показники конкурентоспроможності авіакомпаній через визначення найбільш затребуваних напрямів авіасполучення. Також дані дозволяють прогнозувати доходи та маркетингові витрати. Крім того, дані по обслуговуванню пасажирів та екіпажів використовуються для зменшення витрат на управління та попередження експлуатаційних помилок, покращення ефективності управління [48, 49].

Процеси інтелектуальної обробки даних в економічній діяльності авіакомпаній включають: оптимізацію прогнозних витрат, логістику польотів, оптимізацію ціноутворення та маркетингових інструментів, прогнозування

продажів основних та додаткових послуг, потреби в фінансових ресурсах.

На виході інтелектуальна інформаційна система може надавати: план закупок та інших витрат, формування системи маршрутів, відповідних їм вимог до технічних характеристик літаків, екіпажу, план фінансової діяльності (залучення коштів), план грошових потоків, план маркетингу та просування, план доходів та фінансову та управлінську звітність.

Комп'ютерні мережі і засоби комунікації.

Безумовно, для формування й обробки баз даних використовується мережа Internet. Використовуються технології та стандарти XML і Веб-сервіси, які дозволяють моделювати та автоматизувати бізнес-процеси. Дані технології забезпечують високий рівень прозорості господарських операцій, їх автоматизацію, гнучкість. Засоби комунікації не тільки ідентифікують різні економічні процеси, а й встановлюють зв'язок і залежність між ними. Вони дозволяють системно підійти до аналізу витрат, моделювання, прогнозування, оптимізації, планування, підтримки управлінських рішень. Тому комунікація включає необхідність формування мереж для синхронізації даних між офісними, хмарними, особистими та мобільними пристроями. Доцільним є створення файлообмінника.

У роботі [50] наведено класифікацію аспектів комунікації. Комунікація фізичних систем переважно стосується взаємозв'язку системи та передачі повідомлень за допомогою комп'ютерних мереж зв'язку. Після цього можуть бути реалізовані: комунікація, розподілення обчислювальних середовищ та посередники запитів об'єктів. Комунікація програм ґрунтується на інтеграції фізичних систем і більше стосується сумісності програм та їх розподілення, вимагає обміну даними та інформацією за допомогою платформ комунікації (таких як CORBA, NIIIP, AIT-IP або OPAL). Нарешті, бізнес-комунікація спрямована на координацію бізнес-процесів та корпоративних мереж. Вона повинна враховувати організаційні питання та людський фактор і вимагає обміну знаннями для всієї організації. Це передбачає точне моделювання

детальних даних щодо процедур економічної діяльності, знань у формі спільної моделі підприємства. Частина цієї моделі може бути реалізована за допомогою механізмів робочого процесу та комп'ютерної підтримки спільної роботи (CSCW) [50].

Фахівцями також наголошується, що «потoki в сучасних мережах не є простими, мають істотну післядію і самоподібність. Необхідність забезпечення різних категорій мережевих додатків високою якістю обслуговування, обліку затримок, що періодично виникають у передачі даних і втрати пакетів при недостатній продуктивності та обмежених ресурсах пам'яті роблять дослідження статистичних характеристик трафіка дійсно актуальними. У зв'язку з цим важливим питанням є визначення параметрів розподілу інформаційного потоку даних і дослідження властивостей трафіка. Було встановлено самоподібність для всіх процесів, що підтверджує можливість застосування фрактальних моделей для роботи з даними, зокрема для підвищення ефективності роботи сучасних телекомунікаційних систем потрібне створення математичних моделей, що найбільш повно відображають фрактальні властивості мережевих процесів» [51].

Програмне забезпечення.

Інтелектуальне програмне забезпечення є будь-якою програмою, яка використовує штучний інтелект для аналізу та інтерпретації даних або спілкування з системами та людьми.

В контексті дослідження обговорюються три типи програмного забезпечення:

- програмне забезпечення, яке спрямовано на пошук та виявлення даних, генерацію та розвиток баз знань через узагальнення, виявлення нових зв'язків та перевірки узгодженості даних;
- програмне забезпечення інтеграції та перекладу, які перетворюють інформацію з одного формату в інший з урахуванням семантичних обмежень;
- програмне забезпечення з управління базами даних та знань, що

дозволяє споживачам інформації швидко знаходити відповідні факти та ресурси програмного забезпечення з величезної кількості неоднорідних, розподілених даних.

Програмне забезпечення з виявлення знань пов'язано із значною базою різноманітних даних та інформації, потребою та можливістю для вилучення знань із баз даних та забезпечення їх системності. Подібні автоматизовані інструменти можуть надавати можливість сканувати бази даних; перевіряти їх однорідність та щільність зв'язку між ними; складати звіти; підтримувати логічні висновки; полегшити візуалізацію, відповіді на запити, пояснення та обґрунтування до них. На сьогоднішній день програми розкриття знань були розроблені для фінансів, страхування, маркетингу та багатьох інших галузей.

Необхідність програмного забезпечення інтеграції та перетворення обумовлена тим, що навіть схожі за змістом дані можуть сильно відрізнятися за формою та операціями, які над ними можна виконувати. Хоча більшість перетворень форматів даних і певний рівень сумісності прикладних систем досягаються за допомогою розробки стандартів (наприклад, формату даних RTF, COBRA та OLE), вони часто відстають від потреб користувачів інтелектуальних інформаційних систем.

Інфраструктура інтелектуальних інформаційних систем повинна підтримувати семантичний переклад. Семантичний переклад використовує знання для перетворення між похідними величинами, а методи штучного інтелекту можуть надати значну допомогу у вирішенні проблем інтеграції та перекладу. Системи подання знань утворюють прошарок, в який можуть бути вбудовані реляційні та інші системи баз даних і над яким можна визначити стандартизовані онтології. Коли інформація, що підлягає конвертації, є відносно стандартизованою та добре структурованою, підходять методи перетворення представлення з автоматизованої розробки програмного забезпечення. Якщо інформація менш структурована, можна використовувати технологію машинного перекладу. У багатьох випадках додатки

використовуватимуть методи переговорів для вибору спільної мови та онтології з метою полегшення координації та перетворення даних.

Програмне забезпечення з управління базами даних та знань покликано вирішити дві тісно пов'язані проблеми. Споживачам інформації потрібні ефективні способи генерування відповідної інформації та знань у величезному, розподіленому обсязі неоднорідних даних. І навпаки, ті, хто надає дані, повинні поширювати нову інформацію та послуги серед зацікавлених людей та програмних агентів. Два виклики – неоднорідність та масштабованість – ускладнюють програмне забезпечення генерації знань та їх систематизації, а слідом – поширення. Завдання штучного інтелекту полягає в тому, щоб визначити агентів, які, ймовірно, будуть зацікавлені в певній інформації (для внутрішнього споживання – співробітники певних підрозділів, для зовнішнього – клієнти для повідомлення про нові послуги) або, навпаки, тих, хто міг би надати бажану інформацію та дані.

Технічне обладнання.

До складу технічного обладнання інтелектуальних інформаційних систем включаються комп'ютери, роботи, датчики, засоби діагностики, інтелектуального зондування та інші пристрої, які фізично забезпечують процеси генерації, інтелектуальної обробки та зберігання інформації авіакомпаній. Окрім того, до системи мають бути інтегровані специфічні для галузі авіаперевезень дані з пристроїв, які використовуються на етапах польоту. До них фахівці відносять:

- радіотехнічні засоби контролю висоти польоту й зв'язку (радіовисотомір, радіостанції ближнього та дальнього зв'язку);
- системи ближньої та дальньої навігації, доплерівська навігаційна система, інерціальна навігаційна система, автоматичні радіокомпаси, літаковий відповідач, радіолокатори;
- система попередження зіткнень повітряних суден;
- апаратура системи посадки.

Узагальнення наведених положень наведено на рис. 4.14.



Рисунок 4.14 – Компоненти інтелектуальної інформаційної системи авіакомпанії

Отже, з розвитком найсучасніших технологій інтелектуальних інформаційних систем обробка великих обсягів даних стає необхідною умовою

результативної діяльності авіакомпаній. Вони дозволяють досягти конкурентних переваг завдяки своїй здатності збирати та обробляти велику кількість внутрішніх та зовнішніх даних організації. Система аналітики авіакомпанії повинна працювати в режимі реального часу та враховувати технічні потреби оновлення парку повітряних суден, вимоги клієнтів та дії конкурентів. Авіакомпанії можуть скористатися отриманою інформацією для покращення продажів та досягнення більшої частки на ринку, зменшуючи при цьому витрати.

4.5. Особливості планування ресурсів авіакомпаній та складові ERP

Планування ресурсів (ERP) авіакомпаній у їх економічній діяльності є одним з найважливіших процесів, який полягає у зберіганні, управлінні, інтерпретації та моделюванні даних. Найбільшу складність має планування обслуговування літаків через регулювання великою кількістю правил управління життєвим циклом та зацікавленими сторонами, перевірок, які проводяться авіаційними органами чи замовниками. Безпека польотів, відповідність нормативним вимогам, надійність та наявність необхідного бюджету для авіаційного обслуговування значною мірою залежать від результативно діючої бізнес-платформи планування ресурсів. Крім того, планування ресурсів авіакомпанії охоплює широкий спектр процесів, включаючи фінанси, управління людськими ресурсами, продажами, закупівлями, інжинірингом, запасами матеріалами та ланцюжком поставок.

Важливість інтеграції різних напрямів економічної діяльності в єдину систему підкреслюються тим, що в управлінні авіакомпанією існує суттєва залежність від забезпечення безперебійної роботи літака та своєчасність такого забезпечення є життєво необхідною для досягнення конкурентоспроможності авіакомпанії. Загалом, здатність ефективно працювати з максимальною потужністю – це те, наскільки здатна авіакомпанія отримати конкурентних

переваг, мінімізувати витрати, забезпечуючи при цьому високий рівень обслуговування, якого очікують пасажери та відвідувачі.

На оперативному рівні управління авіакомпанією необхідні дані щодо щоденних показників діяльності: кількості пасажирів, екіпаж, метеоданих, рейсів і ін. ERP на операційному рівні також може містити додаткову інформацію, таку як бронювання майбутніх рейсів та послуг, які пасажери запитують через Інтернет. Система обробки транзакцій, яка надає можливість оперативно отримувати оновлені дані у реальному часі, відстежує щоденні замовлення та транзакції. До цих платформ можуть бути інтегровані платіжні системи, зокрема, відслідковуватися придбання авіаквитків через Інтернет та доходи авіакомпанії. Така інтеграція покращить ефективність витрат на обслуговування пасажирів за рахунок поширення електронних квитків.

Оскільки все більше людей бронюють квитки на літак онлайн, туристичні фірми та авіакомпанії повинні зосередитися на наданні позитивного досвіду споживачам на своїх веб-сайтах. Для авіакомпаній надзвичайно важливо мати стратегію цифрового забезпечення, яка включає встановлення необхідних інструментів, процесів та заходів для забезпечення послідовного досвіду роботи з клієнтами. Авіакомпанії повинні адаптувати свої умови бізнесу, ціноутворення до своїх конкретних потреб. В рамках процесу онлайн - бронювання ці налаштування мають бути належним чином виконані. Глобальна система розповсюдження (GDS), також відома як система резервування комп'ютерів (CRS), та система бронювання Інтернету (IBE) у поєднанні з платіжною системою є найпоширенішими платформами для послуг бронювання подорожей. Кожен із цих компонентів став більш складним та корисним, що робить інтеграцію все більш важливою [52].

Система управління активами включає програмні додатки, які використовуються для планування та управління активами та ресурсами авіакомпанії, яка є складною динамічною системою, що постійно взаємодіє з внутрішніми та зовнішніми силами. Моніторинг ресурсів від дати закупівлі або

дати впровадження до дати утилізації або виведення з експлуатації забезпечує видимість витрат, – життєво важливий аспект, який часто не помічається або прораховується в оперативному бюджеті. Система управління активами дозволяє економісту авіакомпанії створити план управління активами з описом довгострокової стратегії найкращого використання кожного активу. Ця інформація дозволяє операційному менеджеру діяти проактивно, а не реактивно, при прийнятті рішень з технічного обслуговування літаків. Система також може враховувати діяльність підрядників та загальні витрати, пов'язані з кожною функцією чи діяльністю авіакомпанії. Програмне забезпечення може складатися з незалежних додатків з будь-яким прямим з'єднанням або програмних модулів, які інтегруються з програмою ERP, коли вони мають спільну базу даних, або вона може бути приєднана до окремої бази даних, наприклад SQL або Oracle. Дані, що зберігаються в базі, включають інформацію про активи авіакомпанії, персонал, обладнання, комунікації, комунальні послуги, фінанси та плани управління.

Система управління технічним обслуговуванням (CMMS) – це програмна система, що використовується для підвищення ефективності операцій у таких сферах, як управління запасами, шляхом ведення бази даних про технічне обслуговування, пов'язане з діяльністю авіакомпанії.

CMMS дозволяє авіакомпанії забезпечити той рівень комфорту та зручності, якого очікують його клієнти. Як і у випадку з системою управління активами, CMMS сприяє більшій ефективності операційних процедур, покращує управління запасами та зменшує витрати, пов'язані з обслуговуванням повітряних суден та операціями.

CMMS здатна об'єднати дані щодо обслуговування об'єктів в єдиний пакет програмного забезпечення. Однак, щоб бути максимально ефективною, CMMS повинна враховувати всі ресурси, які будуть взаємодіяти з системою. Тому оператор CMMS повинен включати всі системи, обладнання та інвентар, що належать або експлуатуються авіакомпанією. Програмне забезпечення надає

гнучкість для відстеження не тільки стан літаків, але й об'єктів, таких як електричні мережі, системи управління вентиляцією та кондиціонуванням та багато іншого. Ресурси в CMMS також включають людський капітал, який може бути виділений на виконання запланованих та позапланових проєктів або завдань. CMMS надає можливість операторам підприємств відстежувати людські ресурси за професією та рівнем кваліфікації, що допомагає моніторити витрати на оплату праці відповідно до конкретної задачі.

Контроль запасів дозволяє визначити наявні та потенційні ресурси для незапланованих подій. CMMS дозволяє менеджерам відстежувати рівні запасів і встановлювати сповіщення для їх поповнення в режимі реального часу.

Система також дозволяє операторам системи пов'язувати внутрішні сфери діяльності авіакомпанії з активами, забезпечуючи наявність запасних частин для літаків, коли це необхідно, щоб запобігти або мінімізувати простої та затримки діяльності. Деякі пакети програмного забезпечення дозволяють пов'язувати записи інвентаризації із зовнішніми постачальниками деталей та обладнання для автоматизованого замовлення запланованих деталей та устаткування. Оскільки планування має важливе значення для максимальної ефективності, а план передбачає належне планування ресурсів, обладнання, інвентарю та часу, CMMS дозволяє персоналу авіакомпанії планувати дні профілактичного обслуговування на місяці і навіть на роки наперед. Менеджер використовує інструмент планування CMMS, щоб визначити, які ресурси будуть потрібні в майбутньому, а потім інструмент визначає, скільки ці ресурси будуть коштувати в майбутньому. На основі запитів, введених у систему, CMMS формує графік роботи, що включає активи, інвентар, обладнання, прогнозований час роботи та кваліфіковану бригаду, а також надає важливі оновлення стану завдань первинним користувачам та керівництву з обслуговування персоналу. Менеджер використовує цю інформацію для формування бюджету, штатного розкладу та інших потреб.

Як уже згадувалося, ефективність має першочергове значення для

управління високоефективною авіакомпанією, спрямованою на забезпечення безпеки польотів та задоволеності послугами. CMMS дозволяє операторам планувати та відстежувати як заплановані, так і позапланові завдання з мінімальними зусиллями.

У можливості CMMS входить формування звітів щодо операційних витрат, продуктивності, історії ремонту активів, відповідність техніці безпеки з системної точки зору. Ці дані є ключовими показниками ефективності, які дозволяють менеджерам авіакомпанії визначити, чи потрібно вносити зміни до розподілу ресурсів, обладнання чи процесів для підвищення ефективності. Звіти допомагають менеджеру обґрунтовувати рішення про ремонт за допомогою аналізу інформації про відстеження причин несправності, проведені профілактичні та прогностичні програми технічного обслуговування для оптимізації ефективності активів та праці.

CMMS також може допомогти менеджеру скласти графік, відстежити та констатувати стан обладнання на предмет безпеки та дотримання вимог екології. CMMS може надати інформацію, що підтверджує відповідність стану нормативним актам.

Важливо відзначити, що CMMS може складатися з програмних модулів, придбаних та реалізованих окремо, або придбаних та реалізованих як цілий набір програм. Програмне забезпечення надає ряд інструментів, які автоматизують процеси та надають дані про продуктивність, параметри звітування, ресурси та активи для багатофункціональних систем. Можливість аналізу даних дозволяє менеджеру миттєво бачити рівень продуктивності та створювати процеси аналізу життєвого циклу для систем та активів авіакомпанії.

Основними користувачами CMMS є менеджери, які відстежують стан обладнання, планують технічне обслуговування та ремонтні роботи. CMMS вимагають комп'ютерного програмного забезпечення для управління процесами та надання показників ефективності для вдосконалення процесів та прийняття

рішень. Програмні продукти CMMS подібні до програмного забезпечення для управління активами тим, що дозволяють відстежувати та підтримувати окремі функції обслуговування, але вони відрізняються особливими модулями. Постачальник виконує будь-які необхідні модифікації та оновлення програмного забезпечення, але користувачі системи встановлюють дозволи на щоденний доступ та оновлюють базу даних системи (тобто вводять інформацію про активи). Конкретні апаратні компоненти, що складають CMMS, розроблені на основі того, які програми авіакомпанія вибирає. Внутрішні програми встановлюються на традиційних мережевих серверах, які запускають програмні продукти на робочих місцях. Додаткове обладнання може включати мобільні пристрої та аналогічні портативні пристрої, зчитувачі штрих-коду та принтери, які взаємодіють із програмним забезпеченням CMMS. CMMS може працювати в LANS або WLANS авіакомпанії з можливістю підключення до інших систем, таких як Система обмеженого доступу, BMS, Система відеоспостереження, Пожежна система, Система управління доходами та інші системи авіакомпаній. CMMS також можна розмістити в Інтернеті через провайдера. В останньому випадку авіакомпанія сплачує плату за використання CMMS як веб-додатка, але тим самим уникає витрат на закупівлю та встановлення апаратного та програмного забезпечення CMMS. Додаток CMMS зазвичай вимагає реляційної бази даних (RDBMS). Тип інформації, що зберігається, залежить від даних, які вважаються важливими для роботи авіакомпанії. У більшості конфігурацій база даних містить таблиці об'єктів для зберігання інформації про обладнання, інструменти, засоби, транспортні засоби, працівників, розклади, комунальні послуги, системи, графіки та плани технічного обслуговування, схеми, запаси, клієнтів, постачальників, активи. Обов'язки адміністраторів системи включають надання прав доступу, встановлення оновлень, виконання обов'язків адміністратора бази даних та забезпечення ефективності роботи системи в мережі. Якщо система розміщена в Інтернеті, вони надають доступ брандмауера до постачальника, що розміщує сайт, на додаток до інших

системних обов'язків.

Таким чином, CMMS важливий аспект будь-якої ефективної програми технічного обслуговування та результативного розподілу ресурсів. Менеджери можуть покращити процеси прийняття рішень за допомогою даних у режимі реального часу та надати обґрунтування у бюджетах та інших звітах щодо необхідності витрат.

Для операційного рівня інформаційних систем авіаційних компаній важливі і технології блокчейн. Ці мережі допомагають прискорювати операції та безпечно обмінюватися даними у багатьох доменах та точках доступу, від авіаквитків до польотів.

У покращенні обслуговування літаків блокчейн застосовується для спрощення ведення записів з технічного обслуговування. Блокчейн замінює бази даних, електронні таблиці та паперові журнали, які використовуються сьогодні, і створює незмінний цифровий запис про заплановані та позапланові заходи з обслуговування літаків. Оператор знає, яке завдання було виконано, на якому літаку, яким техніком на кожному інтервалі технічного обслуговування.

Блокчейн також може покращити співпрацю в аерокосмічному ланцюжку поставок, створивши «єдине джерело» щодо деталей літаків. Коли деталь виготовляється, виробник може запустити блокчейн, а інші учасники ланцюжка поставок, такі як дистриб'ютори, оператори та технічні спеціалісти з технічного обслуговування, можуть додати свої власні блоки, щоб створити вичерпну та незаперечну інформацію щодо деталі.

Авіакомпанії можуть значно скоротити витрати, купуючи якісні уживані та відновлені деталі для своїх літаків. За допомогою блокчейна вони впевнені, що отримують те, про що домовилися. Наприклад, Honeywell використовує блокчейн для захисту покупців та продавців на своєму унікальному онлайн-ринку запасних частин для літаків GoDirect Trade [53].

За допомогою блокчейна оператор може відстежувати кожен деталь кожного літака та знати його повну історію, поточний стан та

місцезнаходження. В даний час тільки найцінніші деталі – наприклад, двигуни або допоміжні силові агрегати – проходять такий рівень перевірки багатьма операторами. Технологія блокчейн дозволяє легко, швидко та недорого відстежувати все, що є в інвентарі [53].

Управлінські рішення на тактичному рівні допомагають сформувати або підтримують стратегічні рішення організації. Дані, що використовуються для прийняття такого типу рішень, зазвичай знаходяться в узагальнюючих звітах операційних транзакцій. Прикладом таких рішень є визначення цін на квитки, пропонування сезонних акцій, політики бронювання для різних класів тарифів, бюджетування. Можливим варіантом наповнення ERP для тактичного рівня є система аналізу цін, яка визначає ціни на квитки та акції в умовах, коли існує невизначеність щодо можливих результатів рішень. Ця система допомагає збирати відповідну інформацію та аналізує варіанти та альтернативи цінової політики та політики знижок. Потім система надає електронні таблиці та бази даних для створення альтернативних моделей за сценаріями та пропонує менеджерам прийняти найкраще рішення.

Управління відносинами з клієнтами (CRM) може бути інтегрованою у ERP, а може застосовуватися відокремлено. В галузі авіаперевезень CRM використовує програму аналізу пасажирів та бази даних скарг клієнтів як джерела даних. Електронні квитки та веб-канали бронювання зроблять CRM більш ефективним, дозволяючи глибоко зрозуміти тенденції та поведінку клієнтів. Сьогодні CRM є засобом передбачуваного та високоякісного обслуговування, основна мета якого полягає у проактивній побудові, управлінні та збереженні відносин з клієнтами для створення стійких конкурентних переваг.

Ці моделі дозволяють систематизувати дані в інформаційний потік, що дозволяє передбачити індивідуальну поведінку пасажирів та діяльність групи клієнтів. Потім авіакомпанія може адаптувати свої послуги з доданою вартістю, щоб диференціювати свій бренд і масово налаштувати сервіс для клієнта.

Таким чином, підхід, що базується на CRM, дозволяє більш точно відстежувати, а отже, і краще прогнозувати попит, а також надає платформу, на якій індивідуальні пропозиції високоякісних послуг можуть надійно доставлятися клієнтам.

Цей процес включає наступні елементи:

- процес обслуговування клієнтів. Ідея полягає у тому, щоб виховувати почуття приналежності до бренду і навіть власності, наприклад, реалізуючи безпосередньо запити окремих пасажирів та інформуючи їх про дії авіакомпанії;

- позиціонування компанії або послуги через заохочення задоволених пасажирів ділитися своїм позитивним досвідом. Щоб це спрацювало, авіакомпанія повинна набрати принаймні вдвічі більше задоволених пасажирів, ніж незадоволених, оскільки один позитивний досвід бренду зазвичай породжує п'ять усних контактів, тоді як один негативний досвід генерує десять контактів.

Майбутній розвиток CRM пов'язаний із сприйняттям послуг масового маркетингу: мета полягає в тому, щоб переконати якомога більшу кількість клієнтів у тому, що процес авіакомпанії був організований для них або побудований навколо них. Прямий маркетинг та рекламні кампанії намагаються передати ці повідомлення клієнтам. Перехід на модель CRM має численні переваги та деякі додаткові витрати, але потенціал цього підходу ще не реалізований. Тим не менш, значення належним чином виконаних електронних CRM є суттєвими.

Для побудови CRM необхідне створення бази даних електронних продажів (пасажирів або вантажів), яка записує всі операції між авіакомпанією та клієнтом. Клієнтами можуть бути B2C (індивідуальні клієнти), B2B (продажі корпораціям) та C2B (від сторонніх гравців). База даних e-CRM залежить від збільшення частки пасажирів, які бронюють квитки онлайн. Це означає, що авіакомпанія повинна розглядати продаж в Інтернеті як ядро своєї стратегії

просування. Економія коштів від скорочення комісій агентства в ідеалі повинна бути використана для фінансування розвитку веб-каналу бронювання авіакомпанії.

Системи CRM відстежують активність учасників з плином часу. Це відстеження відбувається лише тоді, коли здійснено фактичний політ і відбувається накопичення точок (або польотної милі). Система на основі e-CRM може відстежувати всі взаємодії (а не лише завершені транзакції).

Додавання цих видів транзакцій до бази даних дає маркетологам набагато чіткіше уявлення про клієнта та загальний стан їх відносин з компанією. Якщо з'являються очевидні та повторювані шаблони, маркетологи можуть розглянути, які персоналізовані пропозиції з доданою вартістю можуть бути надані для забезпечення лояльності. Замість маршрутного або масового дисконтування найкращим клієнтам на конкретному маршруті можуть бути запропоновані цільові та точні стимули, що заощадить гроші авіакомпанії, зменшивши альтернативну загальну знижку.

Просування до ключової групи клієнтів стає набагато більш цілеспрямованим, отже, зменшується потреба займатися дорогою та неточною діяльністю, спрямованою на засоби масової інформації на ринку комунікацій.

Сила e-CRM стає ще більш очевидною в сегменті корпоративних продажів. Використання агрегованого та потужного програмного забезпечення на основі запитів дозволяє авіакомпаніям точно відстежувати результати діяльності корпоративних клієнтів.

Індивідуальну діяльність пасажирів від одного корпоративного клієнта також можна відстежувати, щоб визначити загальну вартість цієї фірми для авіакомпанії. Відзначаючи окремих клієнтів, авіакомпанія може також узагальнити загальну модель корпоративних подорожей.

Переваги програми e-CRM є те, що вона є інструментом для забезпечення лояльності клієнтів. В рамках e-CRM авіакомпанія може встановлювати індивідуальні цілі для винагороди ключових пасажирів, а не встановлювати

порогові показники для всього населення.

Подальше комерційне використання бази даних e-CRM передбачає дослідження нових ідей щодо продуктів чи послуг із відповідними споживачами. Ця база даних високої якості з точною та реальною інформацією про клієнтів представляє значну цінність для альянсів, постачальників та інших користувачів даних клієнтів.

Зрештою, бронювання в Інтернеті з використанням CRM дозволяє авіаперевізникам та іншим мережевим сервісним компаніям перейти від масової комерційної практики до індивідуальних методів точного цілепокладання.

Впровадження ERP вимагає стратегії, яка повністю відповідає стратегії компанії. Рівень обслуговування для клієнтів, ланцюжок створення вартості компанії, розробка нових продуктів або послуг – це аспекти, які впливають на функціональні можливості та можливості ERP.

Рішення на стратегічному рівні стосуються загального напрямку, довгострокових цілей. Ці рішення є найменш структурованими, але вони можуть мати істотний вплив на майбутнє авіакомпанії. Одним із видів рішень, які приймаються на стратегічному рівні, є планування для отримання довгострокового економічного ефекту. Таке рішення може включати, наприклад, покупку нового літака.

Інформаційні системи управління на стратегічному рівні – виконавча система підтримки («ESS») – це тип інформаційної системи, яка використовується з метою надання допомоги вищим керівникам у прийнятті стратегічних рішень.

Отримання прибутку – одна з ключових цілей. Система планування прибутку може допомогти організації досягти цієї мети. Система планування прибутку встановлює цільовий прибуток на майбутній період. Вона схожа на узагальнену версію прогнозованого звіту про фінансові результати. Процес починається з прогнозу очікуваних продажів та бажаного відсотка для

збереження валового прибутку з огляду на ринкову ситуацію.

Іншою інформаційною системою стратегічного рівня може бути система розташування об'єктів, яка підтримує доступ менеджера до зовнішньої інформації, щоб вирішити, де розмістити нові об'єкти. Цей тип системи допоможе зібрати, проаналізувати та підготувати основну внутрішню та зовнішню інформацію, що використовується у бізнесі.

Інформація, отримана з інформаційних систем на різних рівнях управління, є надзвичайно важливою, оскільки вона використовується керівництвом у процесі прийняття рішень для досягнення його головної мети-прибутковості.

Системи планування ресурсів авіакомпаній можна інтегрувати з іншими корпоративними інформаційними системами та додатково підвищити ефективність інформаційного потоку.

Можливе врахування зовнішньої інформації.

До прикладу, ІКАО створила партнерську ініціативу, яка спрямована на:

- визначення та підтримку внеску авіаперевезень у світову та національну економіку з точки зору валового внутрішнього продукту (ВВП);
- використання новітніх технологій у наборах великих даних для досягнення цілей безпеки, економічного розвитку, ефективності навігації та захисту навколишнього середовища держав-членів та зацікавлених сторін авіації;
- підтримку на основі даних ролі ІКАО у розвитку інших галузей економіки, таких як туризм та торгівля;
- здатність оцінки впливу на соціальний добробут;
- створення складних та точних прогнозів руху, щоб краще передбачити еволюцію сектору цивільної авіації;
- задоволення майбутнього попиту на послуги авіаперевезень;
- розробку відповідної інфраструктури повітряного транспорту для задоволення цього попиту;

- розроблення стратегії пом'якшення внутрішніх і зовнішніх потрясінь, які можуть вплинути на діяльність та прибутковість галузі;
- покращення методів прогнозування;
- розроблення підходів до контролю витрат та ризиків;
- покращення оцінки бізнесу та еталонної продуктивності.

За даними [54] платформа містить наступні блоки:

- платформа Aero Tariffs враховує стандартні, унікальні аеропортові збори та спеціальні умови для створення оцінки витрат у реальному часі/результатів порівняльного аналізу. Вона надає найновішу інформацію про тарифи аеропортів та тарифи на аеронавігаційні послуги у форматі PDF. На основі обраного маршруту польоту вона генерує карту GIS/FIR для розрахунку плати за аеронавігаційне обслуговування та надає можливість експорту результатів у форматі .xlsx або pdf.;

- угоди про авіасполучення (WASA) – це онлайн-база даних, яка містить фактичні тексти двосторонніх угод та поправок доступними мовами. Документи подаються державами-членами відповідно до статті 83 Чиказької конвенції. Крім того, угоди та зміни інтегруються з інших джерел (офіційні національні веб-сайти). Кожна угода ретельно проаналізована, а основні положення кодифіковані для забезпечення розширених аналітичних функцій. Вбудована пошукова система дозволяє запитувати та аналізувати угоди відповідно до конкретних положень, переглядати відповідний текст, полегшувати планування маршрутів, а також географічно візуалізувати мережу прав повітряного руху. Професійна підписка також дає доступ до великої Бібліотеки правових документів ІКАО;

- глобальний оптимізатор повітряного транспорту (GATO) – надає державам-членам та зацікавленим сторонам інформацію для визначення рівня конкуренції на детальному рівні, що дозволяє приймати рішення щодо виявлення факторів та вживати необхідних політичних заходів для оптимізації мережі повітряного транспорту;

- програма прогнозування ІКАО з її найсучаснішими економетричними моделями є універсальним рішенням для всіх потреб планування та оптимізації держав та інших зацікавлених сторін авіації. Комплексні модулі інструменту дозволяють користувачам генерувати індивідуальні прогнози руху (тобто пасажирів, РПК та коефіцієнтів навантаження) та операцій (тобто вильотів рейсів та місткості) на різних рівнях деталізації. Розробка специфікації прогнозної моделі ґрунтується на економічній теорії, яка використовується для визначення найважливіших детермінантів попиту на авіаперевезення. Розроблено рамку економетричного моделювання для відображення статистично значущих історичних зв'язків між попитом на авіаперевезення та економічними та демографічними факторами. Ці виявлені зв'язки потім використовуються як основа для складання прогнозів попиту на трафік. На додаток до прогнозів перевезень, блок містить детальний набір історичних даних про повітряний рух за період з 1995 по 2015 рік на детальному рівні;

- ICAO DATA Plus – це новий інструмент, який представляє в динамічному та графічному середовищі статистичні дані про повітряний транспорт.

Ці дані дозволяють користувачам швидко візуалізувати тенденції, відмінності та подібності між відбором даних про повітряний транспорт та зробити конкурентний аналіз (порівняльний аналіз) більш доступним [52].

Отже, перетин областей авіаційної технічної та економічної управлінської інформаційних систем є складним та щільним. Так само, як і в інших галузях економіки, представники авіаційного сектору повинні впроваджувати нові та існуючі інтелектуальні інформаційні технології, щоб зберегти свою конкурентну перевагу в авіаційних системах, аеропортах чи інших аерокосмічних та авіаційних галузях.

4.6. Перспективи застосування інтелектуальних інформаційних систем в економічних процесах авіакомпаній

Зміна поведінки та очікувань споживачів, зростання середнього класу в економіках, що розвиваються, глобальний політичний ландшафт, екологічні проблеми та технологічний розвиток призводять до динамічного середовища та викликів авіакомпаній. Це створює як можливості, так і ризики.

Діджиталізація провокує зміни, впливаючи на суспільство та визначає необхідні навички, способи подолання застарілих систем, необхідність фінансування як цифрової, так і фізичної інфраструктури. Отже, революція в галузі цифрової трансформації триває, що змінює підходи до бізнес-процесів та методів обробки інформації. Авіакомпанії мають йти у ногу з часом і впроваджувати досягнення сфери діджиталізації. Керівники повинні прийняти виклики, щоб забезпечити використання потенційної цінності для суспільства та своїх компаній, яка виявиться у збільшенні прибутковості через більшу продуктивність, збільшенні попиту на транспортні авіапослуги за рахунок персоналізації, моделей спільного використання та подальшого покращення сприйняття безпеки польотів.

Перспективами розвитку галузі авіаперевезень вважаються наступні.

Клієнтоорієнтований підхід на основі діджиталізації. Сьогодні за часів вільної конкурентної боротьби у авіаційному транспортуванні клієнти чекають бездоганного сервісу та якісних послуг, адаптованих до їх звичок та переваг. Цифрові технології сприяють покращенню розуміння та сегментації клієнтів в авіації. Штучний інтелект та машинне навчання допомагають перетворити дані на аналіз та покращити обслуговування клієнтів у формі персоналізації та чат-ботів. Крім того, цифрові платформи, підключені пристрої (Інтернет речей IoT), віртуальна та розширена реальність (VR/AR) та інші технології дозволять впроваджувати інновації, покращувати взаємодію з клієнтами та підвищувати ефективність. Отже, важливим компонентом для епохи цифрових технологій є

орієнтація на клієнтів, яка може складатися з однієї або кількох поїздок. Керівники повинні знайти нові способи взаємодії з клієнтом новими та інноваційними способами. При цьому, з цифровою ідентифікацією необхідно докласти більше зусиль для забезпечення кібербезпеки. Особисті дані мають бути безпечно та етично використані та захищені.

Готовність до реформування законодавства та нормативної бази. Інновації рухаються набагато швидше, ніж нормативні акти та формування політики, а це означає, що уряди змушені запроваджувати правила щодо нових технологій. Потрібні узгоджені дії керівників галузі, регулюючих органів та політиків, щоб максимізувати цінність діджиталізації в авіації, подорожах та туризмі. Необхідна система правил експлуатації машин та систем штучного інтелекту. Однак рамки мають залишатися достатньо гнучкими, щоб не вбивати інноваційний дух, але сприяти розвитку шляхом застосування керівних принципів та активних заходів щодо відповідальності, безпеки та конфіденційності цих нових технологій.

Діджиталізація польоту. Операції в кабіні пілотів стають все більш комп'ютеризованими в результаті інформаційних технологій. Створення централізованої цифрової екосистеми авіакомпаній також полегшує ефективнішу взаємодію пілотів та наземних операторів. Від інформації про метеоумови в режимі реального часу, планування маршрутів та зв'язку повітря/земля до передачі інформації про стан повітряного судна, це може покращити показники польоту [52].

Діджиталізація обслуговування пасажирів (розпізнавання обличчя, самоперевірка перед рейсом). За оцінками фахівців, це дозволяє досягти двох цілей: покращити досвід клієнта та операційні можливості, одночасно досягаючи фінансової ефективності. Авіакомпанії можуть створювати нові джерела доходу з впровадженням нових платформ і пристроїв, так званого Digital Revenue. Ці технології дозволять авіаперевізнику виправдати очікування клієнтів, спростити операції та отримати прибуток. Інвестиції в реалізацію цих

рішень вимагають ретельного аналізу та забезпечення належних талантів для не лише впровадження, але й належного функціонування та обслуговування. Ось чому може знадобитися підвищення кваліфікації ІТ -організації (або набуття нових талантів), яка може працювати, а також мислити в цифровому форматі. Наприклад, розширена реальність авіакомпанії Air Zealand для бортового екіпажу дозволяє екіпажу мати повну і точну інформацію про всіх пасажирів на борту, просто відсканувавши салон і подивившись на них [55].

Глобалізація інформації в межах галузі авіаперевезень. Вже поширеною є пропозиція програми для смартфонів, де пасажирі можуть бронювати авіаквитки, отримувати цифрову копію посадкових квитків тощо. Star Alliance вивів цю концепцію на новий рівень, інвестуючи у розширення цієї програми до цифрової платформи, яка надає своїм членам доступу до всіх авіакомпаній Start Alliance. Тепер, якщо ви летите з різними авіакомпаніями в межах Альянсу, дані розподіляються між усіма авіакомпаніями, якими ви користуєтесь. Це робить процес польоту набагато більш гнучким, а авіакомпанії мають доступ до безлічі даних про пасажирів, які можуть бути використані для маркетингу та можливостей збільшення доходу в майбутньому. Щоб використати стратегічні можливості, авіакомпанії тепер мають належну основу для створення глибоких галузевих партнерств, конкурентоспроможних та динамічних цін та розвитку портфеля шляхом послідовних інвестицій у НДДКР [55].

Вимогами до впровадження інтелектуальних інформаційних систем в практику авіакомпаній є наступні.

Стратегічне цілісне бачення на основі обробки великих даних та інтелектуальних систем. Для цього необхідно оцифрування всіх процесів авіакомпанії, створення широкої бази поточних операцій та констатація їх результатів для машинного навчання. Лише таким чином можливо прогнозувати майбутнє з високою достовірністю, визначаючи напрями удосконалення діяльності, впливові фактори, які сприятимуть наближенню до

стратегічної мети. Стратегія авіакомпанії має бути гнучкою, що реалізується через інтелектуальні інформаційні системи управління доходами, витратами, активами, обслуговуванням клієнтів. Успішна стратегія цифрової трансформації працює на основі загальної швидкості виконання або прийняття нових оперативних можливостей. Технологічні можливості інтелектуальних інформаційних систем уможливають формування та реалізацію гнучкої та адаптивної стратегії швидко та ефективно. Прискорення нових можливостей потребуватиме передової аналітики для розвитку масштабованості конкурентних переваг. Фінансові наслідки цієї умови вимагають належного узгодження між обраним підходом та інвестиційними можливостями.

Цифровізація. Вище керівництво повинно скласти повну дорожню карту, перш ніж розпочати діджиталізацію. Цифрові технології дозволяють компанії досягти успіху лише в тому випадку, якщо вона досягає певної цільової цінності. Вкрай важливо визначити та повністю задокументувати, яка фактична цінність для компанії, і наскільки цифрові технології можуть сприяти поступовому досягненню зазначених цілей.

Сприйняття інформаційних технологій, як необхідності. Для цього потрібен розумний підхід та сучасне мислення. Зміна мислення має вирішальне значення для авіакомпаній для досягнення будь-яких трансформацій. Ітераційний та орієнтований на процес стиль управління є контрпродуктивним для цифрового середовища. Розвиток динамічного підходу, співпраці та використання найкращих талантів є ключовим елементом успіху для технологічних компаній, але на сьогодні не для авіації. Атрибутами формування сучасного стилю управління є:

- фахівці та їх талант. Це вимагає повного перегляду підходу до персоналу, необхідного для задоволення вимог володіння цифровими технологіями та інноваційним мисленням. Залучення молодих фахівців з сучасними знаннями у галузі ІТ (наприклад, створення окремих вакансій в сфері ІТ, співпраця з університетами для працевлаштування на нові робочі

місця) у поєднанні з навчанням існуючого персоналу може допомогти прискорити процес цифрової трансформації авіакомпаній. Діджиталізація таким чином означає зміну вимог до фахових компетенцій персоналу (наприклад, навички у сфері робототехніки, Інтернету речей (IoT), аналізу та аналітики даних). Це вимагає також певної трансформації підходу освітніх закладів у підготовці відповідних фахівців авіації. Потрібні навчальні програми, які опрацьовують нові технології та допомагають здобути відповідні навички;

- розширення інструментів співпраці (Slack, Facebook) та впровадження таких методологій, як дизайнерське мислення та Kanban, можуть допомогти підтримати процес діджиталізації в авіакомпаніях;

- організаційне навчання та участь у сучасних заходах (хакатони, заходи щодо запуску нових туристичних технологій, заходи інноваційний аналітичних центрів) слід використовувати стратегічно, щоб допомогти колективу авіакомпанії мислити нестандартно та вдосконалювати діяльність;

- оновлення стандартів роботи на основі принципів співпраці, динамічної поведінки, швидкої обробки результатів, близькості до клієнтів та розуміння їхнього мислення, зворотній зв'язок. Інтелектуальні інформаційні технології дозволяють реалізовувати означені стандарти шляхом аналізу, формування сценаріїв та моделей поведінки авіакомпанії стосовно задоволення потреб існуючих клієнтів та залучення нових, позиціонування на ринку послуг авіаперевезень;

- гнучкість в управлінні проєктами (технологія Agile Management, Канбан). авіаційні компанії, як правило, мають доволі стійку та громіздку структуру управління та не схильні до ризику. Зосередження на результатах та динамічна поведінка - це властивість, яку авіація може впровадити в управління проєктами за прикладом технологічних компаній. У поєднанні з підтримкою нових ідей та прийняттям сміливих ризиків, як частини екосистеми, має вирішальне значення. Такі методології, як дизайнерське мислення, Agile

Management та Канбан, допомагають розробляти та запускати проекти, досягати швидких результатів в мінливому та невизначеному середовищі у порівнянні з робочими обговореннями планів протягом тривалого періоду часу в межах громіздких структур процесного управління. Вони також можуть допомогти забезпечити розробку процесів, які враховують майбутні потреби та дозволяють адаптуватися під них, а не просто відтворювати подібні підходи сьогодні з новими технологіями. На жаль, на даний момент ці інноваційні рішення часто є ігноруються авіалініями.

Для того, щоб адаптуватися до інформатизації суспільного життя, в авіакомпаніях потрібні суттєві зміни. Основна увага зосереджена на покращенні обслуговування клієнтів, економічній ефективності, кращій аналітиці та оптимізації доходів, а також операційній досконалості. Стратегічне бачення авіакомпаній має бути орієнтованим на цифрові рішення, гнучкі принципи управління. Цифрова трансформація передбачає зміни в організації, моделі роботи, культурі компанії та підвищення кваліфікації працівників. Реалізація стратегії цифрової трансформації вимагає, перш за все, підвищення кваліфікації та навчання персоналу авіакомпанії, включаючи вищий менеджмент. Керівники, які відповідають за формування загальної стратегії бізнесу, повинні бути освіченими та обізнаними про ключові концепції цифрової трансформації. Співробітники середнього керівництва повинні бути навчені новим методологіям моделювання бізнесу та впровадженню нових стратегій. Фахівці у сфері ІТ стають справжніми діловими партнерами не тільки тому, що вони будуть покликані виконувати основні функції, але й тому що вони допомагають у формуванні цифрової стратегії авіакомпанії.

Інвестиції у цифрові технології авіакомпаній потенційно можуть підвищити рівень задоволеності клієнтів, а також значно покращити їх операційну ефективність. Конкретні цифрові тенденції, що сприяють задоволенню клієнтів, – це штучний інтелект, машинне навчання та Інтернет речей (IoT), великі дані та блокчейн, тоді як розширена реальність (AR),

автоматизація впливають на експлуатаційні показники польоту. Успішна адаптація цих технологій потенційно може призвести до поліпшення загальної ефективності, вартості, гнучкості та безпеки авіакомпанії.

Висновки до розділу

Цифрова трансформація, яка триває останніми роками, формує інструменти та методи перебігу організаційних процесів і функцій, визначає взаємодію суб'єктів господарювання з клієнтами та споживачами, замовниками, іншими учасниками ринку. Такі інструменти розширюють можливість генерування, зберігання та обміну інформацією, досвідом у цифровій формі. Для того, щоб адаптуватися до інформатизації суспільного життя, в авіакомпаніях потрібні суттєві зміни.

Інтелектуальні інформаційні системи (ІС) в економіці є інструментом роботи з системами управління базами економічних даних з використанням технології штучного інтелекту. Через такі процеси відбувається не тільки зберігання економічної інформації, а також її обробка і систематизація для прийняття управлінських рішень. Автоматизація економічних процесів в авіакомпаніях на основі інтелектуальних інформаційних систем допомагає скорочувати витрати, покращувати відносини з клієнтами, покращувати фінансові показники діяльності. В авіаційній компанії широко використовуються різноманітні додатки через оцифрування різних процедур та даних. Процеси, які виконують інформаційні системи, дозволяють планувати та прогнозувати польоти, управляти екіпажем або витратами палива. Аналіз великих даних за останні кілька років дозволяє реалізувати функціональні можливості, засновані на машинному навчанні, поєднанні різноманітних джерел даних, включаючи не тільки дані про авіакомпанію чи погодні умови, а й дані про управління повітряним простором. Інтелектуальні системи є комплексними, дозволяють аналізувати різноманітні набори даних та використовувати історичну поведінку системи для прогнозування та

рекомендацій оперативних рішень для авіакомпаній, аеропортів та провайдерів аеронавігаційних послуг.

Основна увага в економічній діяльності авіакомпаній зосереджена на покращенні обслуговування клієнтів, економічній ефективності, кращій аналітиці та оптимізації доходів, а також операційній досконалості. Стратегічне бачення авіакомпаній має бути орієнтованим на цифрові рішення, гнучкі принципи управління. Цифрова трансформація передбачає зміни в організації, моделі роботи, культурі компанії та підвищення кваліфікації працівників. Реалізація стратегії цифрової трансформації вимагає, перш за все, підвищення кваліфікації та навчання персоналу авіакомпанії, включаючи вищий менеджмент. Керівники, які відповідають за формування загальної стратегії бізнесу, повинні бути освіченими та обізнаними про ключові концепції цифрової трансформації. Співробітники середнього керівництва повинні бути навчені новим методологіям моделювання бізнесу та впровадженню нових стратегій. Фахівці у сфері ІТ стають справжніми діловими партнерами не тільки тому, що вони будуть покликані виконувати основні функції, але й тому що вони допомагають у формуванні цифрової стратегії авіакомпанії.

Інвестиції у цифрові технології авіакомпаній потенційно можуть підвищити рівень задоволеності клієнтів, а також значно покращити їх операційну ефективність. Конкретні тенденції цифровізації, що сприяють задоволенню клієнтів, – це штучний інтелект, машинне навчання та Інтернет речей (IoT), CRM, великі дані та блокчейн, тоді як розширена реальність (AR), автоматизація впливають на експлуатаційні показники польоту.

Планування ресурсів успішно відбувається у системах ERP, CMMS та інших.

Успішна адаптація цих технологій потенційно може призвести до поліпшення загальної ефективності, вартості, гнучкості та безпеки авіакомпанії.

Список використаних джерел

1. Юрчук Н.П. Інформаційні системи в управлінні діяльністю підприємства. *Агросвіт*. 2015. № 19. С. 53–58.
2. Patterson A. *Information Systems – Using Information, Learning and Teaching Scotland*. 2005.
3. Nowduril S., Al-Dossary S. Management Information Systems and Its Support to Sustainable Small and Medium Enterprises. *International Journal of Business and Management*. 2012. Vol. 7, No. 19. P. 125–131.
4. Laudon K., Laudon J. *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. 9th ed. Prentice Hall, 2006.
5. Юрчук Н. П. Інформаційні системи і технології як інновація у системі управління бізнес-процесами. *Ефективна економіка*. 2018. № 5. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2018_5_38
6. Khanore S., Patil R., Dand H. *Management information system*. Institute of Distance and Open Learning, University of Mumbai, 2011.
7. Shim J.K. *Information Systems and Technology for the Non-information Systems Executive*. CRC Press LLC, 2000.
8. Belle J-P.V., Eccles M.G., Nash J.M. *Discovering Information Systems*. 2001.
9. Сидоренко С. В. Корпоративні інформаційні системи та їх роль у маркетингу. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Економіка, аграрний менеджмент, бізнес*. 2013. Вип. 181(4). С. 286-294.
10. Орлова Н.С., Удовік А.С. Інформаційні системи у сучасному корпоративному управлінні. *Актуальні проблеми державного управління*. 2012. № 1. С. 35–40.
11. Гришин В. Інформаційні системи як ефективний засіб забезпечення прийняття управлінських рішень органами державної влади. *Вісник Книжкової палати*. 2011. № 5. С. 29–32.

12. Тишкун Т. Інформаційні системи в державному управлінні. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Сер. : Культура і соціальні комунікації.* 2009. Вип. 1. С. 199–208.

13. Бойченко О.В. Інформаційні системи управління спеціального призначення. *Збірник наукових праць Одеської державної академії технічного регулювання та якості.* 2014. Вип. 1. С. 57–61.

14. Бортнік Л.Л., Тимчук В.Ю. Геоінформаційні системи та інформаційні технології у військовій справі (за матеріалами науково-практичного семінару з циклу «Січневі ГІСи» (2012 р.). *Вісник геодезії та картографії.* 2013. № 1. С. 27–32.

15. Бльок Н.В., Живко М.О., Живко О.М. Інформаційні системи в кадровому менеджменті органів внутрішніх справ та їх вплив на безпеку бізнесу. *Актуальні проблеми економіки.* 2013. № 11. С. 172–179.

16. Білоус М.В., Рижов О.А., Шматенко О.П., Дроздов Д.В. Інформаційні технології як інструмент побудови інтегрованої логістичної системи в організації медичного постачання Збройних Сил України. *Медична інформатика та інженерія.* 2016. № 1. С. 50–51.

17. Руденко Н.М., Сілакова Т.Т. Інформаційні системи у галузі авіаційної і ракетно-космічної техніки. *Інформаційні системи, механіка та керування.* 2017. Вип. 16. С. 55–71.

18. Юдін О.К., Іваннікова В.Ю., Гирич С.Ю. Державні інформаційні ресурси у галузі авіаційної транспортної системи України: терміни та визначення. *Наукоємні технології.* 2016. № 1. С. 87–90.

19. Гнатюк С., Васильєв Д. Сучасні критичні авіаційні інформаційні системи. *Безпека інформації.* 2016. Т. 22, № 1. С. 51–57.

20. Oktal H., Oktal O. The use of information technologies and systems in airlines. *European and Mediterranean Conference on Information Systems.* 2009, July 13-14. Crowne Plaza Hotel, Izmir.

21. Valdés R.A., Gómez V.F., Sanz A.R., Castán J.P. *Aviation 4.0: More*

Safety through Automation and Digitization. 2018.
<https://www.intechopen.com/chapters/59838>

22. Oster C.V., Jr. Strong J.S., Zorn C.K. Analyzing aviation safety: Problems, challenges, opportunities. *Research in Transportation Economics*. 2013. № 43(1). P. 148–164.

23. Dou X. Big data and smart aviation information management system. *Cogent Business & Management*. 2020. Vol. 7(1). DOI: 10.1080/23311975.2020.1766736

24. Шевчук І.Б., Васьків О.М. *Теоретичні аспекти розвитку і застосування інформаційних технологій в економіці та управлінні: мезо- та мікрорівень*. URL: <http://www.sworld.com.ua/simpoz2/82.pdf>

25. Silling U. *Aviation of the Future: What Needs to Change to Get Aviation Fit for the Twenty-First Century*. 2019. Doi: 10.5772/intechopen.81660.

26. Yin S. J. Study on resources allocation between airworthiness authority and aviation industry. *Procedia Engineering*. 2014. Vol. 80. P. 668–676. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.09.121>

27. Cui Q., & Li Y. The change trend and influencing factors of civil aviation safety efficiency: The case of Chinese airline companies. *Safety Science*. 2015. Vol. 75. P. 56–63. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.01.015>

28. Цимбалістова О. А. Логістичне забезпечення авіаційних підрозділів МВС України. *Інтелект XXI*. 2020. № 1. С. 142-147.

29. Олешко Т.І., Токар В.В. Аналіз та перспективи розвитку авіакомпаній України. *Економіка і суспільство*. 2018. № 16. С. 440-445.

30. Піжук О. І. Великі дані як основоположний драйвер цифрової трансформації економіки. *Економіка та держава*. 2019. № 6. С. 50-54.

31. Gillen D., Morrison W. G. Aviation security: Costing, pricing, finance and performance. *Journal of Air Transport Management*. 2015. Vol. 48. P. 1–12.

32. Wilke S., Majumdar A., Ochieng W. Y. A framework for assessing the quality of aviation safety databases. *Safety Science*. 2014. Vol. 63. P. 133–145.

33. Singh A., Kaushik A. Knowledge based retrieval scheme from big data for aviation industry. *International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks*. 2015.

34. Walker G. Redefining the incidents to learn from: Safety science insights acquired on the journey from black boxes to Flight Data Monitoring. *Safety Science*. 2017. Vol. 99. P. 14–22.

35. Ni X.M., Wang H.W., Che C.C., Hong J.Y., Sun Z.D. Civil aviation safety evaluation based on deep belief network and principal component analysis. *Safety Science*. 2019. Vol. 112. P. 90–95.

36. Barak S., Dahooei J.H. A novel hybrid fuzzy DEA-Fuzzy MADM method for airlines safety evaluation. *Journal of Air Transport Management*. 2018. Vol. 73. P. 134–149.

37. Douglas C.C. An open framework for dynamic big-data-driven application systems (DBDDAS) development. *Procedia Computer Science*. 2014. Vol. 29. P. 1246–1255.

38. Олешко Т.І., Геєць І.О., Павлюк Є.Л. Аналіз сучасного стану авіаційної галузі України. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2017. Вип. 5. С. 80–83.

39. Филипковська Л.О., Матвієнко О.О., Нікітенко С.В. Формування первинних знань про стани авіатранспортного підприємства для діагностування його економічної безпеки. *Бізнес Інформ*. 2015. № 5. С. 165–172.

40. *Транспорт України 2019*. Державна служба статистики України, 2020.

41. Іваницька О.М., Гадіак А.Г. Сучасний стан авіаційної галузі та проблеми державного регулювання розвитку авіалізингу в Україні. *Теорія та практика державного управління і місцевого самоврядування*. 2013. № 1. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ttpdu_2013_1_8.

42. Соловей Н.В. Фінансовий стан авіатранспортних підприємств України. *Молодий вчений*. 2018. № 9(1). С. 271–274.

43. Городецька Л.О., Новокрещенов І.О. Визначення собівартості

перевезень авіакомпаній. *Проблеми підвищення ефективності інфраструктури*. 2013. Вип. 36. С. 22–27.

44. Єнчев С.В., Товкач С.С. Діагностування технічного стану авіаційних двигунів на основі нечіткої логіки. *Науковий вісник Херсонської державної морської академії*. 2013. № 1. С. 216-224.

45. Карпінос Б.С., Лобунько О.П., Грень В.М., Коровін О.В. Комп'ютерне моделювання експлуатаційних станів паливного колектору авіаційного двигуна. *Збірник наукових праць Державного науково-дослідного інституту авіації*. 2013. Вип. 9(16). С. 174–179.

46. Шмельов Ю.М., Владов С.І., Клімова Я.Р., Котляров К.Г. Застосування нейронних мереж у задачі діагностування технічного стану авіаційного двигуна ТВ3-117 у польотних режимах. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2018. № 2. С. 80–90.

47. Nagarajan S., Gokulakrishnan S., Ramana K., Charugundla K. Application of Big Data Systems to Airline Management. *International Journal of Latest Technology in Engineering, Management & Applied Science (IJLTEMAS)*. 2017. Vol. VI. P. 129–132.

48. Gupta R.K., Belkadi F., Buergy C., Bitte F., Cunha C. D., Buergin J., Lanza G., Bernard A. Gathering, evaluating and managing customer feedback during aircraft production. *Computers & Industrial Engineering*. 2018. Vol. 115. P. 559–572.

49. Yondo R., Andres E., Valero E. A review on design of experiments and surrogate models in aircraft real-time and many-query aerodynamic analyses. *Progress in Aerospace Sciences*. 2018. Vol. 96. P. 23–61.

50. Vernadat F.B. Enterprise Integration and Management in Agile Organizations. In: *Agile Manufacturing: The 21st Century Competitive Strategy*, Elsevier Science Ltd, 2001. p. 461-481.

51. Гнатушенко В.В., Владимирська Н.О. Аналіз статистичних характеристик комунікаційної інформації в комп'ютерних мережах. *Штучний*

інтелект. 2015. № 1–2. С. 20–26.

52. The role of digitalization in airline industry. URL: <https://www.cigniti.com/blog/digitalization-airline-industry/>

53. Four Ways Blockchain will Change Aircraft Maintenance. URL: <https://aerospace.honeywell.com/us/en/learn/about-us/blogs/four-ways-blockchain-will-change-aircraft-maintenance>

54. Your gateway to ICAO's Civil Aviation Intelligence. URL: <https://unitingaviation.com/news/economic-development/icaos-civil-aviation-data-intelligence/>

55. Digital Transformation and the Airline Industry - 8 Success Factors. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/digital-transformation-airline-industry-8-success-factors-mazis>